



UNIVERSITÄT
BAYREUTH



Modulhandbuch
für den
Internationalen Masterstudiengang
Biofabrication
(Biofabrikation)

an der Universität Bayreuth

Vom 03.05.2016

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 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 Internationalen Masterstudiengangs *Biofabrication* zusammensetzt, beschreibt.

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

Abkürzungen:

LP: Leistungspunkte

P: Praktikum

S: Seminar

Ü: Übung

V: Vorlesung

SWS: Semesterwochenstunden

nP: Praktikum mit n Semesterwochenstunden

nS: Seminar mit n Semesterwochenstunden

nÜ: Übung mit n Semesterwochenstunden

nV: Vorlesung mit n Semesterwochenstunden

Gliederung des Studiengangs

Das Studium des Internationalen Masterstudiengangs *Biofabrication* ist modular gegliedert.

Der Studiengang besteht aus folgenden Teilbereichen:

1. Allgemeiner Teil
 - a) Material and Natural Science
 - b) Engineering Science
 - c) Überfachliche Kompetenzerweiterung
2. Vertiefung
3. Masterarbeit

Inhaltsverzeichnis

Modul

AM	Advanced Module	4
BF	Biofabrication	5
BMA	Biomaterials	6
CAE	Computer Aided Engineering	7
FTE	Fundamentals of Tissue Engineering and Quality Management	8
IAM	International Advanced Module	9
KES	Wahlpflichtmodulbereich Kompetenzerweiterung Engineering Science	10
KMNS	Wahlpflichtmodulbereich Kompetenzerweiterung Material and Natural Science	11
MMT	Management Training and Entrepreneurship	12
MT	Master Thesis.....	13
PPM	Processing of Polymeric Materials.....	14
SA	Summer Academy.....	15
SAB	Self-Assembling Biopolymers	16
SF	Scientific Working.....	17
WAP	Wahlpflichtmodul Advanced Polymers.....	18
WBI	Wahlpflichtmodul Biotechnology	19
WBT	Wahlpflichtmodul Bioengineering for Tissue Regeneration	20
WCM	Wahlpflichtmodul Carrier Materials and Devices	21
WCT	Wahlpflichtmodul Coating Technology and Interface Engineering	22
WLA	Wahlpflichtmodul Lab Course Automation	23
WPM	Wahlpflichtmodul Polymer Materials.....	24
WSA	Wahlpflichtmodul Physical Chemistry of Supramolecular Assemblies	25
WSC	Wahlpflichtmodul Supramolecular Chemistry	26

Modul AM

1	Modulname:		Advanced Module		
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:		Fachliche Kompetenzerweiterung Beteiligte Lehrstühle am Studiengang (Universität Bayreuth, sowie nationaler Partneruniversitäten / - Instituten gemäß Liste)		
3	Inhalt und Qualifikationsziel:				
	a) Inhalt:		Die Lerninhalte betreffen die aktuellen Forschungsprojekte der jeweils gewählten Arbeitsgruppe. Das Modul beinhaltet experimentelle Arbeit, Literaturarbeit, Teilnahme an den Arbeitsgruppenseminaren mit Vortrag und Erstellung eines Protokolls.		
	b) Qualifikationsziel:		Die Studierenden sollen einen Einblick in die Forschungspraxis verschiedener beteiligter Gruppen erhalten. Zudem sollen sie durch eigenständige Laborarbeit unter Anleitung experimentelle Fähigkeiten erwerben, und es sollen Teamfähigkeit geübt und Präsentationstechniken geschult werden.		
4	Voraussetzungen:		Die erfolgreiche Absolvierung der allgemeinen Fachmodule wird empfohlen.		
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:		Im dritten oder vierten Semester		
6	Angebotshäufigkeit:		jederzeit		
7	Dauer des Moduls:		1 Semester		
8	Zusammensetzung und Leistungspunkte:				
	Nr.	Kennung	Veranstalter	SWS	LP
	1	AM1	(Beteiligte Lehrstühle am Studiengang, für nationale Partner s. Liste)	x	8
	2	AM2	(Beteiligte Lehrstühle am Studiengang, für nationale Partner s. Liste)	x	8
	3	AM3	(Beteiligte Lehrstühle am Studiengang, für nationale Partner s. Liste)	x	8
			Summe:	x	24
9	Modulprüfung:		Portfolioprfung: ein mündlicher Vortrag (30 min, Gewichtung 0,3) und ein Protokoll (Gewichtung 0,7) je Teilmodul		
10	Studentischer Arbeitsaufwand:		Modul AM1 240 h, AM2 240 h, AM3 240 h. Modul AM insgesamt: 720 h.		

Modul BF

1	Modulname:	Biofabrication																		
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Materialwissenschaften Professur Biofabrication, N.N.																		
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Definitionen: Gerüste / Trägermaterialien, Matrizes, Generative Fertigungsverfahren; Biodrucken / Zeldrucken, Biofabrikation; Medizinprodukt / ATMP / regulatorische Grundlagen; Einführung in anatomische Grundkenntnisse; Materialien / Polymere für die Biofabrikation; Einführung in die Rheologie; Schmelzschichtung, Erstellung von G-Codes und STL-Dateien, Erzeugung von Objekten mit solid works; Dispensdrucken; Anorganisches Pulverdrucken, Stereolithographie und Zweiphotonenpolymerisation; Melt Electrospinning Writing; Anwendungen der Biofabrikation</p> <p>b) Qualifikationsziel: Grundverständnis für die verschiedenen Ziele der Biofabrikation und Kenntnis sowie Einschätzungsvermögen der Restriktionen der Herstellung; Design und Herstellung von 3D Objekten durch Benutzung geeigneter software und digitaler Signale basierend auf anatomischer und druckbedingter Auflösung. Verständnis der verschiedenen Möglichkeiten des 3D Drucks und der mechanischen und technischen Prozessdetails.</p>																		
4	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Allgemeine Verfahrenstechnik, Aufbau und Eigenschaften von Polymeren</p>																		
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten oder zweiten Semester																		
6	Angebotshäufigkeit:	jährlich																		
7	Dauer des Moduls:	1 Semester																		
8	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: 40%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 25%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">BF</td> <td>Biofabrication</td> <td style="text-align: center;">2V + 2Ü</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	BF	Biofabrication	2V + 2Ü	5	Summe:			4	5
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																
1	BF	Biofabrication	2V + 2Ü	5																
Summe:			4	5																
9	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung (60min, Gewichtung 100%)																		
10	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Vor/Nachbereitung = 45 h; Wöchentlich 2 h Übung plus 2 h Vor/Nachbereitung = 60 h; Prüfungsvorbereitung = 45 h. Modul BF insgesamt: 150 h.</p>																		

Modul BMA

1	Modulname:		Biomaterials		
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:		Materialwissenschaften Lehrstuhl Biomaterialien		
3	Inhalt und Qualifikationsziel:				
	a) Inhalt:		Werkstoffklassen-übergreifende Materialkunde, natürliche Makromoleküle, Biopolymere und Verbundwerkstoffe, Hybridmaterialien; Biomaterialien, Biomineralisationsprozesse, Vertiefung von biochemisch/ biophysikalisch-analytischen Methoden; Konstruktionsprinzipien der Natur als Vorlage für biomimetische technische Anwendungen; Anwendungen in der Nanotechnologie, Pharmakologie/Medizintechnik, Materialwissenschaft und Industrie.		
	b) Qualifikationsziel:		Vertiefung der Kenntnisse über Werkstoffklassen-übergreifende Materialkunde, natürliche Makromoleküle und Biopolymere und deren Assemblierung; Erwerb eines umfassenden Überblicks über strukturelle und biophysikalische Analytik natürlicher Makromoleküle; Erwerb einer systematischen Methodenkompetenz zur Analyse und Verarbeitung sowie Kommunikation von interdisziplinären Wissenschaftsaspekten in Theorie und Praxis; Erwerb einer Entscheidungskompetenz bzgl. möglicher technischer Anwendungen.		
4	Voraussetzungen:		a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit b) universitäre Veranstaltungen: Biochemie für Ingenieure; Biologie für Ingenieure		
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:		Im ersten oder zweiten Semester		
6	Angebotshäufigkeit:		jährlich		
7	Dauer des Moduls:		1 Semester		
8	Zusammensetzung und Leistungspunkte:				
	Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	1	BMA	Biomaterials	2V + 2Ü	5
	Summe:			4	5
9	Modulprüfung:		Eine schriftliche Prüfung (60min, Gewichtung 100%)		
10	Studentischer Arbeitsaufwand:		Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Vor/Nachbereitung = 45 h; Wöchentlich 2 h Übung plus 2 h Vor/Nachbereitung = 60 h; Prüfungsvorbereitung = 45 h. Modul BMA insgesamt: 150 h.		

Modul CAE

1	Modulname:		Computer Aided Engineering		
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:		Ingenieurwissenschaften Lehrstuhl für Konstruktionlehre und CAD		
3	Inhalt und Qualifikationsziel:				
	a) Inhalt:		CAE1: Beherrschung moderner Berechnungsmethoden und deren Anwendung auf konstruktive Aufgaben; Kenntnis zugehöriger Software. Befähigung zur selbstständigen Konstruktion mittels CAD. CAE2: Theorie und Anwendung der Finiten Elemente Methode auf statische Probleme mit dem Schwerpunkt auf der konstruktiven Sicht und der Modellbildung.		
	b) Qualifikationsziel:		CAE1: Fähigkeit zur Erstellung von CAD-Modellen und Erzeugung von Designvorschlägen mittels Optimierungsalgorithmen. CAE2: Beherrschung moderner Berechnungsmethoden der Statik und ihrer Anwendung auf konstruktive Aufgaben; Kenntnis zugehöriger Software		
4	Voraussetzungen:		Technische Grundverständnis; vorteilhaft sind ferner Kenntnisse in der Numerik.		
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:		Im ersten oder zweiten Semester		
6	Angebotshäufigkeit:		jährlich		
7	Dauer des Moduls:		2 Semester		
8	Zusammensetzung und Leistungspunkte:				
	Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	1	CAE1	Optimization	2V	3
	2	CAE2	FE Seminar	2S	2
	Summe:			4	5
9	Modulprüfung:		Portfolioprfung: eine schriftliche Prüfung (Dauer 90 min, Gewichtung 60%) und eine schriftliche Ausarbeitung (Gewichtung 40%)		
10	Studentischer Arbeitsaufwand:		Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor/Nachbereitung = 60 h; Wöchentlich 2 h Seminar plus 2 h Vor/Nachbereitung = 60 h; Prüfungsvorbereitung = 30 h; Modul CAE insgesamt: 150 h.		

Modul FTE

1	Modulname:	Fundamentals of Tissue Engineering and Quality Management																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Bioprozesstechnik Lehrstuhl für Bioprozesstechnik																						
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Tissue Engineering komplexer Konstrukte: Versorgung, Hypoxie, Nährstoffdiffusion, Extrazellulärmatrix, Versorgung mit Nerven und Gefäßen. Durchführung von Risikoanalysen nach ISO 17025:2005, Biologische Beurteilung von Medizinprodukten nach DIN EN ISO 10993.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Die Studierenden sollen über Kenntnisse des Tissue Engineering und des Qualitätsmanagements verfügen.</p>																						
4	Voraussetzungen:	allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit																						
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten oder zweiten Semester																						
6	Angebotshäufigkeit:	jährlich																						
7	Dauer des Moduls:	1 Semester																						
8	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>FTE1</td> <td>Fundamentals of Tissue Engineering</td> <td>2V + 1P</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>FTE2</td> <td>Quality Management</td> <td>1V</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	FTE1	Fundamentals of Tissue Engineering	2V + 1P	3	2	FTE2	Quality Management	1V	2	Summe:			4	5
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	FTE1	Fundamentals of Tissue Engineering	2V + 1P	3																				
2	FTE2	Quality Management	1V	2																				
Summe:			4	5																				
9	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung (60min, Gewichtung 100%)																						
10	Studentischer Arbeitsaufwand:	Wöchentlich 3 h Vorlesung plus 1 h Vor/Nachbereitung = 90 h; Wöchentlich 1 h Praktikum plus 1 h Vor/Nachbereitung = 30 h; Prüfungsvorbereitung = 30 h; Modul FTE insgesamt: 150 h.																						

Modul IAM

1	Modulname:	International Advanced Module				
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Fachliche Kompetenzerweiterung Beteiligte Lehrstühle internationaler Partneruniversitäten / -Instituten gemäß Liste				
3	Inhalt und Qualifikationsziel:					
	a) Inhalt:	Die Lerninhalte betreffen die aktuellen Forschungsprojekte der jeweils gewählten Arbeitsgruppe. Das Modul beinhaltet experimentelle Arbeit, Literaturarbeit, Teilnahme an den Arbeitsgruppenseminaren mit Vortrag und Erstellung eines Protokolls.				
	b) Qualifikationsziel:	Die Studierenden sollen einen Einblick in die Forschungspraxis verschiedener beteiligter Gruppen erhalten. Zudem sollen sie durch eigenständige Laborarbeit unter Anleitung experimentelle Fähigkeiten erwerben, und es sollen Teamfähigkeit geübt und Präsentationstechniken geschult werden.				
4	Voraussetzungen:	Die erfolgreiche Absolvierung der allgemeinen Fachmodule wird empfohlen.				
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im dritten oder vierten Semester				
6	Angebotshäufigkeit:	jederzeit				
7	Dauer des Moduls:	1 Semester				
8	Zusammensetzung und Leistungspunkte:					
		Nr.	Kennung	Veranstalter	SWS	LP
		1	IAM	(beteiligte internationale Partner s. Liste)	x	24
		Summe:			x	24
9	Modulprüfung:	Portfolioprüfung: ein mündlicher Vortrag (30 min, Gewichtung 30%) und ein schriftliches Protokoll (70%).				
10	Studentischer Arbeitsaufwand:	Modul IAM: 720 h.				

Wahlpflichtmodulbereich KES

1	Modulname:	Kompetenzerweiterung Engineering Science																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften Beteiligte Lehrstühle am Studiengang																						
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Die Studierenden wählen individuell Module aus einer regelmäßig aktualisierten Liste aus. Die Module behandeln studiengangs-relevante fachliche Themen aus den Ingenieurwissenschaften.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Individuelle Kompetenzerweiterung; Erwerb berufsfeldrelevanter fachlicher Kompetenzen, die zuvor nicht in ausreichendem Maße vorhanden waren; siehe Einzelbeschreibungen der wählbaren Module (Wahlmodulliste für den Bereich Engineering Science).</p>																						
4	Voraussetzungen:	Siehe Einzelankündigungen der jeweiligen Module																						
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten oder zweiten Semester																						
6	Angebotshäufigkeit:	jährlich																						
7	Dauer des Moduls:	1 Semester																						
8	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>KES1</td> <td>(s. Wahlpflichtkatalog Engineering Science)</td> <td>x</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>KES2</td> <td>(s. Wahlpflichtkatalog Engineering Science)</td> <td>x</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>x</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	KES1	(s. Wahlpflichtkatalog Engineering Science)	x	5	2	KES2	(s. Wahlpflichtkatalog Engineering Science)	x	5	Summe:			x	10
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	KES1	(s. Wahlpflichtkatalog Engineering Science)	x	5																				
2	KES2	(s. Wahlpflichtkatalog Engineering Science)	x	5																				
Summe:			x	10																				
9	Modulprüfung:	entsprechend den ausgewählten Modulen (s. Wahlpflichtkatalog Engineering Science)																						
10	Studentischer Arbeitsaufwand:	entsprechend den ausgewählten Modulen (s. Wahlpflichtkatalog Engineering Science) Modul KES insgesamt: 300 h.																						

Wahlpflichtmodulbereich KMNS

1	Modulname:	Kompetenzerweiterung Material and Natural Science																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Materialwissenschaften / Naturwissenschaften Beteiligte Lehrstühle am Studiengang																						
3	Inhalt und Qualifikationsziel:																							
	a) Inhalt:	Die Studierenden wählen individuell Module aus einer regelmäßig aktualisierten Liste aus. Die Module behandeln studiengangs-relevante fachliche Themen aus den Material- und Biomedizinwissenschaften.																						
	b) Qualifikationsziel:	Individuelle Kompetenzerweiterung; Erwerb berufsfeldrelevanter fachlicher Kompetenzen, die zuvor nicht in ausreichendem Maße vorhanden waren; siehe Einzelbeschreibungen der wählbaren Module (Wahlmodulliste für den Bereich Material and Biomedical Science).																						
4	Voraussetzungen:	Siehe Einzelankündigungen der jeweiligen Module																						
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten oder zweiten Semester																						
6	Angebotshäufigkeit:	jährlich																						
7	Dauer des Moduls:	1 Semester																						
8	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>KMNS1</td> <td>(s. Wahlpflichtkatalog Material and Natural Science)</td> <td>x</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>KMNS2</td> <td>(s. Wahlpflichtkatalog Material and Natural Science)</td> <td>x</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>x</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	KMNS1	(s. Wahlpflichtkatalog Material and Natural Science)	x	5	2	KMNS2	(s. Wahlpflichtkatalog Material and Natural Science)	x	5	Summe:			x	10
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	KMNS1	(s. Wahlpflichtkatalog Material and Natural Science)	x	5																				
2	KMNS2	(s. Wahlpflichtkatalog Material and Natural Science)	x	5																				
Summe:			x	10																				
9	Modulprüfung:	entsprechend den ausgewählten Modulen (s. Wahlpflichtkatalog Material and Natural Science)																						
10	Studentischer Arbeitsaufwand:	entsprechend den ausgewählten Modulen (s. Wahlpflichtkatalog Material and Natural Science) Modul KMNS insgesamt: 300 h.																						

Modul MMT

1	Modulname:	Management Training and Entrepreneurship																											
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Überfachliche Kompetenzerweiterung Lehrstuhl Biomaterialien																											
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Die Studierenden wählen individuell Module aus einer regelmäßig aktualisierten Liste aus. Die Module behandeln Themen zur Förderung der persönlichen Profilbildung. Dazu gehören u.a. Kurse in „Soft Skills“, zu Management von Projekten, geistigem Eigentum und Patenten, sowie unternehmerisches Handeln, Geschäftsmodelle und Firmengründung.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Überfachliche Kompetenzerweiterung; Erwerb berufsfeldrelevanter überfachlicher Kompetenzen, die zuvor nicht in ausreichendem Maße vorhanden waren; siehe Einzelbeschreibungen der wählbaren Module (Wahlmodulliste für den Bereich Management Training).</p>																											
4	Voraussetzungen:	Siehe Einzelankündigungen der jeweiligen Module																											
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten oder zweiten Semester																											
6	Angebotshäufigkeit:	jährlich																											
7	Dauer des Moduls:	2 Semester																											
8	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>MMT1</td> <td>(s. Wahlkatalog Management Training)</td> <td>x</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>MMT2</td> <td>(s. Wahlkatalog Management Training)</td> <td>x</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>MMT3</td> <td>Entrepreneurship</td> <td>x</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>x</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	MMT1	(s. Wahlkatalog Management Training)	x	3	2	MMT2	(s. Wahlkatalog Management Training)	x	2	3	MMT3	Entrepreneurship	x	1	Summe:			x	6
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																									
1	MMT1	(s. Wahlkatalog Management Training)	x	3																									
2	MMT2	(s. Wahlkatalog Management Training)	x	2																									
3	MMT3	Entrepreneurship	x	1																									
Summe:			x	6																									
9	Modulprüfung:	entsprechend den ausgewählten Modulen (s. Wahlkatalog Management Training), MMT3 Durchführungspflicht																											
10	Studentischer Arbeitsaufwand:	entsprechend den ausgewählten Modulen (s. Wahlkatalog Management Training) Modul MMT insgesamt: 180 h.																											

Modul MT

1	Modulname: Masterarbeit (Master Thesis)				
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:		Beteiligte Lehrstühle am Studiengang		
3	Inhalt und Qualifikationsziel:				
	a) Inhalt:	Schriftliche Ausarbeitung zu einem aktuellen ingenieurwissenschaftlichen Thema, das von einem Professor oder Privatdozenten der beteiligten Fakultäten der Universität Bayreuth gestellt wird.			
	b) Qualifikationsziel:	Fähigkeit zur selbstständigen Bearbeitung eines forschungsrelevanten ingenieurwissenschaftlichen Problems; Übung in schriftlichen und mündlichen Präsentations- und Kommunikationstechniken.			
4	Voraussetzungen:		a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit b) Nachweis von Prüfungen im Umfang von mindestens 55 LP		
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:		Im dritten oder vierten Semester		
6	Angebotshäufigkeit:		jährlich		
7	Dauer des Moduls:		1 Semester (6 Monate Bearbeitungszeit)		
8	Zusammensetzung und Leistungspunkte:				
	Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	1	MT	Masterarbeit (Master Thesis)	-	30
	Summe:				30
9	Modulprüfung:		Benotete schriftliche Ausarbeitung (Gewichtung 0,75) und benoteter mündlicher Vortrag (30 min., Gewichtung 0,25).		
10	Studentischer Arbeitsaufwand:		Modul MT insgesamt: 900 h.		

Modul PPM

1	Modulname:	Processing of Polymeric Materials																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Materialwissenschaften Professur Biopolymerverarbeitung																						
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Prozessierungsmethoden natürlicher und synthetischer Polymere unter material- und ingenieurwissenschaftlichen Aspekten, 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 Laborpraktikum.</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>																						
4	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Allgemeine Verfahrenstechnik, Aufbau und Eigenschaften von Polymeren</p>																						
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten oder zweiten Semester																						
6	Angebotshäufigkeit:	jährlich																						
7	Dauer des Moduls:	1 Semester																						
8	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>PPM1</td> <td>Aspects in Processing of Polymeric Materials</td> <td>2V + 1Ü</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>PPM2</td> <td>Processing of Polymeric Materials Practical Course</td> <td>1P</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td></td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	PPM1	Aspects in Processing of Polymeric Materials	2V + 1Ü	4	2	PPM2	Processing of Polymeric Materials Practical Course	1P	1	Summe:				5
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	PPM1	Aspects in Processing of Polymeric Materials	2V + 1Ü	4																				
2	PPM2	Processing of Polymeric Materials Practical Course	1P	1																				
Summe:				5																				
9	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung (60 min, Gewichtung 100 %)																						
10	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Vor/Nachbereitung = 45 h; Wöchentlich 1 h Übung plus 1 h Vor/Nachbereitung = 30 h; Wöchentlich 1 h Praktikum plus 1h Vor/Nachbereitung = 30 h; Prüfungsvorbereitung = 45 h Modul PPM insgesamt: 150 h.</p>																						

Modul SA

1	Modulname:		Summer Academy		
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:		Materialwissenschaften Lehrstuhl Biomaterialien		
3	Inhalt und Qualifikationsziel:				
	a) Inhalt:		Die Lerninhalte betreffen die neuesten Methoden und Konzepte in der Biofabrikationsforschung (grundlegende wissenschaftliche Fragestellungen, Terminologie, Methoden und Laboreinrichtungen). Vorlesungen werden von Dozenten aus dem In- und Ausland und Hochschullehrern des Studiengangs Biofabrication gehalten. Dadurch erhalten die Studierenden einen fundierten Überblick über verschiedene Forschungsschwerpunkte (inkl. internationalen Partner) und lernen die ausgezeichnete apparative Ausstattung und Infrastruktur kennen.		
	b) Qualifikationsziel:		Die Studierenden sollen einen Einblick in die Biofabrikation im Allgemeinen und in die Forschungspraxis verschiedener beteiligter Gruppen im Speziellen erhalten.		
4	Voraussetzungen:		Fortgeschrittene Studierfähigkeit		
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:		zwischen dem ersten und zweiten bzw. zweiten und dritten Semester		
6	Angebotshäufigkeit:		Wintersemester		
7	Dauer des Moduls:		1 Semester		
8	Zusammensetzung und Leistungspunkte:				
	Nr.	Kennung	Veranstalter	SWS	LP
	1	SA	Summer Academy	x	5
	Summe:			x	5
9	Modulprüfung:		Durchführungsverpflichtung		
10	Studentischer Arbeitsaufwand:		Modul SA: 150 h.		

Modul SAB

1	Modulname:	Self-Assembling Biopolymers																	
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Naturwissenschaften Lehrstuhl Biomaterialien																	
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Natürliche Makromoleküle, Biopolymere und Verbundwerkstoffe, Assemblierungsmechanismen und Thermodynamik, Hybridmaterialien; 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; Erwerb einer systematischen Methodenkompetenz zur Analyse und Verarbeitung sowie Kommunikation von interdisziplinären Wissenschaftsaspekten in Theorie und Praxis.</p>																	
4	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Biochemie für Ingenieure</p>																	
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten oder zweiten Semester																	
6	Angebotshäufigkeit:	jährlich																	
7	Dauer des Moduls:	1 Semester																	
8	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;">SAB</td> <td style="text-align: center;">Self-Assembling Biopolymers</td> <td style="text-align: center;">2V + 2Ü</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	SAB	Self-Assembling Biopolymers	2V + 2Ü	5	Summe:			4	5
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	SAB	Self-Assembling Biopolymers	2V + 2Ü	5															
Summe:			4	5															
9	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung (60min, Gewichtung 100%)																	
10	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Vor/Nachbereitung = 45 h; Wöchentlich 2 h Übung plus 2 h Vor/Nachbereitung = 60 h; Prüfungsvorbereitung = 45 h. Modul SAB insgesamt: 150 h.</p>																	

Modul SF

1	Modulname:	Scientific Working																											
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Überfachliche Kompetenzerweiterung Lehrstuhl Biomaterialien																											
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Einführung in die Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens; Planung von Experimenten sowie Datendokumentation und Datenqualitätskontrolle; Vermittlung der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis. Einführung in den Umgang mit wissenschaftlicher Literatur; Recherche, Bewertung, und kritischer Umgang mit Veröffentlichungen; Vermittlung von Regeln für gutes Publizieren. Vorstellung und Diskussion von Fallbeispielen in Kleingruppen.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Kenntnis der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis; systematische Kompetenz in der Bewertung von wissenschaftlichem Fehlverhalten; Kompetenz in wissenschaftlicher Diskussion.</p>																											
4	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit																											
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten und zweiten Semester																											
6	Angebotshäufigkeit:	jährlich																											
7	Dauer des Moduls:	2 Semester																											
8	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>SF1</td> <td>Ethics in Science</td> <td>1V</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>SF2</td> <td>Reception of Scientific Literature</td> <td>1Ü</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>SF3</td> <td>How to write a paper</td> <td>3Ü</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	SF1	Ethics in Science	1V	1	2	SF2	Reception of Scientific Literature	1Ü	1	3	SF3	How to write a paper	3Ü	3	Summe:			5	5
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																									
1	SF1	Ethics in Science	1V	1																									
2	SF2	Reception of Scientific Literature	1Ü	1																									
3	SF3	How to write a paper	3Ü	3																									
Summe:			5	5																									
9	Modulprüfung:	Eine mündliche Prüfung (30min, Gewichtung 100%). Durchführungspflicht in SF2 und SF3.																											
10	Studentischer Arbeitsaufwand:	Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Vor/Nachbereitung = 30 h; Wöchentlich 4 h Übung plus 1 h Vor/Nachbereitung = 75 h; Prüfungsvorbereitung 45 h Modul SF insgesamt: 150 h.																											

Modul WAP

1	Modulname:	Wahlpflichtmodul Advanced Polymers				
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Polymerwissenschaften Lehrstuhl Makromolekulare Chemie II				
3	Inhalt und Qualifikationsziel:					
	a) Inhalt:	Grundlagen sowie vertiefte Kenntnisse zu modernen Fragestellungen der Polymersynthese, -- modifikation und --charakterisierung.				
	b) Qualifikationsziel:	Fortgeschrittene Kenntnisse der Synthese, Modifikation und Charakterisierung von Polymeren.				
4	Voraussetzungen:	allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit				
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten oder zweiten Semester				
6	Angebotshäufigkeit:	jährlich				
7	Dauer des Moduls:	1 Semester				
8	Zusammensetzung und Leistungspunkte:					
		Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
		1	WAP	Advanced Polymers	2V + 2P	5
		Summe:			4	5
9	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung (60min, Gewichtung 100%)				
10	Studentischer Arbeitsaufwand:	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Vor/Nachbereitung = 45 h; Wöchentlich 2 h Praktikum plus 2 h Vor/Nachbereitung = 60 h; Prüfungsvorbereitung = 45 h. Modul WAP insgesamt: 150 h.				

Modul WBI

1	Modulname:	Wahlpflichtmodul Biotechnology																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Verfahrenstechnik Lehrstuhl für Bioprozesstechnik																						
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Produktionsorganismen, Gentechnik, Genengineering, Metabolismusengineering, Synthetische Biologie, rekombinante Proteinproduktion, Bioprozessdesign, DoE, Katalyse, Downstream Prozesse, GMP, Prozess Analytik Technologie (PAT), Prozessvalidierung, Qualitätskontrolle, erneuerbare Ressourcen</p> <p>b) Qualifikationsziel: Fähigkeit grundlegende Prozesse zur Herstellung von Produkten für medizinische Anwendungen zu entwickeln; Fähigkeit erneuerbare, natürliche Rohmaterialien in Materialflüsse der pharmazeutischen Industrie einzubinden.</p>																						
4	Voraussetzungen:	<p>a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit</p> <p>b) universitäre Veranstaltungen: Biologie, Biochemie, Chemie (Bachelorlevel); Mathematik: Differential- und Integralrechnung, elementare Algebra und Polynomfunktionen, beschreibende Statistik</p>																						
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	im ersten oder zweiten Semester																						
6	Angebotshäufigkeit:	jährlich																						
7	Dauer des Moduls:	1 Semester																						
8	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: 45%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 10%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>WBI1</td> <td>Biotechnology</td> <td>2V</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>WBI2</td> <td>Biotechnology Practical Course</td> <td>2P</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	WBI1	Biotechnology	2V	3	2	WBI2	Biotechnology Practical Course	2P	2	Summe:			4	5
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	WBI1	Biotechnology	2V	3																				
2	WBI2	Biotechnology Practical Course	2P	2																				
Summe:			4	5																				
9	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung (60 min), Durchführungspflicht in WBI2																						
10	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor/Nachbereitung = 60 h; Wöchentlich 2 h Praktikum plus 2 h Vor/Nachbereitung = 60 h; Praktikumsauswertungen = 30h. Modul WBI insgesamt: 150 h.</p>																						

Modul WBT

1	Modulname:	Wahlpflichtmodul Bioengineering for Tissue Regeneration																	
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Materialwissenschaften Lehrstuhl Biomaterialien																	
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Übersicht über molekulare Biotechnik, Computermodellierung von biologischen und physiologischen System, Genomik, Proteomik und Bioinformatik. Einblicke in Biomedizintechnik, molekulares Bioengineering, Nerven- und Herz Bioengineering, medizinische Bildgebung, Prothetik, Biomechanik; Verständnis der Zelle auf molekularer Skala; Anwendungen in den verschiedensten Bereichen der Medizin und Diagnostik, Geweberegeneration und Organersatz.</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, Analytik, Zellbiologie und biomedizinischen 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>																	
4	Voraussetzungen:	a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit b) universitäre Veranstaltungen: Biologie, Biochemie, Physik (Bachelorlevel)																	
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	im ersten oder zweiten Semester																	
6	Angebotshäufigkeit:	jährlich																	
7	Dauer des Moduls:	1 Semester																	
8	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;">WBT</td> <td style="text-align: center;">Bioengineering for Tissue Regeneration</td> <td style="text-align: center;">2V + 2Ü</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	WBT	Bioengineering for Tissue Regeneration	2V + 2Ü	5	Summe:			4	5
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	WBT	Bioengineering for Tissue Regeneration	2V + 2Ü	5															
Summe:			4	5															
9	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung. (60min, Gewichtung 100%)																	
10	Studentischer Arbeitsaufwand:	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor/Nachbereitung = 60 h; Wöchentlich 2 h Übung plus 2 h Vor/Nachbereitung = 60 h; Prüfungsvorbereitung = 30h. Modul WBT insgesamt: 150 h.																	

Modul WCM

1	Modulname:		Wahlpflichtmodul Drug Chemistry																	
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:		Biomaterialien Lehrstuhl Organische Chemie I																	
3	Inhalt und Qualifikationsziel:																			
	a) Inhalt:		Strategien der Wirkstoffsuche (leitstruktur- bzw. diversitätsorientiert), Pharmakophorfindung, Struktur-Wirkungsbeziehungen, Methoden des rationalen Designs von Wirkstoffen, sowie Strukturen und Mechanismen ausgewählter Vertreter aus klinisch wichtigen Bereichen (z.B. Cytostatika, Antiinfektiva).																	
	b) Qualifikationsziel:		Kenntnisse zu grundlegenden Eigenschaften von Wirkstoffen, ihre rationale Optimierung und die Mechanismen ihrer Wirkung.																	
4	Voraussetzungen:		allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit																	
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:		Im ersten oder zweiten Semester																	
6	Angebotshäufigkeit:		jährlich																	
7	Dauer des Moduls:		1 Semester																	
8	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>WCM</td> <td>Drug Chemistry</td> <td>2V +2P</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	WCM	Drug Chemistry	2V +2P	5	Summe:			4	5
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																
1	WCM	Drug Chemistry	2V +2P	5																
Summe:			4	5																
9	Modulprüfung:		Eine schriftliche Prüfung (60min, Gewichtung 100%)																	
10	Studentischer Arbeitsaufwand:		Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Vor/Nachbereitung = 45 h; Wöchentlich 2 h Praktikum plus 2 h Vor/Nachbereitung = 60 h; Prüfungsvorbereitung = 45 h. Modul WCM insgesamt: 150 h																	

Modul WCT

1	Modulname:	Wahlpflichtmodul Coating Technology and Interface Engineering																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Materialwissenschaften Lehrstuhl für Werkstoffverarbeitung																						
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Eigenschaftsmodifizierung von Werkstoffen; Normungssystem der Fertigungsverfahren; Wissenschaftliche Methoden zur Qualifizierung bestehender und Entwicklung neuer Verarbeitungsverfahren; Funktionalisierung, Leistungssteigerung und Lebensdauererhöhung von Werkstoffen durch Beschichtung; Gezielte Nutzung charakteristischer Materialeigenschaften bei deren Verarbeitung; Energieeffizienz und Prozesskettenverkürzung bei der Werkstoffverarbeitung, Near-net-shape und generative Verfahren.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Vertieftes Verständnis für den Einfluss der Verarbeitungsverfahren aus Werkstoffeigenschaften; Nutzung verfahrenstechnischer und materialwissenschaftlicher Kenntnisse für Fragestellungen der Werkstofftechnologie; Kompetenz für anwendungsspezifische Auswahl von Fertigungsverfahren für alle Stoffklassen</p>																						
4	Voraussetzungen:	allgemeine ingenieur- und materialwissenschaftliche Kenntnisse																						
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten oder zweiten Semester																						
6	Angebotshäufigkeit:	jährlich																						
7	Dauer des Moduls:	1 Semester																						
8	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>WCT1</td> <td>Surface and Coating Technologies</td> <td>2V</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>WCT2</td> <td>Surface and Coating Technologies Practical Course</td> <td>1P</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	WCT1	Surface and Coating Technologies	2V	3	2	WCT2	Surface and Coating Technologies Practical Course	1P	2	Summe:			3	5
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	WCT1	Surface and Coating Technologies	2V	3																				
2	WCT2	Surface and Coating Technologies Practical Course	1P	2																				
Summe:			3	5																				
9	Modulprüfung:	WCT1 schriftliche Prüfung (60min, Gewichtung 100%); WCT2 Durchführungspflicht																						
10	Studentischer Arbeitsaufwand:	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor/Nachbereitung = 60 h; Wöchentlich 1 h Praktikum plus 2 h Vor/Nachbereitung = 45 h; Prüfungsvorbereitung = 45 h. Modul WCT insgesamt: 150 h.																						

Modul WLA

1	Modulname:		Wahlpflichtmodul Lab Course Automation																					
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:		Ingenieurwissenschaften Lehrstuhl für Mess- und Regeltechnik																					
3	Inhalt und Qualifikationsziel:																							
	a) Inhalt:		Drei gemeinsame Laborversuche zu Messketten sowie zu Ein- und Mehrgrößenregelungen für gängige Regelgrößen (Temperatur, Druck, Füllstand u. ä.). Individuelle Projektarbeit mit einer Aufgabe aus der Mess- und Regelungstechnik (Beispiele: rechnergestützte Erfassung und Auswertung von Messdaten an einem Prüfstand; Steuerung eines automatischen Prüfstandes; Realisierung einer Temperaturregelung; Programmierung eines Mikrocontrollers für eine funkgestützte Datenübertragung; ...).																					
	b) Qualifikationsziel:		Vertiefung und Verbreiterung der Kenntnisse im Bereich der Mess- und Regelungstechnik; praktische Erfahrungen in der Auslegung, im Betrieb und in der Optimierung von rechnergestützten Messeinrichtungen und von Regelkreisen; Übung im Einsatz Industrie-typischer Hard- und Software zur Datenerfassung, zur Verarbeitung und Darstellung von Messdaten sowie zur Reglerparametrierung; Kompetenz zur Klassifikation der Anforderungen an Schnittstellen und Bussysteme sowie zur systematischen Einarbeitung in diesbezügliche Aufgabenstellungen.																					
4	Voraussetzungen:		a) allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit b) universitäre Veranstaltungen: Grundkenntnisse der Mathematik, Elektrotechnik, Mess- und Regelungstechnik, wie sie im Bachelorstudiengang Engineering Science vermittelt werden.																					
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:		Im ersten oder zweiten Semester																					
6	Angebotshäufigkeit:		jährlich																					
7	Dauer des Moduls:		1 Semester																					
8	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>WLA1</td> <td>Automation Pracatical Course</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>WLA2</td> <td>Study Project Automation</td> <td>X</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td align="right" colspan="3">Summe:</td> <td>X</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>		Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	WLA1	Automation Pracatical Course	1	1	1	WLA2	Study Project Automation	X	4	Summe:			X	5		
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	WLA1	Automation Pracatical Course	1	1																				
1	WLA2	Study Project Automation	X	4																				
Summe:			X	5																				
9	Modulprüfung:		Ein schriftliches Protokoll über die individuelle Projektarbeit.																					
10	Studentischer Arbeitsaufwand:		1 h Praktikum mit 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h; individuelle Projektarbeit = 90 h; Bericht über individuelle Projektarbeit = 30 h. Modul WLA insgesamt: 150 h.																					

Modul WPM

1	Modulname:	Wahlpflichtmodul Polymer Materials																	
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Materialwissenschaften / Polymerchemie Professur Biopolymerverarbeitung																	
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Polymersyntheseverfahren; Aufbau von Polymeren und Polymercompounds; Eigenschaften von Polymeren; Technologien zur Herstellung von Polymercompounds und Polymerbauteilen, Möglichkeiten zur Prüfung der Eigenschaften von Polymercompounds und Polymerbauteilen</p> <p>b) Qualifikationsziel: Kenntnisse zu den besonderen Eigenschaften von Polymeren und Polymercompounds (u.a. zeit- und temperaturabhängiges viskoelastisches Verhalten). Kenntnis der Besonderheiten verschiedener wichtiger Herstelltechnologien (Polymersyntheseverfahren, Compoundiertechnologien, Verarbeitungsverfahren wie z.B. Spritzgießen) und der Möglichkeiten zur Beeinflussung der Eigenschaften der Werkstoffe und auch der Erzeugnisse aus diesen Werkstoffen. Er hat Kenntnisse zu den Berechnungsmöglichkeiten der komplexen Strömungsverhältnissen in Kunststoffmaschinen und Werkzeugen.</p>																	
4	Voraussetzungen:	allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit																	
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten oder zweiten Semester																	
6	Angebotshäufigkeit:	jährlich																	
7	Dauer des Moduls:	1 Semester																	
8	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: 60%;">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 style="text-align: center;">WPM</td> <td>Polymer Materials: Technology of Polymer Modification</td> <td style="text-align: center;">2V + 2P</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	WPM	Polymer Materials: Technology of Polymer Modification	2V + 2P	5	Summe:			4	5
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	WPM	Polymer Materials: Technology of Polymer Modification	2V + 2P	5															
Summe:			4	5															
9	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung (60min, Gewichtung 100%)																	
10	Studentischer Arbeitsaufwand:	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Vor/Nachbereitung = 45 h; Wöchentlich 2 h Praktikum plus 2 h Vor/Nachbereitung = 60 h; Prüfungsvorbereitung = 45 h. Modul WPM insgesamt: 150 h.																	

Modul WSA

1	Modulname:	Wahlpflichtmodul Supramolecular Assemblies																	
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Chemie Lehrstuhl Makromolekulare Chemie I																	
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Grundlegende Wechselwirkungen (Ww.) zwischen Molekülen: Multipole, Polarisierbarkeit, van der Waals Kräfte, π-π-Ww., Wasserstoffbrückenbindung; Thermodynamische und kinetische Aspekte der supramolekularen Chemie, Bildung und Phys.-Chem. Eigenschaften von Aggregaten; Energietransfer; Ww. an Grenzflächen; Physikalische Chemie komplexer supramolekularer Systeme: Material- und lebenswissenschaftliche Aspekte</p> <p>b) Qualifikationsziel: Kenntnis und Anwendung der Physikalischen Chemie Supramolekularer Strukturen</p>																	
4	Voraussetzungen:	allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit																	
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten oder zweiten Semester																	
6	Angebotshäufigkeit:	jährlich																	
7	Dauer des Moduls:	1 Semester																	
8	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;">WSA</td> <td style="text-align: center;">Physical Chemistry of Supramolecular Assemblies</td> <td style="text-align: center;">2V + 2P</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	WSA	Physical Chemistry of Supramolecular Assemblies	2V + 2P	5	Summe:			4	5
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	WSA	Physical Chemistry of Supramolecular Assemblies	2V + 2P	5															
Summe:			4	5															
9	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung (60min, Gewichtung 100%)																	
10	Studentischer Arbeitsaufwand:	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Vor/Nachbereitung = 45 h; Wöchentlich 2 h Praktikum plus 2 h Vor/Nachbereitung = 60 h; Prüfungsvorbereitung = 45 h. Modul WSA insgesamt: 150 h.																	

Modul WSC

1	Modulname:	Wahlpflichtmodul Supramolecular Chemistry																		
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Chemie Lehrstuhl Makromolekulare Chemie I																		
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Zwischenmolekulare Wechselwirkungen, Bestimmung von Komplexstabilitäten, molekulare Erkennung mit ausgewählten Rezeptoren (Kronenether, Cyclodextrine, H-Brückensysteme, etc.); Supramolekulare Polymere, Selbstassemblierung in Lösung und auf Oberflächen, Gele, Koordinationspolymere und Koordinationsnetzwerke, thermotrope und lyotrope Flüssigkristalle, Selbstorganisation in wässrigen Medien (Micellen, Vesikel), künstliche Ionenkanäle; Anwendungen, z.B. in Enzymmodellen (bioorganische Chemie), in der organischen Synthesechemie (Templateffekte, Phasentransfer-Katalyse), in der Pharma- und Kosmetikindustrie, in der Sensorik und zur Herstellung von funktionalen Nanostrukturen.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Grundlegende Kenntnisse der Supramolekularen Chemie</p>																		
4	Voraussetzungen:	allgemeiner Art: Fortgeschrittene Studierfähigkeit																		
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten oder zweiten Semester																		
6	Angebotshäufigkeit:	jährlich																		
7	Dauer des Moduls:	1 Semester																		
8	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>WSC</td> <td>Basics of Supramolecular Chemistry</td> <td>2V + 2P</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>				Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	WSC	Basics of Supramolecular Chemistry	2V + 2P	5	Summe:			4	5
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																
1	WSC	Basics of Supramolecular Chemistry	2V + 2P	5																
Summe:			4	5																
9	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung (90min, Gewichtung 100%)																		
10	Studentischer Arbeitsaufwand:	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Vor/Nachbereitung = 45 h; Wöchentlich 2 h Praktikum plus 2 h Vor/Nachbereitung = 60 h; Prüfungsvorbereitung = 45 h. Modul WSA insgesamt: 150 h.																		