

Modulhandbuch
für den Masterstudiengang
Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik an der Universität
Bayreuth

In der Fassung vom 24. November 2016

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 Prüfungs- und Studienordnung in ihrer jeweils gültigen Fassung.

Vorbemerkung

An der Universität Bayreuth wird von der Fakultät für Ingenieurwissenschaften ein Modulhandbuch herausgegeben, das die Module, aus denen sich das Studium des Masterstudiengangs Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik 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 derer 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

V: Vorlesung

nV: Vorlesung mit n Semesterwochenstunden

Ü: Übung

nÜ: Übung mit n Semesterwochenstunden

S: Seminar

nS: Seminar mit n Semesterwochenstunden

PK: Projektkurs

nPK: Projektkurs mit n Semesterwochenstunden

bP: begleitendes Praktikum

nbP: begleitendes Praktikum mit n Semesterwochenstunden

P: Laborpraktikum

nP: Laborpraktikum mit n Semesterwochenstunden

FP: Forschungspraktikum

nFP: Forschungspraktikum mit n Semesterwochenstunden

VR: Vortragsreihe

nVR: Vortragsreihe mit n Semesterwochenstunden

E: Exkursion

nE: Exkursion mit n Semesterwochenstunden

Inhalt

Modul	Seite
Überblick	4
Modul AM – Analytische Methoden	6
Modul BB – Bionik und Biosensorik	7
Modul BEG – Bioengineering und Geweberegeneration	8
Modul BM – Biomaterialien	9
Modul BP – Biotechnologie und Prozesskunde	10
Modul BPBM – Produktion von Biopharmazeutika/Biomimetika	11
Modul BPT – Bioprozesstechnik.....	12
Modul BPV – Biopolymerverarbeitung.....	13
Modul BUT – Bioreaktoren in der Umwelttechnik	14
Modul ETV – Energietechnik für Verfahrenstechniker	15
Modul FK – Fachliche Kompetenzerweiterung.....	16
Modul FP – Forschungspraktikum	17
Modul KE – Kraftstoffe und Emissionen	18
Modul LBM – Laborpraktikum Biomaterialien	19
Modul LPOL –Laborpraktikum Selbstassemblierende Biopolymere	20
Modul ME – Methoden und Ethik des Wissenschaftlichen Arbeitens	21
Modul MGK – Modellbildung und globale Kreisläufe.....	22
Modul MT – Masterarbeit.....	23
Modul NAB – Numerische Analyse von Bioprozessen.....	24
Modul POL – Selbstassemblierende Biopolymere	25
Modul PPCV – Prozesstechnik und Praktikum Chemische Verfahrenstechnik.....	26
Modul RK – Reaktionstechnik und Katalyse	27
Modul TL – Toxikologie und Labortechnik	28
Modul TPA – Teamprojektarbeit.....	29
Modul ÜK – Überfachliche Kompetenzerweiterung	30
Modul VPM – Verbrennungsprozesse und -messtechnik.....	31
Modul VTCV – Vertiefung Chemische Verfahrenstechnik.....	32
Modul WBMT – Weiße Biotechnologie und Membrantechnologie	34
Modul ZB – Zelluläre Biotechnologie	35

Überblick

Die Module des Masterstudiengangs Biotechnologie und Chemische Verfahrenstechnik sind in folgende Bereiche gruppiert:

<u>Bereich: Allgemein</u>	Nachzuweisende LP		
	Pflicht	Wahlpflicht	Wahl
– Modul AM: Analytische Methoden	6	–	–
– Modul BM: Biomaterialien	5	–	–
– Modul BP: Biotechnologie und Prozesskunde	7	–	–
– Modul FP: Forschungspraktikum	7	–	–
– Modul ME: Methoden und Ethik des Wissenschaftlichen Arbeitens	2	–	–
– Modul RK: Reaktionstechnik und Katalyse	7	–	–
– Modul TL: Toxikologie und Labortechnik	8	–	–
– Modul TPA: Teamprojektarbeit	8	–	–
– Modul ÜK: Überfachliche Kompetenzerweiterung	5	–	–
– Modul MT: Masterarbeit	30	–	–

Im Modul Überfachliche Kompetenzerweiterung sind regelmäßig vom Prüfungsausschuss aktualisierte und an geeigneter Stelle veröffentlichte Listen von Fächerangeboten zu konsultieren.

Bereich: Vertiefung¹

Bioinspirierte Materialien (BIM)	Pflicht	Wahlpflicht	Wahl
– Modul BEG: Bioengineering und Geweberegeneration	7	–	–
– Modul BPV: Biopolymerverarbeitung	6	–	–
– Modul LBM: Laborpraktikum Biomaterialien	5	–	–
– Modul LPOL: Laborpraktikum Selbstassembl. Biopolymere	5	–	–
– Modul POL: Selbstassemblierende Biopolymere	5	–	–
– Modul BB: Bionik und Biosensorik	–	7	–
– Modul WBMT: Weiße Biotechnologie u. Membrantechnologie	–	7	–
– Modul ZB: Zelluläre Biotechnologie	–	7	–

Bioprozesstechnik (BPT)	Pflicht	Wahlpflicht	Wahl
– Modul BPT: Bioprozesstechnik	7	–	–
– Modul NAB: Numerische Analyse von Bioprozessen	8	–	–
– Modul WBMT: Weiße Biotechnologie u. Membrantechnologie	7	–	–

¹ Wenigstens eine der Vertiefungsrichtungen, BIM oder BPT oder CVT, muss vollständig belegt werden.

– Modul ZB: Zelluläre Biotechnologie	7	–	–
– Modul BPBM: Produktion von Biopharmazeutika/Biomimetika	–	6	–
– Modul BUT: Bioreaktoren in der Umwelttechnik	–	6	–
– Modul MGK: Modellbildung und globale Kreisläufe	–	6	–

Nachzuweisende LP

Chemische Verfahrenstechnik (CVT)	Pflicht	Wahlpflicht	Wahl
– Modul VTCV: Vertiefung Chemische Verfahrenstechnik	7	–	–
– Modul MGK: Modellbildung und globale Kreisläufe	6	–	–
– Modul PPCV: Prozesstechnik und Praktikum Chemische Verfahrenstechnik	9	–	–
– Modul KE: Kraftstoffe und Emissionen	6	–	–
– Modul FK: Fachliche Kompetenzerweiterung	7	–	–

Liste der Wahlmodule für die Fachliche Kompetenzerweiterung (FK):

– Modul BB: Bionik und Biosensorik	–	–	7
– Modul VPM: Verbrennungsprozesse und -messtechnik	–	–	7
– Modul WBMT: Weiße Biotechnologie und Membrantechnologie	–	–	7
– Modul ETV: Energietechnik für Verfahrenstechniker	–	–	8

Modul AM

1	Modulname:	Analytische Methoden																											
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Analytik / Lehrstuhl für chemische Verfahrenstechnik																											
3	Bereich:	Allgemeiner Teil																											
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Analytische Methoden zur Charakterisierung von chemischen Verbindungen, Materialien und Organismen; theoretische und apparative Grundlagen; Daten-Erfassung, -Auswertung, -Analyse und -Interpretation.</p> <p>b) Qualifikationsziel: 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</p>																											
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Einem universitären BSc entsprechende Kenntnisse der fachlichen Grundlagen der chemischen und biologischen Verfahrenstechnik, der Reaktionskinetik und der Grundlagen der Katalyse</p>																											
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten Jahr des Studiengangs																											
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																											
8	Dauer der Veranstaltung:	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>AM1</td> <td>Analytische Methoden in der chem. Verfahrenstechnik</td> <td style="text-align: center;">1V + 1bP</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>AM2</td> <td>Analytische Methoden in den Life Sciences</td> <td style="text-align: center;">1V + 1bP</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>AM3</td> <td>Mikroskopische u. mechanische Charakterisierungsmethoden</td> <td style="text-align: center;">1V + 1bP</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	AM1	Analytische Methoden in der chem. Verfahrenstechnik	1V + 1bP	2	2	AM2	Analytische Methoden in den Life Sciences	1V + 1bP	2	3	AM3	Mikroskopische u. mechanische Charakterisierungsmethoden	1V + 1bP	2	Summe:			6	6
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																									
1	AM1	Analytische Methoden in der chem. Verfahrenstechnik	1V + 1bP	2																									
2	AM2	Analytische Methoden in den Life Sciences	1V + 1bP	2																									
3	AM3	Mikroskopische u. mechanische Charakterisierungsmethoden	1V + 1bP	2																									
Summe:			6	6																									
10	Form des Leistungsnachweises:	Schriftliche Prüfung (120 min)																											
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>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</p> <p>AM2: wöchentlich 1 h Vorlesung = 15 h; 1 h Praktikum plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h</p> <p>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</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 45 h</p> <p>Modul AM insgesamt: 180 Stunden.</p>																											

Modul BB

1	Modulname:	Bionik und Biosensorik																											
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Materialkunde / Lehrstuhl Biomaterialien																											
3	Bereich:	Vertiefung BIM Wahlpflichtmodul, Vertiefung CVT Wahlmodul,																											
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Natürliche Strategien der Energiewandlung und Vertiefung von Konstruktionsprinzipien der Natur als Vorlage für biomimetische technische Anwendungen; Anwendungen in der Nanotechnologie, Pharmakologie/Medizintechnik, Materialwissenschaft und Industrie. Biosensoren als selektive chemische Sensoren durch Kombination einer selektiven Biokomponente (Enzyme, Antikörper etc.) mit einem physikochemischen Signalwandler (elektrochemisch, optisch etc.).</p> <p>b) Qualifikationsziel: Erwerb eines umfassenden Überblicks über bioinspirierte Technik; Methodenkompetenz in Übertragung natürlicher Energiewandlungsprozesse und Konstruktionsprinzipien der Natur in biomimetische technische Anwendungen; Erwerb einer systematischen Entscheidungskompetenz bzgl. möglicher technischer Anwendungen.</p>																											
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Einem universitären BSc entsprechende Grundlagen in Biologie, Chemie, Physik</p>																											
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten und zweiten Jahr des Studienganges																											
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																											
8	Dauer der Veranstaltungen:	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;">BB1</td> <td>Bionik II</td> <td style="text-align: center;">1V</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">BB2</td> <td>Biosensorik</td> <td style="text-align: center;">2V + 1bP</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">BB3</td> <td>Biomimetische Ansätze der Energiewandlung</td> <td style="text-align: center;">2S</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">7</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	BB1	Bionik II	1V	1	2	BB2	Biosensorik	2V + 1bP	3	3	BB3	Biomimetische Ansätze der Energiewandlung	2S	3	Summe:			6	7
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																									
1	BB1	Bionik II	1V	1																									
2	BB2	Biosensorik	2V + 1bP	3																									
3	BB3	Biomimetische Ansätze der Energiewandlung	2S	3																									
Summe:			6	7																									
10	Form des Leistungsnachweises:	Portfolioprüfung: Schriftliche Prüfung (90 min) zum Inhalt der Vorlesung, benoteter Seminarbeitrag (Gewichtung 2 :1)																											
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>BB1: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h</p> <p>BB2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 1 h Praktikum + 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h</p> <p>BB3: Wöchentlich 2 h Seminar plus 2 h Vorbereitung = 60 h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 45 h</p> <p>Modul BB insgesamt: 210 Stunden.</p>																											

Modul BEG

1	Modulname:	Bioengineering und Geweberegeneration																						
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Materialwissenschaften/ Lehrstuhl Biomaterialien																						
3	Bereich:	Vertiefung BIM																						
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Vertiefung von Aspekten der Biomedizintechnik und molekularem Bioengineering, Beispiele des Nerven- und Muskel-Bioengineering, medizinische Bildgebung, Prothetik und Biomechanik; Verständnis der Zelle auf molekularer Skala; Biokompatibilitäts-Assays von Biomaterialien und Gewebeersatz <i>in-vitro</i> und <i>in-vivo</i>. Werkstoffklassen-übergreifende Materialkunde, natürliche Biopolymere und Verbundwerkstoffe; Biominalisationsprozesse, Vertiefung von analytischen Methoden. Anwendungen in Bereichen der Nanotechnologie, Medizin und Diagnostik, Geweberegeneration und Organersatz, sowie Materialwissenschaft.</p> <p>b) Qualifikationsziel: 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.</p>																						
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Einem universitären BSc entsprechende naturwissenschaftlich-mathematische und verfahrenstechnische Grundlagen</p>																						
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer der Veranstaltungen:	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>BEG1</td> <td>Bioengineering for Tissue Regeneration</td> <td style="text-align: center;">2V + 2Ü</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>BEG2</td> <td>Biokomponenten u. natürliche Verbundwerkstoffe</td> <td style="text-align: center;">1V</td> <td style="text-align: center;">2</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	BEG1	Bioengineering for Tissue Regeneration	2V + 2Ü	5	2	BEG2	Biokomponenten u. natürliche Verbundwerkstoffe	1V	2	Summe:			5	7
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	BEG1	Bioengineering for Tissue Regeneration	2V + 2Ü	5																				
2	BEG2	Biokomponenten u. natürliche Verbundwerkstoffe	1V	2																				
Summe:			5	7																				
10	Form des Leistungsnachweises:	Schriftliche Prüfung (90 min)																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>BEG1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 2 h Übung plus 3h Vor- und Nachbereitung = 75 h. Gesamt: 135 h</p> <p>BEG2: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: insgesamt: 45 h</p> <p>Modul BEG insgesamt: 210 Stunden.</p>																						

Modul BM

1	Modulname:	Biomaterialien																	
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Biomaterialien / Lehrstuhl Biomaterialien																	
3	Bereich:	Allgemeiner Teil																	
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Eigenschaften von Biomaterialien und Biomineralisationsprozessen, Konzepte für die Entwicklung neuer Biomaterialien; Anwendungen in der Nanotechnologie, Pharmakologie/Medizintechnik, Materialwissenschaft und Industrie</p> <p>b) Qualifikationsziel: Kenntnisse über Werkstoffklassen-übergreifende Materialkunde; Kenntnisse der Eigenschaften von Biomaterialien und deren Verarbeitung; Erwerb einer Entscheidungskompetenz bzgl. möglicher technischer Anwendungen</p>																	
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Einem universitären BSc entsprechende Grundlagen in Biologie, Chemie, Physik</p>																	
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten Jahr des Studiengangs																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																	
8	Dauer der Veranstaltungen:	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;">BM</td> <td>Biomaterialien</td> <td style="text-align: center;">2V + 2S</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	BM	Biomaterialien	2V + 2S	5	Summe:			4	5
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	BM	Biomaterialien	2V + 2S	5															
Summe:			4	5															
10	Form des Leistungsnachweises:	Portfolioprüfung: Schriftliche Prüfung (90 min) zum Inhalt der Vorlesung, benoteter Seminarbeitrag (Gewichtung 2 : 1)																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 2 h Seminar plus 2 h Vorbereitung = 60 h Prüfungsvorbereitung: 30 h. Modul BM insgesamt: 150 Stunden.																	

Modul BP

1	Modulname:	Biotechnologie und Prozesskunde																						
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Prozesskunde / Lehrstuhl für Chemische Verfahrenstechnik																						
3	Bereich:	Allgemeiner Teil																						
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Stoffverbände vom Rohstoff zum Endprodukt bei industriellen biologischen und chemischen Verfahren insbesondere aus der Petrochemie sowie der technischen Mikrobiologie, der Enzymtechnologie und der synthetischen Biologie zur Herstellung von Grund- und Feinchemikalien; Vorstellung exemplarischer Prozesse, Vergleich und Einsatzgebiete chemischer/biotechnischer Prozesse. Betriebsweise / Prozessführung von Reaktoren und Reaktormodelle, Formalkinetiken der Biomasse- und Produktbildung; metabolische Flussanalyse, Dynamik bzw. Weiterentwicklung der chemischen Industrie, Einfluss von Feedströmen auf etablierte Verfahren und auf die Entwicklung neuer Prozesse, Bedeutung der Wirtschaftlichkeit für bestehende und neue Prozesse</p> <p>b) Qualifikationsziel: Kenntnisse der wichtigsten biotechnischen und chemischen Produktionsverfahren, ihrer Voraussetzungen und Ziele sowie mögliche Alternativen. Modellbildung und Analyse mikrobieller Prozesse und ihre prozesstechnische Auslegung</p>																						
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Einem universitären BSc entsprechende mathematische, chemische und biologische Grundlagen sowie Grundlagen der thermischen und mechanischen Verfahrenstechnik, der Reaktionstechnik sowie der Reaktionskinetik</p>																						
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten Jahr des Studiengangs																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer der Veranstaltungen:	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>BP1</td> <td>Bioreaktionstechnik</td> <td style="text-align: center;">1V + 2Ü</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>BP2</td> <td>Chemische und biotechnologische Prozesskunde</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	BP1	Bioreaktionstechnik	1V + 2Ü	4	2	BP2	Chemische und biotechnologische Prozesskunde	2V	3	Summe:			5	7
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	BP1	Bioreaktionstechnik	1V + 2Ü	4																				
2	BP2	Chemische und biotechnologische Prozesskunde	2V	3																				
Summe:			5	7																				
10	Form des Leistungsnachweises:	Mündliche Prüfung (60 min)																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>BP1: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; 2 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h</p> <p>BP2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 60 h</p> <p>Modul BP insgesamt: 210 Stunden.</p>																						

Modul BPBM

1	Modulname:	Produktion von Biopharmazeutika/Biomimetika																						
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Biotechnologie / Lehrstuhl für Bioprozesstechnik																						
3	Bereich:	Vertiefung BPT Wahlpflichtmodul																						
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Verfahren zur Produktaufreinigung und Qualitätskontrolle in der biopharmazeutischen Industrie; Voraussetzungen des sicheren und regelgerechten Arbeitens in biotechnischen / biopharmazeutischen Forschungslaboratorien und Industrieanlagen, einschließlich des Umgangs mit genetisch modifizierten Organismen.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Fähigkeit zur Auslegung eines effizienten und regelgerechten biopharmazeutischen Produktionsprozesses einschließlich Qualitätskontrolle und Validierung.</p>																						
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Chemische Verfahrenstechnik, Biotechnologie und Prozesskunde, zelluläre Biotechnologie</p>																						
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im zweiten Jahr des Studiengangs																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer der Veranstaltungen:	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>BPBM1</td> <td>Aufreinigung biotechnologischer Produkte</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>BPBM2</td> <td>GLP/GMP in den Lebenswissenschaften</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	BPBM1	Aufreinigung biotechnologischer Produkte	2V	3	2	BPBM2	GLP/GMP in den Lebenswissenschaften	2V	3	Summe:			4	6
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	BPBM1	Aufreinigung biotechnologischer Produkte	2V	3																				
2	BPBM2	GLP/GMP in den Lebenswissenschaften	2V	3																				
Summe:			4	6																				
10	Form des Leistungsnachweises:	Mündliche Prüfung (60 min)																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>BPBM1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h</p> <p>BPBM2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 60 h.</p> <p>Modul BPBM insgesamt: 180 Stunden.</p>																						

Modul BPT

1	Modulname:	Bioprozesstechnik																						
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Biotechnologie / Lehrstuhl für Bioprozesstechnik																						
3	Bereich:	Vertiefung BPT																						
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Auseinandersetzung mit aktuellen Themen der biotechnischen und biopharmazeutischen Produktion von Waren und Dienstleistungen anhand von Beispielen aus der Originalliteratur; Planung eines biotechnischen Produktionsprozesses im Team</p> <p>b) Qualifikationsziel: Grundlagen der selbstständigen Projektplanung; Schulung der Fähigkeiten zur Präsentation und Diskussion wissenschaftlicher Zusammenhänge und Ergebnisse, Verbesserung der Teamfähigkeit, Verbesserung der interdisziplinären Kommunikation (Naturwissenschaften/Ingenieurwissenschaften)</p>																						
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Kenntnisse der für die genannten Einsatzgebiete relevanten biologischen und verfahrenstechnischen Grundlagen, wie: Gentechnik, rekombinante Proteintechnologie, Prozessführung, Grundoperationen der chemischen Verfahrenstechnik, Aufarbeitung, Formulierung</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Chemische Verfahrenstechnik, Biotechnologie und Prozesskunde, zelluläre Biotechnologie</p>																						
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im zweiten Jahr des Studienganges																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer der Veranstaltungen:	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: 10%;">Kennung</th> <th style="width: 55%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 15%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">BPT1</td> <td>Projektkurs „Produkte aus Zellen, Zellen als Produkte“</td> <td style="text-align: center;">3PK</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">BPT2</td> <td>Seminar „Aktuelle Themen aus der Biotechnologie“</td> <td style="text-align: center;">2S</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	BPT1	Projektkurs „Produkte aus Zellen, Zellen als Produkte“	3PK	4	2	BPT2	Seminar „Aktuelle Themen aus der Biotechnologie“	2S	3	Summe:			5	7
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	BPT1	Projektkurs „Produkte aus Zellen, Zellen als Produkte“	3PK	4																				
2	BPT2	Seminar „Aktuelle Themen aus der Biotechnologie“	2S	3																				
Summe:			5	7																				
10	Form des Leistungsnachweises:	Portfolioprüfung: mündliche Konzeptverteidigung in der Kleingruppe (60 min), benoteter Seminarbeitrag (Gewichtung 3 : 1)																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>BPT1: Wöchentlich 3 h Projektkurs plus 5 h Vor- und Nachbereitung. Gesamt: 120 h.</p> <p>BPT2: Wöchentlich 2 h Seminar plus 4 h Vorbereitung. Gesamt: 90 h.</p> <p>Modul BPT insgesamt: 210 Stunden.</p>																						

Modul BPV

1	Modulname:	Biopolymerverarbeitung																						
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Materialwissenschaften / Lehrstuhl Biomaterialien																						
3	Bereich:	Vertiefung BIM																						
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Prozessierungsmethoden natürlicher und synthetischer Biopolymere, Einführung in die theoretischen Grundlagen zur Beschreibung des Verformungs- und Fließverhaltens polymerer Materialien: Strömungsmechanik, Elastizitätstheorie und Plastizitätstheorie; Fließeigenschaften von Flüssigkeiten (Schmelzen, Lösungen) und deren Bedeutung bei der Polymerverarbeitung; Deformations- und Bruchmechanik von Polymeren unter Einbezug struktureller Eigenschaften; Analytische Methoden zur Messung rheologischer Eigenschaften; Umsetzung gewonnener Kompetenzen durch experimentelles begleitendes Praktikum.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Kompetenzerwerb im Bereich der Charakterisierung und Verarbeitung polymerer Flüssigkeiten (Schmelzen, Lösungen); Einfluss der Prozessierungsmethoden auf die Festkörpermechanik polymerer Materialien; Entscheidungskompetenzen bei der Wahl und Anwendung analytischer Methoden zur Charakterisierung von polymeren Flüssigkeiten und Festkörpern, sowie bei der Messdateninterpretation.</p>																						
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Einem universitären BSc entsprechende naturwissenschaftlich-mathematische und verfahrenstechnische Grundlagen</p>																						
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im zweiten Jahr des Studiengangs																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer der Veranstaltungen:	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>BPV1</td> <td>Aspekte der Biopolymerverarbeitung</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>BPV2</td> <td>Biopolymerverarbeitung Praktikum</td> <td style="text-align: center;">2bP</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	BPV1	Aspekte der Biopolymerverarbeitung	2V + 1Ü	4	2	BPV2	Biopolymerverarbeitung Praktikum	2bP	2	Summe:			5	6
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	BPV1	Aspekte der Biopolymerverarbeitung	2V + 1Ü	4																				
2	BPV2	Biopolymerverarbeitung Praktikum	2bP	2																				
Summe:			5	6																				
10	Form des Leistungsnachweises:	Schriftliche Prüfung (60 min)																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>BPV1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h</p> <p>BPV2: Wöchentlich 2 h Praktikum plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h.</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 30 h.</p> <p>Modul BPV insgesamt: 180 Stunden.</p>																						

Modul BUT

1	Modulname:	Bioreaktoren in der Umwelttechnik																	
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Verfahrenstechnik / Lehrstuhl für Bioprozesstechnik																	
3	Bereich:	Vertiefung BPT Wahlpflichtmodul																	
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Bioreaktoren der kontinuierlichen und diskontinuierlichen Abwasserreinigung; Reaktoren nach dem Biofilmverfahren; Membranbioreaktoren; Betriebsprobleme in der biologischen Abwasserreinigung; Reaktoren der anaeroben Abwasserreinigung, landwirtschaftliche Biogaserzeugung und Schlammbehandlung</p> <p>b) Qualifikationsziel: Methoden- und Verfahrenskompetenz im Bereich Aufbau und Betrieb von Verfahren aus der erweiterten Abwasserreinigung (insbesondere industrielle Verfahren), der anaeroben Abwasserreinigung sowie der landwirtschaftlichen Biogastechnik</p>																	
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Einem universitären BSc entsprechende naturwissenschaftliche und verfahrenstechnische Grundlagen.</p>																	
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im zweiten Jahr des Studiengangs																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																	
8	Dauer der Veranstaltungen:	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>BUT</td> <td>Bioreaktoren in der Umwelttechnik</td> <td style="text-align: center;">4V</td> <td style="text-align: center;">6</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	BUT	Bioreaktoren in der Umwelttechnik	4V	6	Summe:			4	6
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	BUT	Bioreaktoren in der Umwelttechnik	4V	6															
Summe:			4	6															
10	Form des Leistungsnachweises:	Schriftliche Prüfung (120 min)																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Wöchentlich 4 h Vorlesung plus 4 h Nachbereitung = 120 h; Prüfungsvorbereitung: 60 h Modul BUT insgesamt: 180 Stunden.																	

Modul ETV

1	Modulname:	Energietechnik für Verfahrenstechniker																						
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Energietechnik / Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse																						
3	Bereich:	Vertiefung CVT, Wahlmodul (Fachliche Kompetenzerweiterung)																						
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) 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.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Fachkompetenz zur Auswahl und Auslegung von Gesamtsystemen und Systemkomponenten 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.</p>																						
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Technischer Thermodynamik und Grundlagen der Energietechnik</p>																						
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer der Veranstaltungen:	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>ETV1</td> <td>Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung</td> <td style="text-align: center;">2V + 2S</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>ETV2</td> <td>Energietechnisches Seminar</td> <td style="text-align: center;">2S</td> <td style="text-align: center;">3</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	ETV1	Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung	2V + 2S	5	2	ETV2	Energietechnisches Seminar	2S	3	Summe:			6	8
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	ETV1	Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung	2V + 2S	5																				
2	ETV2	Energietechnisches Seminar	2S	3																				
Summe:			6	8																				
10	Form des Leistungsnachweises:	Portfolioprüfung: Schriftliche Prüfung (120 min) zu Inhalt der Vorlesung, unbenotete Seminarbeiträge, „mit Erfolg teilgenommen“.																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>ETV1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 30 h Seminar; Ausarbeitung und Präsentation eines Fachvortrags: 45 h</p> <p>ETV2: 30 h Seminar; Ausarbeitung eines schriftlichen Berichts zu den Fachvorträgen: 60 h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 30 h.</p> <p>Modul KWK insgesamt: 240 Stunden</p>																						

Modul FK

1	Modulname:	Fachliche Kompetenzerweiterung				
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Gemäß Veranstaltung / Lehrstuhl für Chemische Verfahrenstechnik				
3	Bereich:	Vertiefung CVT, Wahlmodul (Fachliche Kompetenzerweiterung)				
4	Inhalt und Qualifikationsziel:					
	a) Inhalt:	Gemäß Veranstaltung				
	b) Qualifikationsziel:	Gemäß Veranstaltung				
5	Voraussetzungen:					
	a) allgemeiner Art:	Gemäß Veranstaltung				
	b) universitäre Veranstaltungen:	Gemäß Veranstaltung				
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs				
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich				
8	Dauer der Veranstaltungen:	2 Semester				
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:					
		Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
		Es ist eine Veranstaltung aus der Liste zu wählen. Module der Wahlliste:				
		1	WBMT	Modul Weiße Biotechnologie und Membrantechnologie	5	7
		2	BB	Modul Bionik und Biosensorik	6	7
		3	ETV	Modul Energietechnik für Verfahrenstechniker	6	7
		4	VPM	Modul Verbrennungsprozesse und -messtechnik	5	7
				Summe:		7
10	Form des Leistungsnachweises:	Gemäß Veranstaltung				
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Modul FK insgesamt: 210 Stunden				

Modul FP

1	Modulname:	Forschungspraktikum																
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Lehrstühle der Fakultät für Ingenieurwissenschaften / Studiengangsmoderator																
3	Bereich:	Allgemeiner Teil																
4	Inhalt und Qualifikationsziel:																	
	a) Inhalt:	Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung																
	b) Qualifikationsziel:	Fähigkeit zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten																
5	Voraussetzungen:																	
	a) allgemeiner Art:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit																
	b) universitäre Veranstaltungen:	Einem universitären BSc entsprechende naturwissenschaftliche und verfahrenstechnische Grundlagen.																
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten Jahr des Studiengangs																
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																
8	Dauer der Veranstaltung:	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;">FP</td> <td>Forschungspraktikum</td> <td style="text-align: center;">7FP</td> <td style="text-align: center;">7</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">7</td> </tr> </tbody> </table>	Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	FP	Forschungspraktikum	7FP	7	Summe:			7	7	
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP														
1	FP	Forschungspraktikum	7FP	7														
Summe:			7	7														
10	Form des Leistungsnachweises:	Benotete 2-stufige schriftliche Ausarbeitung (Arbeitsplan, wissenschaftliche Abschlussdokumentation) + mündlicher Vortrag dazu (Gewichtung 3 : 1)																
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Modul FP insgesamt: 210 Stunden.																

Modul KE

1	Modulname:	Kraftstoffe und Emissionen																						
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Kraftstoffe / Lehrstuhl für Funktionsmaterialien																						
3	Bereich:	Vertiefung CVT																						
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Eigenschaften fossiler und nachwachsender Rohstoffe (Erdgas, Erdöl, Kohle, Biomasse) und ihrer Produkte; physikalische und chemische Verfahren zur Gewinnung von Kraftstoffen und Chemierohstoffen aus fossilen und nachwachsenden Rohstoffen (Raffinerieverfahren, Synthesegaserzeugung und -nutzung u.ä.); Nachbehandlung von automobilem Abgas getrennt nach Otto- und Dieselmotor; Messung der Abgasbestandteile und Sensorik, die zur Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen (On-Board-Diagnose) notwendig ist.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Überblick über die relevanten technischen Verfahren für die Erzeugung und Verbrennung von Kraftstoffen sowie für die Überwachung der umwelt- und betriebsrelevanten Eigenschaften des Verbrennungsvorgangs; Fähigkeit zur Beurteilung neu entwickelter Verfahren, die der Verbesserung der genannten Eigenschaften dienen.</p>																						
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Dem Bachelorstudium Engineering Science entsprechende ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse, speziell in chemischer Verfahrenstechnik, Thermodynamik und Messtechnik.</p>																						
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im zweiten Jahr des Studiengangs																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer der Veranstaltungen:	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></td> <td>KE1</td> <td>Chemie und Technik fossiler und nachwachsender Rohstoffe</td> <td style="text-align: center;">2V</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>KE2</td> <td>Abgasnachbehandlungstechnologie</td> <td style="text-align: center;">2V + 1bP</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;">6</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP		KE1	Chemie und Technik fossiler und nachwachsender Rohstoffe	2V	3		KE2	Abgasnachbehandlungstechnologie	2V + 1bP	3	Summe:			5	6
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
	KE1	Chemie und Technik fossiler und nachwachsender Rohstoffe	2V	3																				
	KE2	Abgasnachbehandlungstechnologie	2V + 1bP	3																				
Summe:			5	6																				
10	Form des Leistungsnachweises:	Schriftliche Prüfung (90 min)																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>KE1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h</p> <p>KE2: Wöchentlich 2 h Vorlesung + 1 h Nachbereitung = 45 h, 1 h begleitendes Praktikum plus 1 h Vorbereitung und Auswertung = 30 h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 60 h</p> <p>Modul KE insgesamt: 180 Stunden</p>																						

Modul LBM

1	Modulname:	Laborpraktikum Biomaterialien																	
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Materialkunde / Lehrstuhl Biomaterialien																	
3	Bereich:	Vertiefung BIM																	
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Werkstoffklassen-übergreifende Materialkunde; Verarbeitung und Analyse von natürlichen Makromolekülen, Biopolymeren und Verbundwerkstoffen, Hybridmaterialien; Biomaterialien, Biomineralisationsprozesse; praktische Vertiefung von biochemisch/ biophysikalisch-analytischen Methoden.</p> <p>b) 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.</p>																	
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Biochemie für Ingenieure; Biomaterialien; Analytische Methoden in den Life Sciences</p>																	
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im zweiten Jahr des Studienganges																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																	
8	Dauer der Veranstaltungen:	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>LBM</td> <td>Laborpraktikum Biomaterialien</td> <td style="text-align: center;">5P</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	LBM	Laborpraktikum Biomaterialien	5P	5	Summe:			5	5
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	LBM	Laborpraktikum Biomaterialien	5P	5															
Summe:			5	5															
10	Form des Leistungsnachweises:	Wissenschaftliche Abschlussdokumentation																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Wöchentlich 5 h Praktikum plus 5 h Vor- und Nachbereitung = 150 h Modul LBM insgesamt: 150 Stunden.																	

Modul LPOL

1	Modulname:	Laborpraktikum Selbstassemblierende Biopolymere																	
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Materialwissenschaften / Lehrstuhl Biomaterialien																	
3	Bereich:	Vertiefung BIM																	
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Natürliche Makromoleküle, Biopolymere und Verbundwerkstoffe, Hybridmaterialien; Analyse von Assemblierungsmechanismen, Kinetiken; praktische Vertiefung von biochemisch/ biophysikalisch-analytischen Methoden.</p> <p>b) 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.</p>																	
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Biochemie für Ingenieure; Selbstassemblierende Biopolymere</p>																	
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten Jahr des Studienganges																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																	
8	Dauer der Veranstaltungen:	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>LPOL</td> <td>Laborpraktikum Selbstassemblierende Biopolymere</td> <td style="text-align: center;">5P</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	LPOL	Laborpraktikum Selbstassemblierende Biopolymere	5P	5	Summe:			5	5
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	LPOL	Laborpraktikum Selbstassemblierende Biopolymere	5P	5															
Summe:			5	5															
10	Form des Leistungsnachweises:	Wissenschaftliche Abschlussdokumentation																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Wöchentlich 5 h Praktikum plus 5 h Vor- und Nachbereitung = 150 h. Modul LPOL insgesamt: 150 Stunden.																	

Modul ME

1	Modulname:	Methoden und Ethik des wissenschaftlichen Arbeitens																	
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Ingenieurwissenschaften / Studiendekan																	
3	Bereich:	Allgemeiner Teil																	
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Aufbau und Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten; Struktur von Forschungsanträgen; Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Außerfachliche Schlüsselqualifikationen im Kontext der Ingenieurwissenschaften: Übung im Verfassen und sachgerechten Präsentieren wissenschaftlicher Arbeiten; fortgeschrittene Fähigkeit zur zielgerichteten Informationsrecherche und -auswertung, zur interdisziplinären Verknüpfung methodischer Fragestellungen und zum wissenschaftlichen Diskurs; Kenntnis der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis und Bewusstsein für ihre Bedeutung; Fähigkeit zur Beurteilung von Plagiatsaspekten.</p>																	
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines Bachelorstudiengangs.																	
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.																	
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>ME</td> <td>Methoden und Ethik des wissenschaftlichen Arbeitens</td> <td style="text-align: center;">1V+1Ü</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td></td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	ME	Methoden und Ethik des wissenschaftlichen Arbeitens	1V+1Ü	2	Summe:				2
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	ME	Methoden und Ethik des wissenschaftlichen Arbeitens	1V+1Ü	2															
Summe:				2															
10	Form des Leistungsnachweises:	Schriftlicher Forschungsantrag und mündliche Verteidigung dazu (Gewichtung 3:1).																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; schriftlicher Forschungsantrag und mündliche Verteidigung: 30 h. Modul ME insgesamt: 60 Stunden																	

Modul MGK

1	Modulname:	Modellbildung und globale Kreisläufe																						
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemische Verfahrenstechnik / Lehrstuhl für Chemische Verfahrenstechnik																						
3	Bereich:	Vertiefung CVT, Vertiefung BPT (Wahlpflichtmodul)																						
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Stoff-, Impuls- und Energiebilanzen chemischer Reaktoren; Dispersion und Vermischung; numerische Lösung der Differentialgleichungen zur Beschreibung des Reaktorverhaltens; Stabilität und Dynamik von Reaktoren; globale Stoffströme, anthropogene Material- und Energieflüsse, Reserven und Ressourcen fossiler Energieträger und anderer Mineralien, technische, soziale und ökologische Aspekte des Energieverbrauchs, des Wasserbedarfs und der Wasserressourcen</p> <p>b) 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, kritische Betrachtung von Sachverhalten und Lösungsansätzen, Kenntnisse von globalen Stoff- und Energieströmen und deren Vernetzung</p>																						
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Einem universitären BSc entsprechende biologische, physikalisch-chemische sowie mathematische Grundlagen, Grundlagen der Strömungsmechanik, Grundlagen der Angewandten Informatik, Grundlagen der chemischen Verfahrenstechnik und Prozesskunde</p>																						
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer der Veranstaltung:	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>MGK1</td> <td>Modellierung chemischer Reaktoren</td> <td style="text-align: center;">1V + 1Ü</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>MGK2</td> <td>Globale Energieflüsse und Stoffkreisläufe</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	MGK1	Modellierung chemischer Reaktoren	1V + 1Ü	3	2	MGK2	Globale Energieflüsse und Stoffkreisläufe	2V	3	Summe:			4	6
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	MGK1	Modellierung chemischer Reaktoren	1V + 1Ü	3																				
2	MGK2	Globale Energieflüsse und Stoffkreisläufe	2V	3																				
Summe:			4	6																				
10	Form des Leistungsnachweises:	Schriftliche Prüfung (120 min)																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>MGK1: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h</p> <p>MGK2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 60 h.</p> <p>Modul MGK insgesamt: 180 Stunden</p>																						

Modul MT

1	Modulname:	Masterarbeit (Master Thesis)																	
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Ingenieurwissenschaften/ Lehrstühle der Fakultät für Ingenieurwissenschaften																	
3	Bereich:	Allgemeiner Teil																	
4	Inhalt und Qualifikationsziel:																		
	a) Inhalt:	Schriftliche Ausarbeitung zu einem aktuellen ingenieurwissenschaftlichen Thema, das von einem Professor oder Privatdozenten der ING. gestellt wird.																	
	b) Qualifikationsziel:	Fähigkeit zur selbstständigen Bearbeitung eines forschungsrelevanten ingenieurwissenschaftlichen Problems; Übung in schriftlichen und mündlichen Präsentations- und Kommunikationstechniken.																	
5	Voraussetzungen:																		
	a) allgemeiner Art:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit																	
	b) universitäre Veranstaltungen:	Nachweis von Prüfungen im Umfang von mindestens 55 LP																	
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im zweiten Jahr des Studiengangs																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																	
8	Dauer der Veranstaltung:	1 Semester (6 Monate Bearbeitungszeit)																	
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: 10%;">SWS</th> <th style="width: 15%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">MT1</td> <td>Masterarbeit (Master Thesis)</td> <td style="text-align: center;">–</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">–</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> </tbody> </table>	Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	MT1	Masterarbeit (Master Thesis)	–	30	Summe:			–	30		
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	MT1	Masterarbeit (Master Thesis)	–	30															
Summe:			–	30															
10	Form des Leistungsnachweises:	Benotete schriftliche Ausarbeitung und benoteter mündlicher Vortrag (Gewichtung siehe § 12 Abs. 8 der Studien- und Prüfungsordnung).																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Modul MT insgesamt: 900 Stunden.																	

Modul NAB

1	Modulname:	Modul Numerische Analyse von Bioprozessen																						
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Verfahrenstechnik / Lehrstuhl für Bioprosesstechnik																						
3	Bereich:	Vertiefung BPT																						
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) 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</p> <p>b) 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.</p>																						
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Numerische Mathematik, Grundlagen der Strömungsmechanik, Grundoperationen in der chemischen Verfahrenstechnik, Grundlagen der Bioverfahrenstechnik</p>																						
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer der Veranstaltungen:	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: 10%;">Kennung</th> <th style="width: 55%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 15%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">NAB1</td> <td>Modellierung biotechnologischer Reaktoren und Prozesse</td> <td style="text-align: center;">1V + 2Ü</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">NAB2</td> <td>Modellierung von Aufreinigungsprozessen</td> <td style="text-align: center;">1V + 1Ü</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;">8</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	NAB1	Modellierung biotechnologischer Reaktoren und Prozesse	1V + 2Ü	5	2	NAB2	Modellierung von Aufreinigungsprozessen	1V + 1Ü	3	Summe:			5	8
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	NAB1	Modellierung biotechnologischer Reaktoren und Prozesse	1V + 2Ü	5																				
2	NAB2	Modellierung von Aufreinigungsprozessen	1V + 1Ü	3																				
Summe:			5	8																				
10	Form des Leistungsnachweises:	Mündliche Prüfung (45 min)																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>NAB1: wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; 2 h Übung plus 4 h Vor- und Nachbereitung = 90 h</p> <p>NAB2: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h, 1 h Übung + 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 45 h</p> <p>Modul NAB insgesamt: 240 Stunden</p>																						

Modul POL

1	Modulname:	Selbstassemblierende Biopolymere																	
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Materialwissenschaften / Lehrstuhl Biomaterialien																	
3	Bereich:	Vertiefung BIM																	
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Natürliche Makromoleküle, Biopolymere und Verbundwerkstoffe, Hybridmaterialien; Assemblierungsmechanismen und Thermodynamik, Kinetiken; Vertiefung von biochemisch/ biophysikalisch-analytischen Methoden.</p> <p>b) 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.</p>																	
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Biochemie für Ingenieure</p>																	
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten Jahr des Studienganges																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																	
8	Dauer der Veranstaltungen:	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>POL</td> <td>Selbstassemblierende Biopolymere</td> <td style="text-align: center;">2V + 2S</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	POL	Selbstassemblierende Biopolymere	2V + 2S	5	Summe:			4	5
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	POL	Selbstassemblierende Biopolymere	2V + 2S	5															
Summe:			4	5															
10	Form des Leistungsnachweises:	Portfolioprüfung: Schriftliche Prüfung (90 min) zum Inhalt der Vorlesung, benoteter Seminarbeitrag (Gewichtung 2 : 1)																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 2 h Seminar plus 2 h Vorbereitung = 60 h Prüfungsvorbereitung: 30 h Modul POL insgesamt: 150 Stunden.																	

Modul PPCV

1	Modulname:	Modul Prozesstechnik und Praktikum Chemische Verfahrenstechnik																						
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemische Verfahrenstechnik / Lehrstuhl für Chemische Verfahrenstechnik																						
3	Bereich:	Vertiefung CVT																						
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Rohrleitungstechnik, Auswahl und Wartung von Ventilen, Messung und Regelung von Temperatur, Druck und Durchfluss, Beheizungs-techniken in der CVT, Aufbau einer chemischen Laboranlage mit Messdatenerfassung, Programmierung einer Versuchsanlage in Visual Basic, Datenspeicherung und grafische Darstellung. Praktikum mit z.Z. folgenden Versuchen: Kinetik exothermer Reaktionen/Zünd-Lösch-Verhalten, vom Erdgas zum Ammoniak: Rektifikation, Verweilzeitverhalten von Reaktoren, Wacker-Hoechst Verfahren, Druckverluste durch Schüttungen</p> <p>b) Qualifikationsziel: Vertiefung der Kenntnisse der chemischen Reaktionstechnik, der thermischen Verfahrenstechnik, Grundlagen der Mess/Regeltechnik von techn.-chem. Laboranlagen. Vertiefung der Kenntnisse chemischer Prozesse. Betrieb von chemisch-verfahrenstechnischen Laboranlagen. Methodenkompetenz (Wissenslücken erkennen und schließen, analytische Fähigkeiten).</p>																						
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Einem universitären BSc entsprechende Grundlagen in thermischer und chemischer Verfahrenstechnik, Physik, Mathematik sowie Messtechnik</p>																						
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer der Veranstaltung:	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>PPCV1</td> <td>Prozesstechnik in der Verfahrenstechnik</td> <td style="text-align: center;">1V + 1Ü</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>PPCV2</td> <td>Laborpraktikum Chemische Verfahrenstechnik I+II</td> <td style="text-align: center;">3P + 3P</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">9</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	PPCV1	Prozesstechnik in der Verfahrenstechnik	1V + 1Ü	3	2	PPCV2	Laborpraktikum Chemische Verfahrenstechnik I+II	3P + 3P	6	Summe:			8	9
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	PPCV1	Prozesstechnik in der Verfahrenstechnik	1V + 1Ü	3																				
2	PPCV2	Laborpraktikum Chemische Verfahrenstechnik I+II	3P + 3P	6																				
Summe:			8	9																				
10	Form des Leistungsnachweises:	Schriftliche Prüfung (60 min)																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>PPCV1: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; Wöchentlich 1 h Übung plus 1 h Nachbereitung = 30 h</p> <p>PPCV2: 2 Semester wöchentlich 3 h Praktikum plus 3 h Vor- und Nachbereitung = 180 h Prüfungsvorbereitung: 30 h</p> <p>Modul PPCV insgesamt: 270 Stunden.</p>																						

Modul RK

1	Modulname:	Reaktionstechnik und Katalyse																						
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemische Reaktionstechnik / Lehrstuhl für Bioprozesstechnik																						
3	Bereich:	Allgemeiner Teil																						
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Ausgewählte Prozesse der chemischen Industrie (z.B. Ammoniak-synthese, Hydrierungsprozesse zur Produktion von Fein- und Bulk-chemikalien, Hydroformylierung, Herstellung organischer Nitropro- dukte, 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 enzyna- tischen Katalyse, molekulare Basis der katalytischen Aktivität; Ver- ständnis der im Einflussbereich des Katalysators stattfindenden che- mischen und biochemischen Reaktionen; moderne Katalysatorkon- zepte, die z.B. heterogene / homogene oder chemische / biologische Katalyse verbinden</p> <p>b) Qualifikationsziel: Grundkenntnisse zur Konzipierung und Auslegung chemischer Pro- duktionsprozesse und Anlagen (insbesondere von chemischen Reak- toren) durch Modellierung und Simulation anhand experimentell er- mittelter Daten; Methodenkompetenz im Umgang mit Katalysatoren und katalysierten Prozessen in der Verfahrenstechnik.</p>																						
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Einem universitären BSc entsprechende naturwissenschaftlich-ma- thematische Grundlagen, Grundlagen der chemischen Verfahrens- technik.</p>																						
6	Verwendungsmög- lichkeit im Studium:	Im ersten Jahr des Studiengangs																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer der Veranstal- tungen:	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: 10%;">Kennung</th> <th style="width: 55%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 15%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">RK1</td> <td>Chemische Reaktionstechnik</td> <td style="text-align: center;">2V + 1bP</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">RK2</td> <td>Katalyse in der Technik</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	RK1	Chemische Reaktionstechnik	2V + 1bP	4	2	RK2	Katalyse in der Technik	2V	3	Summe:			5	7
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	RK1	Chemische Reaktionstechnik	2V + 1bP	4																				
2	RK2	Katalyse in der Technik	2V	3																				
Summe:			5	7																				
10	Form des Leistungs- nachweises:	Mündliche Prüfung (60 min)																						
11	Studentischer Ar- beitsaufwand:	<p>RK1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Praktikum plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h</p> <p>RK2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor-/Nachbereitung = 60 h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 60 h</p> <p>Modul RK insgesamt: 210 Stunden.</p>																						

Modul TL

1	Modulname:	Toxikologie und Labortechnik																						
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Sicherheitstechnik / Lehrstuhl für Chemische Verfahrenstechnik																						
3	Bereich:	Allgemeiner Teil																						
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: 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, Suspensionen, Emulsionen, re-dispergierbare Trockenprodukte, drug-release Systeme, Pigmente und oberflächenaktive Stoffe; Voraussetzungen des sicheren und regelgerechten Arbeitens in Forschungslaboratorien und Industrieanlagen; Kenntnisse über Ursachen von Unfällen in der petrochemischen Industrie und Lehren, die daraus gezogen wurden.</p> <p>b) 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.</p>																						
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Einem universitären BSc entsprechende naturwissenschaftliche und verfahrenstechnische Grundlagen.</p>																						
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten Jahr des Studiengangs																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer der Veranstaltungen:	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>TL1</td> <td>Einführung in die Toxikologie</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>TL2</td> <td>Trenn- und Formulierungstechnik</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	TL1	Einführung in die Toxikologie	2V + 1Ü	4	2	TL2	Trenn- und Formulierungstechnik	2V + 1Ü	4	Summe:			6	8
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	TL1	Einführung in die Toxikologie	2V + 1Ü	4																				
2	TL2	Trenn- und Formulierungstechnik	2V + 1Ü	4																				
Summe:			6	8																				
10	Form des Leistungsnachweises:	Schriftliche Prüfung (120 min)																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>TL1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h</p> <p>TL2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 60 h</p> <p>Modul TL insgesamt: 240 Stunden.</p>																						

Modul TPA

1	Modulname:	Teamprojektarbeit																	
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Ingenieurwissenschaften / Studiengangsmoderator																	
3	Bereich:	Allgemeiner Teil																	
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Selbständige praktische Durchführung und Dokumentation eines wissenschaftlichen Forschungsprojektes in einer Kleingruppe.</p> <p>b) 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. 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.</p>																	
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Einem universitären BSc entsprechende naturwissenschaftliche und verfahrenstechnische Grundlagen.</p>																	
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten oder zweiten Jahr des Studiengangs																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																	
8	Dauer der Veranstaltung:	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: 25%;">Kennung</th> <th style="width: 50%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 10%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>TPA</td> <td></td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	TPA		8	8	Summe:			8	8
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	TPA		8	8															
Summe:			8	8															
10	Form des Leistungsnachweises:	Schriftliche Abschlussdokumentation + mündlicher Vortrag dazu (Gewichtung 3 : 1)																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Modul TPA insgesamt: 240 Stunden.																	

Modul ÜK

1	Modulname:	Überfachliche Kompetenzerweiterung																	
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Gemäß Veranstaltung / Studiengangsmoderator																	
3	Bereich:	Allgemeiner Teil																	
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Frei zu wählende Veranstaltungen gemäß Liste.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Stärkung der ingenieurwissenschaftlichen Allgemeinbildung sowie des spartenübergreifenden Denkens. Stärkung allgemeiner Kompetenzen, wie interdisziplinärer Kommunikation, Teamfähigkeit, rasche Einarbeitung in ein fachfremdes Gebiet</p>																	
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Wie jeweils von der Veranstaltung gefordert</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Wie jeweils von der Veranstaltung gefordert</p>																	
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																	
8	Dauer der Veranstaltung:	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></td> <td>ÜKx</td> <td>Es sind Veranstaltungen aus Bereichen außerhalb der Ingenieurwissenschaften aus einer regelmäßig aktualisierten Liste zu wählen.</td> <td></td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td></td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP		ÜKx	Es sind Veranstaltungen aus Bereichen außerhalb der Ingenieurwissenschaften aus einer regelmäßig aktualisierten Liste zu wählen.		5	Summe:				5
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
	ÜKx	Es sind Veranstaltungen aus Bereichen außerhalb der Ingenieurwissenschaften aus einer regelmäßig aktualisierten Liste zu wählen.		5															
Summe:				5															
10	Form des Leistungsnachweises:	Teilprüfungen und Benotung entsprechend der jeweiligen Veranstaltung (Gewichtung der Noten gemäß Leistungspunktzahl, überzählige Leistungspunkte werden gestrichen; ist nur eine Teilprüfung benotet, so gilt diese als Modulnote)																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Aufteilung je nach Veranstaltung Modul ÜK insgesamt: 150 Stunden																	

Modul VPM

1	Modulname:	Verbrennungsprozesse und -messtechnik																						
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Energietechnik / Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse																						
3	Bereich:	Vertiefung CVT, Wahlmodul (Fachliche Kompetenzerweiterung)																						
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) 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 in der Verbrennungsforschung.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Methodenkompetenz zur Charakterisierung und Bewertung moderner Verbrennungstechnologien; Fähigkeit zur Optimierung von Verbrennungsprozessen im Hinblick auf Energieeffizienz und Umweltbeeinträchtigungen.</p>																						
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Ingenieur- und naturwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Technischer Thermodynamik, Physik und Chemie</p>																						
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer der Veranstaltungen:	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>VPM1</td> <td>Grundlagen der Verbrennung</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>VPM2</td> <td>Lasermessverfahren der Thermofluiddynamik</td> <td style="text-align: center;">2V + 1bP</td> <td style="text-align: center;">4</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	VPM1	Grundlagen der Verbrennung	2V	3	2	VPM2	Lasermessverfahren der Thermofluiddynamik	2V + 1bP	4	Summe:			5	7
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	VPM1	Grundlagen der Verbrennung	2V	3																				
2	VPM2	Lasermessverfahren der Thermofluiddynamik	2V + 1bP	4																				
Summe:			5	7																				
10	Form des Leistungsnachweises:	Schriftliche Prüfung (60 min)																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>VPM1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h</p> <p>VPM2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 1 h begleitendes Praktikum plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 60 h.</p> <p>Modul VPM insgesamt: 210 Stunden</p>																						

Modul VTCV

1	Modulname:	Vertiefung Chemischen Verfahrenstechnik																						
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Chem. Verfahrenstechnik/ Lehrstuhl für Chemische Verfahrenstechnik																						
3	Bereich:	Vertiefung CVT																						
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Reaktionstypen und kinetische Gleichungen, Reaktortypen und deren Optimierung, Diffusion, Wärmeleitung und Viskosität, Aspekte der Strömungsdynamik in Reaktoren, Gas-Flüssigkeit-Gleichgewichte, Stoff- und Wärmetransport in technisch-chemischen Systemen, Stoff- und Wärmeübertragungskorrelationen, Kopplung von Stofftransport und chemischen Reaktionen, Modellierung mehrphasiger heterogenkatalysierter Reaktionen.</p> <p>Beispiele industrieller Reaktoren, die empfindlich auf Veränderungen der Betriebsparameter reagieren („Durchgehen“ eines Reaktors), physik.-chemische Grundlagen der Modellierung chemischer Reaktoren, Pumpen, Wärmetauschern, Kompressoren, etc. als Quelle von Instabilitäten, Theorie der Wärmeexplosion/Detonation, Flammenausbreitung, sicheres Reaktordesign bei heterogenen exothermen Reaktionen</p> <p>b) Qualifikationsziel: Vertiefung der Kenntnisse der chemischen Reaktionstechnik insbesondere im Hinblick auf dynamisches Verhalten, Vertiefung der Kenntnisse zur Koppelung von Wärme- und Stofftransportprozessen mit chemischen Reaktionen, chemischer Prozesse, Fähigkeit zur quantitativen Behandlung und Auslegung der entsprechenden Prozesse. Methodenkompetenz (Wissenslücken erkennen und schließen, analytische Fähigkeiten).</p>																						
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Einem universitären BSc entsprechende naturwissenschaftliche und verfahrenstechnische/reaktionstechnische Grundlagen.</p>																						
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten Jahr des Studiengangs																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer der Veranstaltungen:	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>VTCV</td> <td>Stoff- und Wärmeübertragung in chemischen Reaktoren</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>VTCV2</td> <td>Dynamik und Stabilität chemischer Reaktoren</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;">5</td> <td style="text-align: center;">7</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	VTCV	Stoff- und Wärmeübertragung in chemischen Reaktoren	2V	3	2	VTCV2	Dynamik und Stabilität chemischer Reaktoren	2V + 1Ü	4	Summe:			5	7
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	VTCV	Stoff- und Wärmeübertragung in chemischen Reaktoren	2V	3																				
2	VTCV2	Dynamik und Stabilität chemischer Reaktoren	2V + 1Ü	4																				
Summe:			5	7																				
10	Form des Leistungsnachweises:	Mündliche Prüfung (60 min)																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>VTCV1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h</p> <p>VTCV2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 60 h</p> <p>Modul VTCV insgesamt: 210 Stunden.</p>																						

Modul WBMT

1	Modulname:	Weiße Biotechnologie und Membrantechnologie																						
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Verfahrenstechnik / Lehrstuhl für Bioprozesstechnik																						
3	Bereich:	Vertiefung BPT, Vertiefung BIM Wahlpflichtmodul, CVT Wahlmodul (Fachliche Kompetenzerweiterung)																						
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Beiträge der Biotechnologie zur Bioökonomie: Verfahren und Einsatzgebiete der technischen Mikrobiologie, der industriellen Biotechnologie und der synthetischen Biologie zur nachhaltigen Produktion, Strategien zur Verlagerung der industriellen Rohstoffbasis von den fossilen zu erneuerbaren Rohstoffen; Trennverfahren in der Verfahrenstechnik wie z.B. Membrantechnik, Ad/Absorption und Extraktion. Als wichtiger Bereich der Prozesstechnik wird die Membrantechnologie behandelt, unter Einbeziehung verfahrenstechnischer wie materialwissenschaftlicher Aspekte.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Fähigkeit zur kritischen Auswahl und zum gezielten Einsatz biologischer Prozesse und Werkzeuge in der industriellen Produktion von Waren und Dienstleistungen; Fähigkeit zur quantitativen Behandlung und Auslegung von Trennverfahren. Einübung zentraler Aspekte der Methodenkompetenz (Wissenslücken erkennen und schließen, Wissen auf neue Probleme anwenden, selbständiges Arbeiten, Problemlösungsfähigkeit, analytische Fähigkeiten).</p>																						
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Einem universitären BSc entsprechende naturwissenschaftlich-mathematische und verfahrenstechnische Grundlagen</p>																						
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer der Veranstaltungen:	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>WBMT1</td> <td>Weiße Biotechnologie und erneuerbare Rohstoffe</td> <td style="text-align: center;">2S</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>WBMT2</td> <td>Membrantechnologie</td> <td style="text-align: center;">2V + 1bP</td> <td style="text-align: center;">4</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	WBMT1	Weiße Biotechnologie und erneuerbare Rohstoffe	2S	3	2	WBMT2	Membrantechnologie	2V + 1bP	4	Summe:			5	7
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	WBMT1	Weiße Biotechnologie und erneuerbare Rohstoffe	2S	3																				
2	WBMT2	Membrantechnologie	2V + 1bP	4																				
Summe:			5	7																				
10	Form des Leistungsnachweises:	Portfolioprüfung: Schriftliche Prüfung (120 min) zum Inhalt der Vorlesung, benoteter Seminarbeitrag (Gewichtung 3 : 2)																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>WBMT1: Wöchentlich 2 h Seminar plus 4 h Vorbereitung = 90 h</p> <p>WBMT2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 1 h Praktikum plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h; Prüfungsvorbereitung: 45 h</p> <p>Modul WBMT insgesamt: 210 Stunden.</p>																						

Modul ZB

1	Modulname:	Zelluläre Biotechnologie																						
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Bioverfahrenstechnik / Lehrstuhl für Bioprozesstechnik																						
3	Bereich:	Vertiefung BPT, Vertiefung BIM (Wahlpflichtmodul)																						
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Einsatzgebiete zellbiologischer Systeme in biopharmazeutischen Industrie und der Medizintechnik (Geweberekonstruktion).</p> <p>b) Qualifikationsziel: Fähigkeit zur Auswahl und Herstellung eines geeigneten Produktionsorganismus', Medienoptimierung, Strategien zur Steigerung der Produktivität, Kriterien zur Reaktorwahl in der Geweberekonstruktion.</p>																						
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Kenntnisse der für die genannten Einsatzgebiete relevanten biologischen Grundlagen: Zellbiologie und -metabolismus, Gentechnik, rekombinante Proteintechnologie, biologische und chemische Prozesskunde, Bioreaktortechnik</p>																						
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten Jahr des Studiengangs																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer der Veranstaltungen:	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>ZB1</td> <td>Zelluläre 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>ZB2</td> <td>Tissue Engineering</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	ZB1	Zelluläre Biotechnologie	2V + 1Ü	4	2	ZB2	Tissue Engineering	2V	3	Summe:			5	7
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	ZB1	Zelluläre Biotechnologie	2V + 1Ü	4																				
2	ZB2	Tissue Engineering	2V	3																				
Summe:			5	7																				
10	Form des Leistungsnachweises:	Mündliche Prüfung (45 min)																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>ZB1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Vor- und Nachbereitung: = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vorbereitung = 45 h</p> <p>ZB2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 60 h</p> <p>Modul ZB insgesamt: 210 Stunden.</p>																						

