

Modulhandbuch
für den Masterstudiengang
Biotechnology and Process Engineering
an der Universität Bayreuth

in der Fassung vom 10. Mai 2012

Auf Grund von § 8 der Studienordnung für die Masterstudiengänge der Fakultät für Angewandte Naturwissenschaften der Universität Bayreuth gibt die Fakultät folgendes Modulhandbuch heraus¹:

¹ Mit allen Funktionsbezeichnungen sind Frauen und Männer in gleicher Weise gemeint. Eine sprachliche Differenzierung im Wortlaut der einzelnen Regelungen wird nicht vorgenommen.

Vorbemerkung

Auf Grund von § 8 der Studienordnung für die Masterstudiengänge der Fakultät für Angewandte Naturwissenschaften der Universität Bayreuth wird von der Fakultät ein Modulhandbuch herausgegeben, das die Module, aus denen sich das Studium zusammensetzt, beschreibt.

Hierin sind aufgeführt: Inhalt und Qualifikationsziel, Voraussetzungen, Verwendungsmöglichkeit im Studium, 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.

Modul	Seite
Überblick	3
Modul AM – Analytische Methoden	4
Modul KE – Kompetenzerweiterung	6
Modul LP – Laborpraktikum	7
Modul MP – Materialien und Produkte	8
Modul MT – Masterarbeit	9
Modul PK – Prozesskunde	10
Modul PV – Prozesssimulation in der Verfahrenstechnik	12
Modul RT – Reaktionstechnik	13
Modul TL – Toxikologie und Labortechnik	14
Modul TP – Teamprojektarbeit	15
Modul VTCVT – Vertiefung Chemische Verfahrenstechnik	16
Modul VTBM – Vertiefung Bioinspirierte Materialien	18
Modul VTBT – Vertiefung Biotechnologie	20

Abkürzungen

LP: Leistungspunkte

SWS: Semesterwochenstunden

P: Praktikum

Ü: Übung

V: Vorlesung

Die bei manchen Praktika geforderten Testate stellen unbenotete Scheine dar, welche die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum bestätigen.

Überblick

Die Module des Masterstudiengangs Biotechnology and Process Engineering sind in folgende Bereiche gruppiert:

	Nachzuweisende LP	
	Pflicht	Wahlpflicht
Bereich: Prozesse und Produkte		
- Modul RT: Reaktionstechnik	8	–
- Modul PK: Prozesskunde	11	–
- Modul MP: Materialien und Produkte	12	–
- Modul TL: Toxikologie und Labortechnik	5	–
Bereich: Prozesscharakterisierung und Prozesssimulation		
- Modul AM: Analytische Methoden	6	3
- Modul PV: Prozesssimulation in der Verfahrenstechnik	7	–
Bereich: Praktisches Arbeiten		
- Modul LP: Laborpraktikum	–	8
- Modul TP: Teamprojektarbeit	–	8
Bereich: Vertiefung²		
- Modul VTCVT: Chemische Verfahrenstechnik	8	6
- Modul VTBM: Bioinspirierte Materialien	14	–
- Modul VTBT: Biotechnologie	14	–
Bereich: Interdisziplinäre Kompetenz:		
- Modul KE: Kompetenzerweiterung	–	6

Darüber hinaus ist eine Masterarbeit anzufertigen, die 30 nachzuweisende LP umfasst.

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

² Belegung von einer Vertiefungsrichtung: entweder VTCVT oder VTBT oder VTBM.

Modul AM

1	Modulname:	Analytische Methoden																																										
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Analytik / Lehrstühle der FAN gemäß Veranstaltung																																										
3	Bereich:	Prozess- und Produktcharakterisierung																																										
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Spektroskopische, chromatographische, mikroskopische u. mechanische Methoden der Charakterisierung von Verbindungen, Materialien und Organismen. Diagnose-Verfahren u. Messtechniken in der Biotechnologie und Verfahrenstechnik. Theoretische und apparative Grundlagen der Messverfahren. Daten-Erfassung, -Auswertung, -Analyse und -Interpretation. Prozess- und Produkt-Charakterisierung sowie -Kontrolle</p> <p>b) Qualifikationsziel: Methodenkompetenz in der Anwendung moderner Analyseverfahren in der Biotechnologie, der chemischen Verfahrenstechnik, der Produktentwicklung und der Qualitätskontrolle. Verständnis der Anwendungsbereiche und der Aussagefähigkeit der unterschiedlichen analytischen Methoden. Entwicklung und Anwendung von prozessbegleitenden Messverfahren</p>																																										
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Einem universitären BSc entsprechende Grundlagen in Biologie, Chemie, Physik, Mathematik, Messtechnik sowie Elektrotechnik</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: 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>1</td> <td>AM1</td> <td>Analytische Methoden in den Life Sciences</td> <td>1V + 1P</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>AM2</td> <td>Mikroskopische und mechanische Charakterisierungsmethoden</td> <td>1V + 1P</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>AM3</td> <td>Analytische Methoden in der chemischen Verfahrenstechnik</td> <td>1V + 1P</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td colspan="2"><u>Eine der folgenden Veranstaltungen:</u></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>AM4a</td> <td>Abgasnachbehandlungstechnologie</td> <td>2V + 1P</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>AM4b</td> <td>Biosensorik</td> <td>2V + 1P</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>9</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	AM1	Analytische Methoden in den Life Sciences	1V + 1P	2	2	AM2	Mikroskopische und mechanische Charakterisierungsmethoden	1V + 1P	2	3	AM3	Analytische Methoden in der chemischen Verfahrenstechnik	1V + 1P	2	4	<u>Eine der folgenden Veranstaltungen:</u>					AM4a	Abgasnachbehandlungstechnologie	2V + 1P	3		AM4b	Biosensorik	2V + 1P	3	Summe:			9	9
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																																								
1	AM1	Analytische Methoden in den Life Sciences	1V + 1P	2																																								
2	AM2	Mikroskopische und mechanische Charakterisierungsmethoden	1V + 1P	2																																								
3	AM3	Analytische Methoden in der chemischen Verfahrenstechnik	1V + 1P	2																																								
4	<u>Eine der folgenden Veranstaltungen:</u>																																											
	AM4a	Abgasnachbehandlungstechnologie	2V + 1P	3																																								
	AM4b	Biosensorik	2V + 1P	3																																								
Summe:			9	9																																								
10	Form des Leistungsnachweises:	Schriftliche Prüfung, Testat und Protokoll in AM1; Testate und Praktikumsberichte und mündliche Prüfung in AM 2 - 4																																										
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; 15 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h.</p> <p>AM2: wöchentlich 1 h Vorlesung plus 0,5 h Nacharbeitung = 22,5 h, 1 h Praktikum plus 0,5 h Vor- und Nacharbeitung = 22,5 h, Prü-</p>																																										

fungsvorbereitung 15 h. Gesamt 60 h.

AM3: 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; 15 h
Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h.

AM4a: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h, 1
h Praktikum = 15 h. Prüfungsvorbereitung 30 h. Gesamt 90h

AM4b: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung und 1 h
Übung = 60 h, 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt 90 h.

Modul **AM** insgesamt: 270 Stunden.

Modul KE

1	Modulname:	Kompetenzerweiterung				
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Gemäß Veranstaltung				
3	Bereich:	Interdisziplinäre Kompetenz				
4	Inhalt und Qualifikationsziel:					
	a) Inhalt:	Methoden und Ethik des wissenschaftlichen Arbeitens und frei zu wählende Veranstaltungen aus dem Angebot der FAN und außerhalb				
	b) Qualifikationsziel:	Kenntnis der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis und Bewusstsein für ihre Bedeutung. Stärkung der ingenieurwissenschaftlichen Allgemeinbildung sowie des spartenübergreifenden Denkens. Stärkung allgemeiner Kompetenzen, wie interdisziplinärer Kommunikation, Teamfähigkeit, rasche Einarbeitung in ein fachfremdes Gebiet.				
5	Voraussetzungen:					
	a) allgemeiner Art:	Wie jeweils von der Veranstaltung gefordert				
	b) universitäre Veranstaltungen:	Wie jeweils von der Veranstaltung gefordert				
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten Jahr des Studiengangs				
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich				
8	Dauer der Veranstaltung:	2 Semester				
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:					
		Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
			KE1	Methoden und Ethik des wissenschaftlichen Arbeitens	1V + 1Ü	2
			KEx	Es sind Veranstaltungen aus einem regelmäßig aktualisierten und per Aushang bekannt gegebenen Katalog im Umfang von 4 LP zu wählen. Davon ist mind. eine Lehrveranstaltung außerhalb der FAN (auch von kooperierenden Hochschulen) zu erbringen.		4
				Summe:		6
10	Form des Leistungsnachweises:	Entsprechend der jeweiligen Veranstaltung				
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	FT3: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h. Schriftliche Ausarbeitung: 30 h. Gesamt: 60 h. Bei KEx Aufteilung je nach Veranstaltung.				
		Modul KE insgesamt: 180 h Stunden				

Modul LP

1	Modulname:	Laborpraktikum				
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Verfahrenstechnik/Materialwissenschaft Lehrstuhl für Bioprozesstechnik, Lehrstuhl Biomaterialien, Lehrstuhl für Chemische Verfahrenstechnik, Lehrstuhl Werkstoffverarbeitung				
3	Bereich:	Praktisches Arbeiten				
4	Inhalt und Qualifikationsziel:					
	a) Inhalt:	Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung				
	b) Qualifikationsziel:	Fähigkeit zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten				
5	Voraussetzungen:					
	a) allgemeiner Art:	Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten				
	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:					
		Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
		1	LP	Laborpraktikum	8P	8
		Summe:			8	8
10	Form des Leistungsnachweises:	Arbeitsplan, Protokoll, Präsentation der Ergebnisse				
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Modul LP insgesamt: 240 h Stunden.				

Modul MP

1	Modulname:	Materialien & Produkte																											
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Verfahrenstechnik/Materialwissenschaft Lehrstuhl für Bioprozesstechnik, Lehrstuhl Biomaterialien, Lehrstuhl für Chemische Verfahrenstechnik																											
3	Bereich:	Prozesse und Produkte																											
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Theorie und Praxis der technischen Katalyse (chemisch, biologisch) sowie der Bioproduktion auf zellulärer Basis. Theoretische Grundlagen der heterogenen, homogenen und enzymatischen Katalyse, molekulare Basis der katalytischen Aktivität; Verständnis der im Einflussbereich des Katalysators stattfindenden chemischen und biochemischen Reaktionen; moderne Katalysatorkonzepte, die z.B. heterogene / homogene oder chemische / biologische Katalyse verbinden; Werkstoffklassen-übergreifende Materialkunde, Biomaterialien, Biomineralisationsprozesse, natürliche Biopolymere und Verbundwerkstoffe.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Methodenkompetenz im Umgang mit Katalysatoren und katalysierten Prozessen in der Verfahrenstechnik sowie im Einsatz von gängigen biotechnologischen Produktionsorganismen in der Bioproduktion.</p>																											
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Einem universitären BSc entsprechende Kenntnisse der stofflichen Grundlagen der Materialwissenschaften, der Katalyse sowie der Biotechnologie/Bioverfahrenstechnik</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"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Kennung</th> <th>Veranstaltung</th> <th>SWS</th> <th>LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>MP1</td> <td>Katalyse in der Technik</td> <td>2V</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>MP2</td> <td>Zelluläre Biotechnologie</td> <td>2V + 1Ü</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>MP3</td> <td>Biomaterialien</td> <td>2V + 2Ü</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>9</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	MP1	Katalyse in der Technik	2V	3	2	MP2	Zelluläre Biotechnologie	2V + 1Ü	4	3	MP3	Biomaterialien	2V + 2Ü	5	Summe:			9	12
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																									
1	MP1	Katalyse in der Technik	2V	3																									
2	MP2	Zelluläre Biotechnologie	2V + 1Ü	4																									
3	MP3	Biomaterialien	2V + 2Ü	5																									
Summe:			9	12																									
10	Form des Leistungsnachweises:	Jeweils eine mündliche Prüfung in MP1 und MP2, schriftliche Prüfung und Vortrag und Protokoll im MP3.																											
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>MP1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor-/Nachbereitung = 60 h. 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt 90 h.</p> <p>MP2: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h.</p> <p>MP3: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 2 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 150 h.</p> <p>Modul MP insgesamt: 360 Stunden.</p>																											

Modul MT

1	Modulname:	Masterarbeit (Master Thesis)				
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Vertiefungsrichtungen / Lehrstühle der FAN				
3	Bereich:	Vertiefung				
4	Inhalt und Qualifikationsziel:					
	a) Inhalt:	Schriftliche Ausarbeitung zu einem aktuellen ingenieurwissenschaftlichen Thema, das von einem Professor oder Privatdozenten der FAN gestellt wird.				
	b) Qualifikationsziel:	Fähigkeit zur selbstständigen Bearbeitung eines forschungsrelevanten ingenieurwissenschaftlichen Problems; Übung in schriftlichen und mündlichen Präsentations- und Kommunikationstechniken.				
5	Voraussetzungen:					
	a) allgemeiner Art:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit				
	b) universitäre Veranstaltungen:	Teilnahme an Prüfungen im Umfang von mindestens 55 LP, davon Prüfungen im Umfang von mindestens 40 LP bestanden (zu dieser und weiteren Regelungen siehe Prüfungsordnung § 14).				
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:					
		Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
		1	MT1	Masterarbeit (Master Thesis)	–	30
		Summe:			–	30
10	Form des Leistungsnachweises:	Schriftliche Ausarbeitung und mündlicher Vortrag.				
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Modul MT insgesamt: 900 h Stunden.				

Modul PK

1	Modulname:	Prozesskunde																											
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Verfahrenstechnik/ Lehrstuhl für Bioprozesstechnik, Lehrstuhl für Chemische Verfahrenstechnik, Lehrstuhl für Werkstoffverarbeitung																											
3	Bereich:	Prozesse und Produkte																											
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Stoffverbünde vom Rohstoff zum Endprodukt bei industriellen biologischen und chemischen Verfahren, Trennverfahren in der Verfahrenstechnik wie z.B. Membrantechnik, Ad/Absorption und Extraktion. Im Bereich des Product Engineering werden verfahrenstechnische, physikalische und physikochemische Methoden zur gezielten Einstellung und zu Analyse von Produkteigenschaften vermittelt, die entscheidend sind für Anwendungen in der Medizin, für industrielle Prozesse, sowie für den Einsatz als Lebensmittel oder kosmetisches Produkt. Explizit behandelt werden Lösungen, Colloide, Suspensionen, Emulsionen, Mikroemulsionen, re-dispergierbare Trockenprodukte, drug-release Systeme, Pigmente und oberflächenaktive Stoffe. Als wichtiger Bereich der Prozesstechnik wird die Membrantechnologie behandelt, unter Einbeziehung verfahrenstechnischer wie materialwissenschaftlicher Aspekte.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Vertiefung der Kenntnisse technischer biologischer und chemischer Verfahren. Vertiefung der Kenntnisse in mechanischer und thermischer Verfahrenstechnik. 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 Grundlagen sowie Grundlagen der thermischen und mechanischen Verfahrenstechnik, Reaktionstechnik, Reaktionskinetik</p>																											
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>1</td> <td>PK1</td> <td>Chemische und biotechnologische Prozesskunde</td> <td>2V</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>PK2</td> <td>Membrantechnologie I</td> <td>2V + 1P</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>PK3</td> <td>Product engineering/Trenn- und Formulierungstechnologie</td> <td>2V + 1Ü</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>8</td> <td>11</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	PK1	Chemische und biotechnologische Prozesskunde	2V	3	2	PK2	Membrantechnologie I	2V + 1P	4	3	PK3	Product engineering/Trenn- und Formulierungstechnologie	2V + 1Ü	4	Summe:			8	11
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																									
1	PK1	Chemische und biotechnologische Prozesskunde	2V	3																									
2	PK2	Membrantechnologie I	2V + 1P	4																									
3	PK3	Product engineering/Trenn- und Formulierungstechnologie	2V + 1Ü	4																									
Summe:			8	11																									
10	Form des Leistungsnachweises:	PK1: mündlich PK2 und 3: Schriftliche Prüfung; Übungs- und Praktikumsberichte																											
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	PK1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h																											

	<p>PK2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 1 h Praktikum plus 1h Vor- und Nachbereitung = 30 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h</p> <p>PK3: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 1h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h</p> <p>Modul PK insgesamt: 330 Stunden.</p>
--	--

Modul PV

1	Modulname:	Prozesssimulation in der Verfahrenstechnik																					
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Verfahrenstechnik / Lehrstuhl für Chemische Verfahrenstechnik, Lehrstuhl für Bioprozesstechnik																					
3	Bereich:	Prozesscharakterisierung und Prozesssimulation																					
4	Inhalt und Qualifikationsziel:																						
	a) Inhalt:	Stoff-, Impuls- und Energiebilanzen chemischer und biologischer Reaktoren; Dispersion und Vermischung; numerische Lösung der Differentialgleichungen zur Beschreibung des Reaktorverhaltens; Stabilität und Dynamik von Reaktoren.																					
	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, Kritikfähigkeit.																					
5	Voraussetzungen:																						
	a) allgemeiner Art:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit																					
	b) universitäre Veranstaltungen:	Einem universitären BSc entsprechende biologische, physikalisch-chemische sowie mathematische Grundlagen, Grundlagen der Strömungsmechanik, Grundlagen der Angewandten Informatik.																					
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"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Kennung</th> <th>Veranstaltung</th> <th>SWS</th> <th>LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>NM1</td> <td>Modellierung biotechnologischer Reaktoren</td> <td>1V + 2Ü</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>NM2</td> <td>Modellierung chemischer Reaktoren</td> <td>1V + 1Ü</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>5</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>	Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	NM1	Modellierung biotechnologischer Reaktoren	1V + 2Ü	4	2	NM2	Modellierung chemischer Reaktoren	1V + 1Ü	3	Summe:			5	7	
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																			
1	NM1	Modellierung biotechnologischer Reaktoren	1V + 2Ü	4																			
2	NM2	Modellierung chemischer Reaktoren	1V + 1Ü	3																			
Summe:			5	7																			
10	Form des Leistungsnachweises:	Je eine mündliche Prüfung in NM 1 und NM2																					
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>NM1: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; 2 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h, 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h.</p> <p>NM2: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h, 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h.</p> <p>Modul NM insgesamt: 210 Stunden</p>																					

Modul RT

1	Modulname:	Reaktionstechnik																						
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Verfahrenstechnik / Lehrstuhl für Chemische Verfahrenstechnik, Lehrstuhl für Bioprozesstechnik																						
3	Bereich:	Prozesse und Produkte																						
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Prozesse und Produkte der chemischen und biotechnischen Industrie, Grundoperationen, Reaktortypen und Prozessführung, Formalkinetik, Transportprozesse, Metabolische-Fluss-Analyse, Systemabildung durch Modellbildung und Quantifizierung.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Fähigkeit zur Konzipierung geeigneter Produktionsprozesse und Anlagen durch rekursives Anwenden von Modellierung und experimentellen Daten. Einübung zentraler Aspekte der Methodenkompetenz wie: Wissenslücken erkennen und schließen, Wissen auf neue Probleme anwenden, selbständiges Arbeiten, Problemlösungsfähigkeit, analytische Fähigkeiten, Kritikfähigkeit.</p>																						
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Einem universitären BSc entsprechende naturwissenschaftlich-mathematische sowie verfahrenstechnische Grundlagen (biologische, chemische, mechanische und thermische Verfahrenstechnik).</p>																						
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>1</td> <td>RT1</td> <td>Bioreaktionstechnik</td> <td>1V + 2Ü</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>RT2</td> <td>Chemische Reaktionstechnik</td> <td>2V + 1P</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	RT1	Bioreaktionstechnik	1V + 2Ü	4	2	RT2	Chemische Reaktionstechnik	2V + 1P	4	Summe:			6	8
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	RT1	Bioreaktionstechnik	1V + 2Ü	4																				
2	RT2	Chemische Reaktionstechnik	2V + 1P	4																				
Summe:			6	8																				
10	Form des Leistungsnachweises:	Mündliche Prüfung in RT1, Schriftliche Prüfung in RT2																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>RT1: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; 2 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h</p> <p>RT2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Praktikum plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 Stunden</p> <p style="text-align: center;">Modul RT insgesamt: 240 Stunden.</p>																						

Modul TL

1	Modulname:	Toxikologie und Labortechnik																																
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Sicherheitstechnik / Lehrstuhl für Bioprosesstechnik, Lehrstuhl für Chemische Verfahrenstechnik																																
3	Bereich:	Prozesse und Produkte																																
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Voraussetzungen des sicheren und regelgerechten Arbeitens in Forschungslaboratorien und Industrieanlagen.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Kenntnisse im korrekten Einsatz und der Handhabung von Gefahr- stoffen und toxischen Substanzen (Aspekte der Prozess- und Ver- fahrenstechnik, Gute Laborpraxis (GLP), GMP). Grundkenntnisse in der Toxikologie (Abschätzung von Gefahrstoffpotentialen) sowie im korrekten Umgang mit 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	Verwendungsmög- lichkeit im Studium:	Im zweiten Jahr des Studiengangs																																
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																																
8	Dauer der Veranstal- tung:	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: 20%;">Kennung</th> <th style="width: 45%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 15%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>TL1</td> <td>Einführung in die Toxikologie</td> <td>2V + 1Ü</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td colspan="2"><u>Eine der folgenden Veranstaltungen:</u></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>TL2a</td> <td>GLP/GMP in den Life Sciences</td> <td>2V</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>TL2b</td> <td>Verfahrenstechnik chemischer Laboranlagen</td> <td>1V + 1Ü</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>5</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	TL1	Einführung in die Toxikologie	2V + 1Ü	4	2	<u>Eine der folgenden Veranstaltungen:</u>					TL2a	GLP/GMP in den Life Sciences	2V	3		TL2b	Verfahrenstechnik chemischer Laboranlagen	1V + 1Ü	3	Summe:			5	7
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																														
1	TL1	Einführung in die Toxikologie	2V + 1Ü	4																														
2	<u>Eine der folgenden Veranstaltungen:</u>																																	
	TL2a	GLP/GMP in den Life Sciences	2V	3																														
	TL2b	Verfahrenstechnik chemischer Laboranlagen	1V + 1Ü	3																														
Summe:			5	7																														
10	Form des Leistungs- nachweises:	schriftliche Prüfung in TL1; mündliche Prüfung in TL2a; schriftliche Prüfung in TL2b																																
11	Studentischer Ar- beitsaufwand:	<p>TL1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 1 h Übung plus 1 h Vor-/Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungs- vorbereitung. Gesamt: 120 h.</p> <p>TL2a: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h.</p> <p>TL2b: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h; 1 h Übung plus 1 h Vor-/Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungs- vorbereitung. Gesamt: 90 h.</p> <p style="text-align: center;">Modul TL insgesamt: 210 h Stunden.</p>																																

Modul TP

1	Modulname:	Teamprojektarbeit				
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Vertiefungsrichtungen / Lehrstühle der FAN				
3	Bereich:	Praktisches Arbeiten				
4	Inhalt und Qualifikationsziel:					
	a) Inhalt:	Selbständige Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojektes in einer Kleingruppe.				
	b) Qualifikationsziel:	Heranführen an das wissenschaftliche Arbeiten. Erwerb von Methodenkompetenz im Bereich der Informationsrecherche, sowie der Versuchs- und Projektplanung. Experimentelles Arbeiten, Stärkung der Dokumentations- und Präsentationsfähigkeiten und der Fähigkeit zum wissenschaftlichen Diskurs.				
5	Voraussetzungen:					
	a) allgemeiner Art:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit				
	b) universitäre Veranstaltungen:	Einem universitären BSc entsprechende naturwissenschaftliche und verfahrenstechnische Grundlagen.				
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im zweiten Jahr des Studiengangs				
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich				
8	Dauer der Veranstaltung:	1 Semester				
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:					
		Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
		1	TP	Teamprojektarbeit	8P	8
		Summe:			8	8
10	Form des Leistungsnachweises:	Schriftliche Ausarbeitung und mündlicher Vortrag.				
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Modul TP insgesamt: 240 h Stunden.				

Modul VTCVT

1	Modulname:	Vertiefung Chemische Verfahrenstechnik																																																																								
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Verfahrenstechnik / Lehrstuhl für Chemische Verfahrenstechnik																																																																								
3	Bereich:	Vertiefung																																																																								
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Industrielle chemische Verfahren. Dynamik und Stabilität chemischer Reaktoren. Fossile und nachwachsende Rohstoffe. Grundlagen der Verbrennungs- und Energietechnik. Abgasbehandlung und Sensorik.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Vertiefung der Kenntnisse der Reaktionstechnik und Übertragung auf die Energie-, Verbrennungs- und Umwelttechnik. 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 Grundlagen in 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>1</td> <td>VTCVT1</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>2</td> <td>VTCVT2</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>3</td> <td>VTCVT3</td> <td>Praktikum Chemische Verfahrenstechnik</td> <td style="text-align: center;">2P</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td colspan="4">Wahl aus folgenden Veranstaltungen (insg. 6 LP):</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VTCVT4a</td> <td>Chemische Sensoren</td> <td style="text-align: center;">1V</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VTCVT4b</td> <td>Dynamik und Stabilität chemischer Reaktionen</td> <td style="text-align: center;">1V + 1Ü</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VTCVT4c</td> <td>Werkstoffe für Katalyse und Sensorik</td> <td style="text-align: center;">1V + 1P</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VTCVT4d</td> <td>Abgasnachbehandlungstechnologie</td> <td style="text-align: center;">2V + 1P</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VTCVT4e</td> <td>Seminar „Aktuelle Themen der CVT“</td> <td style="text-align: center;">1Ü</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VTCVT4f</td> <td>Bewertung von Energieumwandlungsverfahren</td> <td style="text-align: center;">2V</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VTCVT4g</td> <td>Grundlagen der Verbrennung</td> <td style="text-align: center;">1V + 1Ü</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VTCVT4h</td> <td>Industrielle Abgasreinigung</td> <td style="text-align: center;">1V</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">14</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	VTCVT1	Stoff- und Wärmeübertragung in chemischen Reaktoren	2V	3	2	VTCVT2	Chemie und Technik fossiler und nachwachsender Rohstoffe	2V	3	3	VTCVT3	Praktikum Chemische Verfahrenstechnik	2P	2	4	Wahl aus folgenden Veranstaltungen (insg. 6 LP):					VTCVT4a	Chemische Sensoren	1V	2		VTCVT4b	Dynamik und Stabilität chemischer Reaktionen	1V + 1Ü	4		VTCVT4c	Werkstoffe für Katalyse und Sensorik	1V + 1P	2		VTCVT4d	Abgasnachbehandlungstechnologie	2V + 1P	3		VTCVT4e	Seminar „Aktuelle Themen der CVT“	1Ü	1		VTCVT4f	Bewertung von Energieumwandlungsverfahren	2V	3		VTCVT4g	Grundlagen der Verbrennung	1V + 1Ü	3		VTCVT4h	Industrielle Abgasreinigung	1V	1			Summe:	10	14
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																																																																						
1	VTCVT1	Stoff- und Wärmeübertragung in chemischen Reaktoren	2V	3																																																																						
2	VTCVT2	Chemie und Technik fossiler und nachwachsender Rohstoffe	2V	3																																																																						
3	VTCVT3	Praktikum Chemische Verfahrenstechnik	2P	2																																																																						
4	Wahl aus folgenden Veranstaltungen (insg. 6 LP):																																																																									
	VTCVT4a	Chemische Sensoren	1V	2																																																																						
	VTCVT4b	Dynamik und Stabilität chemischer Reaktionen	1V + 1Ü	4																																																																						
	VTCVT4c	Werkstoffe für Katalyse und Sensorik	1V + 1P	2																																																																						
	VTCVT4d	Abgasnachbehandlungstechnologie	2V + 1P	3																																																																						
	VTCVT4e	Seminar „Aktuelle Themen der CVT“	1Ü	1																																																																						
	VTCVT4f	Bewertung von Energieumwandlungsverfahren	2V	3																																																																						
	VTCVT4g	Grundlagen der Verbrennung	1V + 1Ü	3																																																																						
	VTCVT4h	Industrielle Abgasreinigung	1V	1																																																																						
		Summe:	10	14																																																																						
10	Form des Leistungsnachweises:	Schriftliche Prüfung in VTCVT2, ansonsten jeweils mündliche Prüfung, Protokoll in VTCVT3																																																																								
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	VTCVT1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h VTCVT2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h;																																																																								

	<p>45 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h</p> <p>VTCVT3: Wöchentlich 2 h Praktikum plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h</p> <p>VTCVT4a: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30h</p> <p>VTCVT4b: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30h; 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h, 60 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h</p> <p>VTCVT4c: Wöchentlich 1 h Vorlesung = 15 h; 1 h Praktikum plus 1h Vor- und Nachbereitung = 30 h, 15 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h</p> <p>VTCVT4d: Wöchentlich 2 h Vorlesung + 0,5 h Nachbereitung = 45h, 1 h Praktikum plus 1 h Vor- und Nachbereitung= 30 h. Prüfungsvorbereitung 15 h. Gesamt 90 h</p> <p>VTCVT4e: Wöchentlich 2 h Übung (Seminar) = 30 h</p> <p>VTCVT4f: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h</p> <p>VTCVT4g: Wöchentlich 1 h Vorlesung + 1 h Nachbereitung = 30 h, 1h Übung + 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h. 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt 90 h</p> <p>VTCVT4h: Wöchentlich 1 h Vorlesung + 1 h Nachbereitung = 30 h</p> <p>Modul VTCVT insgesamt: 420 Stunden.</p>
--	--

Modul VTBM

1	Modulname:	Vertiefung Bioinspirierte Materialien																																					
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Biomaterialien / Lehrstuhl Biomaterialien																																					
3	Bereich:	Vertiefung																																					
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Werkstoffklassen-übergreifende Materialkunde, natürliche Makromoleküle, Biopolymere und Verbundwerkstoffe, Assemblierungsmechanismen und Thermodynamik, Hybridmaterialien; Biomaterialien, Biomineralisationsprozesse, Vertiefung von biochemisch/ biophysikalisch-analytischen Methoden; physiko-chemische Aspekte 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.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Werkstoffklassen-übergreifende Materialkunde, Vertiefung der Kenntnisse über natürliche Makromoleküle und Biopolymere und deren Assemblierung Mikro-, Makro- und Superstrukturen; Erwerb eines umfassenden Überblicks über strukturelle und biophysikalische Analytik natürlicher Makromoleküle; Übertragung natürlicher Energiewandlungsprozesse in die Technik und Vertiefung der Kenntnisse von Konstruktionsprinzipien der Natur als Vorlage für biomimetische technische Anwendungen; Erwerb einer systematischen Methodenkompetenz zur Analyse und Verarbeitung sowie Kommunikation von interdisziplinären Wissenschaftsaspekten in Theorie und Praxis; Erwerb einer Entscheidungskompetenz bzgl. möglicher technischer Anwendungen.</p>																																					
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Biochemie für Ingenieure Bioverfahrenstechnik</p>																																					
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten und zweiten Jahr des Studienganges																																					
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: 25%;">Kennung</th> <th style="width: 45%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>VTBM1</td> <td>Biomimetische Ansätze der Energiewandlung</td> <td>1V + 1P</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>VTBM2</td> <td>Bionik II</td> <td>1V</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>VTBM3</td> <td>Selbstassemblierende Biopolymere</td> <td>2V</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>VTBM4</td> <td>Biokomponenten & Natürliche Verbundwerkstoffe</td> <td>1V</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>VTBM5</td> <td>Biomaterialien</td> <td>5P</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>11</td> <td>14</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	VTBM1	Biomimetische Ansätze der Energiewandlung	1V + 1P	3	2	VTBM2	Bionik II	1V	1	3	VTBM3	Selbstassemblierende Biopolymere	2V	3	4	VTBM4	Biokomponenten & Natürliche Verbundwerkstoffe	1V	2	5	VTBM5	Biomaterialien	5P	5	Summe:			11	14
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																																			
1	VTBM1	Biomimetische Ansätze der Energiewandlung	1V + 1P	3																																			
2	VTBM2	Bionik II	1V	1																																			
3	VTBM3	Selbstassemblierende Biopolymere	2V	3																																			
4	VTBM4	Biokomponenten & Natürliche Verbundwerkstoffe	1V	2																																			
5	VTBM5	Biomaterialien	5P	5																																			
Summe:			11	14																																			
10	Form des Leistungsnachweises:	Je eine schriftliche Prüfung in VTBM1 bis 4; Protokoll in VTBM1, Protokoll und Testat in VTBM5.																																					
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	VTBM1: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1h Vor- und Nachbereitung = 30 h; 1 h Praktikum plus 1h Vor- und Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h																																					

	<p>VTBM2: Wöchentlich 1 h Vorlesung = 15 h; 15 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 30 h.</p> <p>VTBM3: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 75 h.</p> <p>VTBM4: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 75 h</p> <p>VTBM5: Wöchentlich 5 h Praktikum plus 5 h Vor- und Nachbereitung = 150 h. Gesamt: 150 h.</p> <p>Modul VTBM insgesamt: 420 Stunden.</p>
--	---

Modul VTBt

1	Modulname:	Vertiefung Biotechnologie																																
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Biotechnologie / Lehrstuhl für Bioprozesstechnik																																
3	Bereich:	Vertiefung																																
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Nutzung biologischer Systemen in der Technik und der Medizin.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Vertiefte Kenntnisse der für die genannten Einsatzgebiete relevanten biologischen und verfahrenstechnischen Grundlagen: Zell-, Tissue- und Metabolismus-Engineering, Gentechnik, rekombinante Proteintechnologie, Prozessführung, Aufarbeitung, Formulierung. Umgang mit typischen Computerprogrammen und Datenbanken, selbstständige Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen zu biotechnisch relevanten Aspekten, Präsentation wissenschaftlicher Zusammenhänge und Ergebnisse, Grundlagen der Versuchsplanung, Verbesserung der Kommunikation zwischen Natur- und Ingenieurwissenschaftlern, Verbesserung der Fähigkeit zum Arbeiten im Team.</p>																																
5	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Einem universitären Bachelor entsprechende naturwissenschaftliche und verfahrenstechnische Grundlagen</p>																																
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten und zweiten Jahr des Studienganges																																
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: 10%;">SWS</th> <th style="width: 15%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>VTBt1</td> <td>Tissue Engineering</td> <td>2V</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>VTBt2</td> <td>Aufreinigung biotechnischer Produkte</td> <td>2V</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>VTBt3</td> <td>Bioprozesstechnik „Produkte aus Zellen, Zellen als Produkte“ (Projektierungskurs in Gruppen)</td> <td>2S</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>VTBt4</td> <td>Praktikum Biotechnologie</td> <td>5P</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>11</td> <td>14</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	VTBt1	Tissue Engineering	2V	3	2	VTBt2	Aufreinigung biotechnischer Produkte	2V	3	3	VTBt3	Bioprozesstechnik „Produkte aus Zellen, Zellen als Produkte“ (Projektierungskurs in Gruppen)	2S	3	4	VTBt4	Praktikum Biotechnologie	5P	5	Summe:			11	14
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																														
1	VTBt1	Tissue Engineering	2V	3																														
2	VTBt2	Aufreinigung biotechnischer Produkte	2V	3																														
3	VTBt3	Bioprozesstechnik „Produkte aus Zellen, Zellen als Produkte“ (Projektierungskurs in Gruppen)	2S	3																														
4	VTBt4	Praktikum Biotechnologie	5P	5																														
Summe:			11	14																														
10	Form des Leistungsnachweises:	Mündliche Prüfung in VTBt 1 und VTBt2, Projektvorstellung mit anschließender Diskussion in VTBt3, Praktikumsberichte in VTBt4																																
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>VTBt1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h.</p> <p>VTBt2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h.</p> <p>VTBt3: Wöchentlich 2 h Seminar plus 4 h Vor- und Nachbereitung. Gesamt: 90 h.</p> <p>VTBt4: Wöchentlich 5 h Praktikum plus 2 h Vorbereitung plus 3 h Nachbereitung = 150 h.</p> <p style="text-align: center;">Modul VTBt insgesamt: 420 Stunden.</p>																																

