

**Modulhandbuch  
Studiengang  
Bachelor  
Biotechnologie/Bioinformatik**

(PO 2011)

Hochschule Emden/Leer  
Fachbereich Technik  
Abteilung Naturwissenschaftliche Technik

(Stand: 6. Januar 2020)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Kompetenzen in der Biotechnologie und Bioinformatik</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Modul-Kompetenz-Matrix</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Abkürzungen der Studiengänge des Fachbereichs Technik</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Modulverzeichnis</b>	<b>9</b>
4.1	Pflichtmodule	11
	Allgemeine Biologie	11
	Allgemeine Chemie für BT/BI	12
	Mathematik I	13
	Mathematik I	14
	Physik für BT/BI	15
	Physikalische Chemie I	16
	Softskills I BT-BI	17
	Anorganische Chemie I	18
	Mathematik II	19
	Mikrobiologie I	20
	Organische Chemie I	21
	Physikalische Chemie II	22
	Programmieren I	23
	Thermodynamik	24
	Biochemie	25
	Fermentationstechnik	26
	Mikrobiologie Praktikum	27
	Mikrobiologie Praktikum I	28
	Organische Chemie II	29
	Physikalische Chemie III	30
	Programmieren II	31
	Thermodynamik der Gemische	32
	Biochemie Praktikum	33
	Bioinformatik I	34
	Digitale Bildsignalverarbeitung	35
	Instrumentelle Analytik	36
	Mechanische Verfahrenstechnik	37
	Molekularbiologie	38
	Thermische Verfahrenstechnik	39
	Angewandte Bioinformatik	41
	Aufarbeitung	42
	Bioinformatik II	43
	Bioverfahrenstechnik I	44
	Mikrobiologie II	45
	Molekularbiologie Praktikum	46
	Softskills II BT-BI Seminar	47
	Verfahrenstechnik Praktikum	48
	Angewandte Mikrobiologie	49
	Bioverfahrenstechnik II	50
	Enzymtechnik	51
	Genomorientierte Bioinformatik	52

Instrumentelle Analytik für BT/BI Praktikum . . . . .	53
Praxisphase . . . . .	54
Bachelorarbeit . . . . .	55
4.2 Wahlpflichtmodule . . . . .	56
WPM Analysemethoden der Bioinformatik . . . . .	56
WPM Bioverfahrenstechnik III . . . . .	57
WPM Chemie und Analytik der Lebensmittel . . . . .	58
WPM Datenbanken . . . . .	59
WPM GUI-Programmierung . . . . .	60
WPM Grundlagen der Zellkulturtechnik . . . . .	61
WPM Grundlagen der Zellkulturtechnik mit Praxis . . . . .	62
WPM Histologische Methoden . . . . .	63
WPM Mikrobiologie Praktikum II . . . . .	65
WPM Modellierung chemischer Reaktoren (Ba) . . . . .	66
WPM Modellierung chemischer Reaktoren (Ba) . . . . .	67
WPM Modellorganismen in der Biotechnologie . . . . .	68
WPM Molekulare Genetik . . . . .	69
WPM Nachwachsende Rohstoffe . . . . .	70
WPM Petrochemische Prozesse . . . . .	71
WPM Polymere I . . . . .	72
WPM Polymere II . . . . .	73
WPM Polymertechnik Praktikum . . . . .	74
WPM Projekt Bioinformatik . . . . .	75
WPM Projekt Enzymtechnik . . . . .	76
WPM Studienarbeiten in der Biotechnologie . . . . .	77
WPM Technische Nutzung von Mikroorganismen in der Umweltbiotechnologie . . . . .	78
WPM Vorlesung Lebensmittelchemie 1 . . . . .	79
WPM Vorlesung Lebensmittelchemie 2 . . . . .	80

# 1 Kompetenzen in der Biotechnologie und Bioinformatik

Verschiedene Fachorganisationen haben aus eigenen Erhebungen und darüber hinaus aus dem gesellschaftlichen Auftrag der Hochschulen Empfehlungen für Studiengänge im Bereich der Biotechnologie sowie den Bereich der Bioinformatik entwickelt. Seit Jahren werden diese Empfehlungen zur Gestaltung unseres Studienganges mit heran gezogen.

Die Absolventen des Studiengangs mit Vertiefung Biotechnologie finden in vielen Zweigen Beschäftigung. Die Kombination naturwissenschaftlicher und technischer Lehrinhalte bietet den Absolventinnen und Absolventen vielfältige Einsatzmöglichkeiten sowohl im privatwirtschaftlichen Bereich als auch im öffentlichen Dienst, z.B. in Forschungsinstituten und Untersuchungsämtern.

Sie arbeiten beispielsweise in Großunternehmen der chemisch-biotechnologischen und pharmazeutischen Industrie im Bereich der Analytik, Produktion, Prozessentwicklung, Qualitätssicherung und Validierung aber auch in Mittel- und Kleinbetrieben mit chemisch-biotechnologischen Arbeitsaspekten, wie Ingenieur- und Planungsbüros, bei privaten und kommunalen Diagnostiklaboren, der Kreislauf- und Energiewirtschaft. Die Aufgaben umfassen Planung und Realisierung sowie Überwachung und Betrieb von Verfahren, Anlagen und Prozessen in den genannten Bereichen. Ein weiteres Feld besteht in der Analyse solcher Prozesse und der hiermit einhergehenden Optimierung von industriellen Prozessen.

Über die Vertiefung Bioinformatik können die Absolventen des Studienganges mit Methoden der Informatik zu bewältigende Fragestellungen aus dem Bereich der Biotechnologie und Analytik in geeignete Softwarelösungen umsetzen. Sie arbeiten beispielsweise in Unternehmen des medizinisch-diagnostischen Bereichs aber auch in der behördlichen Forensik an Verfahren zur biometrischen Erfassung und Auswertung über Bild- und Audioanalysen, der computerüberwachten Ansteuerung von Produktionsabläufen in mittelständischen Unternehmen oder der Großindustrie, bis hin zur Neuentwicklung genom- und proteomanalytischer Untersuchungsverfahren in Forschungslabors.

Daraus ergeben sich persönliche und berufsbezogene Studienziele.

Qualifikationsziele	
Berufsbezogen	Persönlichkeitsbezogen
naturwissenschaftliches Allgemeinwissen Methoden des qualitätsgesicherten Softwareengineering fachliche Kompetenz Problemlösungskompetenz Handlungskompetenz Interdisziplinarität	Team- und Kommunikationsfähigkeit Selbstständigkeit Weiterbildungsbereitschaft Befähigung zu lebenslangem Lernen

Um diese Ziele zu erreichen müssen folgende Kompetenzfelder abgedeckt werden:

- Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen

- Kompetenzen zur Softwareprogrammierung
- Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen
- Prozesswissenschaftliche Kompetenzen
- Vertiefende Kenntnisse und Fertigkeiten im Bereich Biotechnologie bzw. Bioinformatik im Besonderen je nach Profilbildung
- Nichttechnische überfachliche Kompetenzen

Um diese Ziele zu erreichen müssen gemäß den Vorgaben des VDI folgende Kompetenzfelder abgedeckt werden, die gemäß hier in drei Gruppen eingeteilt werden:

#### Kompetenzfelder und Studieninhalte nach den Empfehlungen nach den Empfehlungen des VDI

- Basiskompetenzen
- Technologische Kompetenzen
- Fachübergreifende und Schlüsselkompetenzen

Diese Kompetenzfelder werden im Folgenden noch weiter erläutert:

#### Basiskompetenzen

Basis-MATH Mathematische Basiskompetenzen

Basis-N Basiskompetenzen in den naturwissenschaftlichen Fächern

Basis-ING+P Basiskompetenzen der Ingenieurwissenschaften und der Prozesstechnik

#### Technologische Kompetenzen

Tech-CHEM Verständnis anorganischer und organisch-chemischer Reaktionen. Kenntnisse über organisch-chemische Synthesen sowie von physikalisch-chemischen Zusammenhängen

Tech-BIO Verständnis biologischer, biochemischer und molekularbiologischer Grundlagen und Verfahren. Kenntnis der Mikrobiologie

Tech-ANALYT Fähigkeit, Stoffgemische mit Methoden der analytischen Chemie sowie der instrumentellen Analytik qualitativ und quantitativ zu analysieren

Tech-ING Verständnis verfahrenstechnischer Zusammenhänge, Prozesstechnik, Prozessautomatisierung sowie energetischer Zusammenhänge

Tech-BIOVT Verständnis bioverfahrenstechnischer Zusammenhänge

Tech-IT Verständnis von Software-Engineering, Anwendersoftware und Simulationssoftware

## Fachübergreifende Kompetenzen und Schlüsselkompetenzen (FÜS)

- FÜS-BWL+R Grundkenntnisse in BWL und Recht
- FÜS-PRÄS Dokumentationsfähigkeit und Präsentationsfähigkeit vor einer Gruppe in englischer und deutscher Sprache
- FÜS-SOZIAL Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenz: überzeugend präsentieren können, abweichende Positionen erkennen und integrieren können, zielorientiert argumentieren, mit Kritik sachlich umgehen, Missverständnisse erkennen und abbauen, Einflüsse der Biotechnologie und Bioinformatik auf die Gesellschaft einschätzen können, Berücksichtigung von Gender-Aspekten, ethische Leitlinien kennen und befolgen

Die Vermittlung von Schlüsselkompetenzen ist oft an die Vermittlung biotechnologischer und bioinformatischer Kenntnisse und Fertigkeiten z. B. durch Gruppenarbeit in Laboren gekoppelt oder wird in separaten Softskills-Modulen vermittelt. Nichttechnische Aspekte werden darüber hinaus in den Projektarbeiten z. B. in Form von Studienarbeiten neben fachlichen Aspekten vermittelt.



## 2 Modul-Kompetenz-Matrix

Kompetenz	Basis-MATH	Basis-N	Basis-ING+P	Tech-CHEM	Tech-BIO	Tech-ANALYT	Tech-ING	Tech-BIOVT	Tech-IT	FÜS-PRÄS	FÜS-BWL+R	FÜS-SOZIAL
<b>Modul</b>												
Allgemeine Biologie		XX										
Allgemeine Chemie für BT/BI		XX				X						
Mathematik I		XX										
Physik für BT/BI		XX										
Physikalische Chemie I		XX	X	X								X
Softskills I BT/BI										X	XX	XX
Anorganische Chemie I		XX	X			X						X
Mathematik II	XX											
Mikrobiologie I		XX			X							
Organische Chemie I		XX										
Physikalische Chemie II			XX	X								X
Programmieren I	X								XX			
Biochemie		XX			X							
Fermentationstechnik			X		X		X	XX				
Mikrobiologie Praktikum		X			XX							
Organische Chemie II		XX		X								
Physikalische Chemie III							XX					
Programmieren II									XX			
Biochemie Praktikum		X			XX							
Bioinformatik I		X			X	X			XX			
Instrumentelle Analytik						XX						X
Mechanische Verfahrenstechnik	X	XX	XX				XX					
Molekularbiologie		X			XX							
Thermische Verfahrenstechnik			XX				XX					
Angewandte Bioinformatik									XX			
Aufarbeitung		X	X		XX		X	XX				
Bioinformatik II			X				X		XX			
Bioverfahrenstechnik I					X		X	XX			X	
Mikrobiologie II		XX			X							
Molekularbiologie Praktikum		X			XX						X	
Softskills II BT/BI										XX	XX	XX
Verfahrenstechnik Praktikum	X	XX	XX	X		X	XX					
Angewandte Mikrobiologie					X			XX				
Bioverfahrenstechnik II					X		X	XX		X	X	
Enzymtechnik		X	X		XX	X						
Genomorientierte Bioinformatik									XX			
Instrumentelle Analytik für BT/BI Praktikum						XX						X
Praxisphase				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Bachelorarbeit				X	X	X	X	X	X	X	X	X



Kompetenz	Basis-MATH	Basis-N	Basis-ING+P	Tech-CHEM	Tech-BIO	Tech-ANALYT	Tech-ING	Tech-BIOVT	Tech-IT	FÜS-PRÄS	FÜS-BWL+R	FÜS-SOZIAL
<b>Modul</b>												
<b>Wahlpflichtmodule</b>												
Analysemethoden der Bioinformatik		x	x		x				xx	x		
Bioverfahrenstechnik III								xx				
Chemie und Analytik der Lebensmittel				x	x	xx	x	x			x	
GUI-Programmierung		x	x		x				xx			
Grundlagen der Zellkulturtechnik					x			xx				
Grundlagen der Zellkulturtechnik mit Praxis					x			xx				
Histologische Methoden		x			xx							
Modellierung chemischer Reaktoren							xx					x
Modellorganismen in der Biotechnologie		x	x		x				x			
Molekulare Genetik						xx						
Nachwachsende Rohstoffe				x	x		x				x	x
Polymere I					x	x	x					
Polymere II					x	x	x			x		
Polymertechnik Praktikum					x	x	xx					
Bioinformatik Projekt		x	x		x				xx	x		x
Enzymtechnik Projekt							x	xx				
Schimmelpilzanalytik						xx	x				x	x
Studienarbeiten in der Biotechnologie				x	xx		x					
Technische Nutzung von Mikroorganismen in der Umweltbiotechnologie					xx		xx	x				
Chemie und Analytik der Lebensmittel (Vorlesung)				x		xx	x					

### 3 Abkürzungen der Studiengänge des Fachbereichs Technik

#### Abteilung Elektrotechnik und Informatik

<b>BaI</b>	Bachelor Informatik
<b>BaE</b>	Bachelor Elektrotechnik
<b>BaEP</b>	Bachelor Elektrotechnik im Praxisverbund
<b>BaMT</b>	Bachelor Medientechnik
<b>MaI</b>	Master Industrial Informatics

#### Abteilung Maschinenbau

<b>BaMD</b>	Bachelor Maschinenbau und Design
<b>BaMDP</b>	Bachelor Maschinenbau und Design im Praxisverbund
<b>BaMDBQ</b>	Maschinenbau und Design für Berufsqualifizierte
<b>BaIBS</b>	Bachelor Industrial Business Systems
<b>MaMb</b>	Master Maschinenbau
<b>MaTM</b>	Master International Technical Management

#### Abteilung Naturwissenschaftliche Technik

<b>BaBTBI</b>	Bachelor Biotechnologie/Bioinformatik
<b>BaCTUT</b>	Bachelor Chemietechnik/Umwelttechnik
<b>BaEnP</b>	Bachelor Engineering Physics
<b>BaEnPP</b>	Bachelor Engineering Physics im Praxisverbund
<b>BaEE</b>	Bachelor Energieeffizienz
<b>MaEnP</b>	Master Engineering Physics
<b>MaALS</b>	Master Applied Life Science

### 4 Modulverzeichnis



## 4.1 Pflichtmodule

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Allgemeine Biologie</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	1 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 1,0 h	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	G.Kauer	
<b>Qualifikationsziele</b>	Voraussetzungen zur Entwicklung des Lebens + Modellvorstellungen zur Evolution verstehen. Einen taxonomisch fundierten Überblick gewinnen. Einsatz von Mikroorganismen in Biotechnologie, Modellorganismen für Forschung oder Bedeutsamkeit als Krankheitserreger verstehen. Fundierte Kenntnisse über Baupläne, Reproduktionszyklen, Verbreitung, biologische Besonderheiten und grundsätzliches Verständnis für das Gebiet der Histologie gewinnen.	
<b>Lehrinhalte</b>	Evolutionsmodelle, Biologische Systematik: 1. Bacteria: All. Biologie, Zellwand. Antibiotika/Resistenz. Flagellenmotor. Photosynthese, Atmungskette. Sporenbildung. Lebensräume, Krankheitserreger. F-Plasmid. Bakterien i.d. Biotechnologie. 2. Bacteriophagen: Biol. Begriff "Virus". Infektionszyklen. 3. Archaea: Biol. d. Archaea. 4. Eucarya: Allg. Biol. von: Amoeba, Euglenozoa, Retortamonada, Axostylata, Alveolata, Apicomplexa, Ciliophora. Vertebrata, Histologie zu Mammalia. Glaucobionta, Chlorobionta (Chlorophyta + Streptophyta, Histologie zu Streptophyta), Rhodobionta, Haptophyta, Chrysophyta.	
<b>Literatur</b>	Strasburger: Lehrbuch der Botanik, Spektrum Akademischer Verlag, 2008 Hickman, Roberts, et Al.: Zoologie, Pearson Verlag, 2008 Brock: Mikrobiologie, Pearson Verlag, 2008	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
G.Kauer	Allgemeine Biologie	4

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Allgemeine Chemie für BT/BI</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	1 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	7	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	105 h Kontaktzeit + 105 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	H. Meyer	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen der Allgemeinen und der Analytischen Chemie. Sie verstehen die grundlegenden Prinzipien des Aufbaus der Materie, des Periodensystems der Elemente und der chemischen Bindung. Sie kennen wichtige chemische Grundbegriffe wie Säure, Base, pH-Wert, Oxidation, Reduktion, den Molbegriff, das chemische Gleichgewicht u.a. und sind in der Lage, einfache titrimetrische Analysen selbständig durchzuführen und auszuwerten.	
<b>Lehrinhalte</b>	Aufbau der Atome/der Elektronenhülle. Periodensystem der Elemente. Theorien der chemischen Bindung. Stöchiometrie, chemisches Rechnen. pH-Wert und Säure-Base-Begriff, Säure- und Basenstärke, Puffer, Säure-Base-Titrationen, Titrationskurven. Löslichkeit und Löslichkeitsprodukt. Fällungstitrationen. Komplexometrie. Komplexometrische Titrationen. Reduktion und Oxidation, Redoxreaktionen, elektrochemische Spannungsreihe, Redox titrationen.	
<b>Literatur</b>	Riedel, E., Janiak, C.: Anorganische Chemie, de Gruyter, 2011 Mortimer, C. E., Müller, U., Chemie, Thieme, 2014 Jander, G., Blasius, E.: Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum, Hirzel	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
H. Meyer, F. Uhlenhut	Vorlesung Allgemeine Chemie	6
H. Meyer, G. Walker	Praktikum Analytische Chemie 1 für BT/BI	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mathematik I</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	1 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, BaCTUT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung und Hausaufgaben	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Übung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	J. Hüppmeier	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden erlernen die Anwendung mathematischer Methoden auf naturwissenschaftliche und technische Probleme.	
<b>Lehrinhalte</b>	Integral- und Differentialrechnung mit einer Variablen, einfache Differentialgleichungen, Vektorrechnung	
<b>Literatur</b>	L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler I, Vieweg L. Papula: Formelsammlung, Vieweg	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
J. Hüppmeier	Vorlesung Mathematik I	2
J. Hüppmeier, M. Luczak, I. Dittmar	Übung Mathematik I	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mathematik I</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	1 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, BaCTUT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung und Hausaufgaben	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Übung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	H. Jakobi	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden erlernen die Anwendung mathematischer Methoden auf naturwissenschaftliche und technische Probleme.	
<b>Lehrinhalte</b>	Integral- und Differentialrechnung mit einer Variablen, einfache Differentialgleichungen, Vektorrechnung	
<b>Literatur</b>	L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler I, Vieweg L. Papula: Formelsammlung, Vieweg	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
H. Jakobi	Vorlesung Mathematik I	2
H. Jakobi, M. Luczak, S. Uong	Übung Mathematik I	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Physik für BT/BI</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	1 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	2	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	40 h Kontaktzeit + 20 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung und Übung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	B. Struve	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Mechanik, Gleichstromlehre und Optik. Sie können diese auf einfache physikalische Probleme anwenden.	
<b>Lehrinhalte</b>	Physikalische Größen und Einheiten, Kinematik eines Massepunktes, Mechanik starrer Körper, Schwingungen und Wellen, Gleichstromlehre, elektrisches Feld, Optik	
<b>Literatur</b>	E. Hering, R. Martin, M. Stohrer, Physik für Ingenieure, Springer Verlag, Berlin	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
B. Struve	Physik	2



<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Physikalische Chemie I</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	1 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	6	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	90 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, BaCTUT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Übung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	M. Sohn	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden verstehen die durch Zustandsgleichungen beschriebenen Zusammenhänge zwischen Druck, Volumen und Temperatur für ideale und reale Gase. Sie kennen auf molekularer Ebene die Hintergründe der Transportphänomene Diffusion, Wärmeleitfähigkeit, Viskosität und elektrische Leitfähigkeit. Die Geschwindigkeitsgesetze einfacher und zusammengesetzter chemischer Reaktionen (Folge- und Parallelreaktionen) können sie herleiten und interpretieren. Sie beherrschen die Grundlagen der Elektrochemie.	
<b>Lehrinhalte</b>	Ideales Gasgesetz, Realgasgleichungen (van-der-Waals-Gleichung), kinetische Gastheorie; molekularen Gemeinsamkeiten der Transportphänomene; Geschwindigkeitsgesetz, Temperaturabhängigkeit chem. Reaktionen und Auswirkungen auf Ausbeute und Selektivität, Nernstsche Gleichung.	
<b>Literatur</b>	P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
M. Sohn	Vorlesung Physikalisch-chemische Grundlagen	4
M. Sohn	Übung Physikalisch-chemische Grundlagen	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Softskills I BT-BI</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	1-6 (Beginn jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	6 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	4	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2h oder mündliche Prüfung nach Wahl des Prüfers, Nachweis der aktiven Teilnahme an geeigneten Hochschulveranstaltungen (s.u.). Die Pflicht zum rechtzeitigen Nachweis des Umfangs obliegt dem jeweiligen Studierenden.	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Seminar, Übung, Gruppenarbeit, Projekte	
<b>Modulverantwortlicher</b>	K. Scharfenberg	
<b>Qualifikationsziele</b>	Entwicklung der persönlichen kommunikativen und sozialen Kompetenzen	
<b>Lehrinhalte</b>	Teilnahme an Sprachkursen (Pflichtanteil technisches Englisch) sowie soziales Engagement im Hochschulleben (z.B. Funktionen im Fachschaftsrat, studentische Vertretung in Berufungskommissionen, Übungsleiter im Hochschulsport; aktive Teilnahme an der CampusKulturWerkstatt) nach Absprache mit den Dozenten und Modulverantwortlichen.	
<b>Literatur</b>		
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
N.N.	Technisches Englisch	2
N.N.	Social Credit Points	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Anorganische Chemie I</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	2 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	6	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	105 h Kontaktzeit + 75 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Allgemeine und analytische Chemie	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, BaCTUT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung plus experimentelle Arbeit mit mündlicher Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Seminar, Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	G. Walker	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen die Grundlagen der qualitativen und quantitativen Analyse. Sie kennen die Hauptgruppen des PSE und wissen um Vorkommen, Darstellung, Eigenschaften und Verwendung der wichtigsten Hauptgruppenelemente	
<b>Lehrinhalte</b>	Analytische Chemie (Volumetrie, Gravimetrie, Photometrie), Anorganische Chemie: Aufbau des PSE, Chemie der Hauptgruppenelemente: Vorkommen, Darstellung (im Labormaßstab und in der Technik), Eigenschaften, Reaktionen, Verwendung	
<b>Literatur</b>	Mortimer, CE., Müller, U.: Chemie, Thieme, 2010. Riedel, E. Anorganische Chemie, de Gruyter, 2011. Jander G., Blasius E.: Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum, Hirzel, 2005.	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
G. Walker	Anorganische Chemie I	3
G. Walker, H. Meyer	Praktikum Anorganische Chemie I	2
H. Meyer	Seminar Anorganische Chemie I	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mathematik II</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	2 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	90 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, BaCTUT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung, Hausaufgaben und Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Übung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	H. Jakobi	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden erlernen die Anwendung mathematischer Methoden auf naturwissenschaftliche und technische Probleme und die Verwendung mathematischer Software.	
<b>Lehrinhalte</b>	Funktionen mehrerer Veränderlicher, partielle Differentiation, totales Differential, Mehrfachintegrale, Vektoranalysis, komplexe Zahlen, lineare Gleichungssysteme, Determinanten, Matrizen, Umgang mit Mathematica.	
<b>Literatur</b>	L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler I-III, Vieweg L. Papula: Formelsammlung, Vieweg Mathematica Einführung, RRZN	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
H. Jakobi	Vorlesung Mathematik II	2
H. Jakobi, M. Luczak, S. Uong	Übung Mathematik II	2
H. Jakobi	Mathematische Anwendersoftware	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mikrobiologie I</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	2 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	C. Gallert	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Mikrobiologie. Sie können wesentliche Auswirkungen, die von Stoffwechselftätigkeiten von Mikroorganismen ausgehen, beurteilen. Sie verstehen die praktische Anwendung und die Gefahren von Mikroorganismen.	
<b>Lehrinhalte</b>	Grundlagen der Mikrobiologie werden erarbeitet, dazu gehören unter anderem: Zellaufbau, Morphologie und Taxonomie von Mikroorganismen (Bacteria, Archaea, Eucarya), Wachstum und Ernährung, Energiegewinnung, Atmung, Photosynthese, verschiedene Gärstoffwechsel, Vorkommen und Stoffwechselleistungen von Mikroorganismen in verschiedenen Ökosystemen, Wirkung von Antibiotika.	
<b>Literatur</b>	Michael T. Madigan, Brock: Mikrobiologie, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin, 13. Auflage, 2013. G. Fuchs: Allgemeine Mikrobiologie, Thieme Verlag Stuttgart, New York, 9. Auflage, 2014. Joseph W. Lengeler, Gerhart Drews, Hans G. Schlegel: Biology of the prokaryotes, Thieme Verlag Stuttgart, New York, 1999.	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
C. Gallert	Vorlesung Mikrobiologie I	4

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Organische Chemie I</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	2 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Allgemeine Chemie	
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, BaCTUT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 3 h	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	R. Pfitzner	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen die in der organischen Chemie verwendeten Formeltypen und wissen wie diese bestimmt werden. Sie können organische-chemische Verbindungen nach funktionellen Gruppen klassifizieren. Die Grundlagen der Bindungstheorie sind bekannt. Isomerietypen können erkannt werden. Chemische Reaktionen können typisiert werden. Die Mechanismen der radikalischen und der nukleophilen Substitution und der Eliminierung werden sicher beherrscht. Die Stoffchemie der Kohlenwasserstoffe und der halogenierten Kohlenwasserstoffe ist bekannt. Der Begriff der Aromatizität kann definiert werden.	
<b>Lehrinhalte</b>	Chemische Formeln, Typen u. Schreibweise; funktionelle Gruppen; qualitative Behandlung der Bindungstheorie; Isomerie; Klassifizierung von organisch-chemischen Reaktionen; Reaktionsmechanismen; Stoffchemie der gesättigten und ungesättigten Kohlenwasserstoffe und der halogenierten Kohlenwasserstoffe; Grundlagen der Chemie metall-organischer Verbindungen; Einführung in die Aromaten.	
<b>Literatur</b>	Vollhardt, K.: Organische Chemie, Wiley-VCH, 2005. Kaufmann, H.: Grundlagen der Organischen Chemie, Birkhäuser Verlag, 2006.	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
R. Pfitzner	Vorlesung Organische Chemie I	4

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Physikalische Chemie II</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	2 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Physikalische Chemie I, Mathematik I	
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, BaCTUT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Übung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	M. Sohn	
<b>Qualifikationsziele</b>	In der Thermodynamik (Wärmelehre) erlernen die Studierenden die Bedeutung und Auswirkungen der Hauptsätze der Thermodynamik am Beispiel der Energieumwandlung in technischen Prozessen (Wärme/Arbeit) und in chemischen/biotechnologischen Anlagen. Sie können das Gelernte auf das chemische Gleichgewichte und Phasenübergänge übertragen.	
<b>Lehrinhalte</b>	Hauptsätze der Thermodynamik, Kreisprozesse (Carnot, Otto, Diesel, Clausius-Rankine), Wärmekraftmaschinen/Kältemaschinen, Arbeits-/Wärmediagramm, Thermochemie, Joule-Thomson-Effekt, chemisches Gleichgewicht, Phasenübergänge	
<b>Literatur</b>	Baehr/Kabelac, Thermodynamic, Springer Verlag, Heidelberg, 2006 P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
M. Sohn	Vorlesung Thermodynamik	2
M. Sohn	Physikalische Chemie Grundpraktikum	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Programmieren I</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	2 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	90 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, BaCTUT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2,0 h oder mündliche Prüfung und Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	T. Schmidt	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden verstehen die Grundbegriffe der objektorientierten, imperativen Softwareentwicklung und können eigene einfache Programme erstellen und erläutern. Sie können sich einfache fremde Programme erarbeiten und verstehen. Sie kennen die wichtigsten Programmierrichtlinien und wenden sie in eigenen Programmen an.	
<b>Lehrinhalte</b>	Elemente der Programmiersprache Java oder C#: Literale, Variablen, Datentypen, Ausdrücke und Operatoren, Kontrollstrukturen, Rekursion, Parameterübergabe, Rückgabewerte. Objektorientierte Programmierung: Klassen und Objekte, Methoden, Konstruktoren; Vererbung, Polymorphismus; Ausnahmebehandlung; Ausgewählte Klassen; Dokumentation und Layout von Programmen; Refactoring; Interfaces; Im Praktikum ist Anwesenheitspflicht.	
<b>Literatur</b>	Schiedermeyer, R.: Programmieren mit Java. Pearson Education, 2004. Krüger, G., Stark, T.: Handbuch der Java-Programmierung, Addison-Wesley, 2009	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
T. Schmidt	Programmieren I	2
T. Schmidt	Programmieren I Praktikum	2
T. Schmidt	Programmieren I Tutorium	2



<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Thermodynamik</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	2 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Praktikum: Physikalische Chemie	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Mathematik I	
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, BaCTUT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung sowie experimentelle Arbeit	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Prkatikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	M. Sohn	
<b>Qualifikationsziele</b>	In der Thermodynamik (Wärmelehre) erlernen die Studierenden die Bedeutung und Auswirkungen der Hauptsätze der Thermodynamik am Beispiel der Energieumwandlung in technischen Prozessen (Wärme/Arbeit) und in chemischen/biotechnologischen Anlagen. Sie können das Gelernte auf das chemische Gleichgewichte und Phasenübergänge übertragen.	
<b>Lehrinhalte</b>	Hauptsätze der Thermodynamik, Kreisprozesse (Carnot, Otto, Diesel, Clausius-Rankine), Wärmekraftmaschinen/Kältemaschinen, Arbeits-/Wärmediagramm, Thermochemie, Joule-Thomson-Effekt, chemisches Gleichgewicht, Phasenübergänge	
<b>Literatur</b>	Baehr/Kabelac, Thermodynamic, Springer Verlag, Heidelberg, 2006 P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
M. Sohn	Vorlesung Thermodynamik	2
M. Sohn	Physikalische Chemie Grundpraktikum	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Biochemie</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	3 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Organische Chemie II	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 3 h	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	R. Pfitzner	
<b>Qualifikationsziele</b>	Der Aufbau, die Eigenschaften und die Funktion der wichtigsten biochemischen Stoffklassen sind bekannt. Die Studierenden kennen die biochemischen Analysemethoden zur Untersuchung dieser Stoffklassen. Die Grundlagen der Biokatalyse und des Stofftransports durch Membranen können erklärt werden.	
<b>Lehrinhalte</b>	Aufbau, Funktion und Analytik der Aminosäuren, Peptide, Proteine, Kohlenhydrate, Lipide und Nukleinsäuren; enzymatische Katalyse. Aufbau und Stofftransport durch biologische Membranen.	
<b>Literatur</b>	Voet, D.: Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH, 2002	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
R. Pfitzner	Vorlesung Biochemie	4

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Fermentationstechnik</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	3-4 (Beginn jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	2 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	6	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Mikrobiologie	
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h o. mündl. Prüfung nach Wahl des Prüfers	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	K. Scharfenberg	
<b>Qualifikationsziele</b>	Erwerben eines grundlegenden Verständnisses über den technischen Aufbau von Kultivierungssystemen u. darin ablaufenden biologischen u. technischen Phänomenen; Verständnis über den Ablauf von Fermentationen sowie zur notwendigen Datenerfassung, Auswertung u. Darstellung (verschiedene Verfahrensformen); Aufbau von Fertigkeiten zur Analyse und Bewertung der Prozesse mit Hilfe weiterführender Berechnungen; die Lehrveranstaltung dient zur Vorbereitung auf das erste Bioverfahrenstechnikpraktikum.	
<b>Lehrinhalte</b>	Grundlagen zur Kultivierung von Mikroorganismen in technischen Systemen; Energetik, Wachstumsbedingungen, Stoffwechsel u. Produktbildung, Medienkomposition, Ablauf biotechnologischer Verfahren, Erfassung u. Darstellung des mikrobiellen Wachstums, Kinetik des mikrobiellen Wachstums, Klassifizierung u. Darstellung v. Reaktorbetriebsweisen, Grundlegende reaktionskinetische Modelle für Verbrauch u. Bildung, Transportprozesse in Reaktoren; in Übungen während der Vorlesung werden diese Kenntnisse vertieft.	
<b>Literatur</b>	Präsentationsmaterial/Skript der Vorlesung Mutzall, K.: Einführung in die Fermentationstechnik; Behr's Verlag, Hamburg, 1993 Hass u. Pörtner: Praxis der Prozesstechnik, 2009	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
K. Scharfenberg	Fermentationstechnik 1	2
K. Scharfenberg	Fermentationstechnik 2	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mikrobiologie Praktikum</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	3 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	6	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	75 h Kontaktzeit + 105 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Praktikum Analytische Chemie 1, Praktikum Anorganischen Chemie 1, Klausur Allgemeine Biologie, Klausur Mikrobiologie	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Experimentelle Arbeit, Kolloquium	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Praktikum mit Übung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	C. Gallert	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen die sterilen Arbeitstechniken und das Arbeiten mit aeroben und anaeroben Mikroorganismen. Sie beherrschen den Umgang mit dem Mikroskop. Sie können unterschiedliche Mikroorganismen aus der Natur isolieren und beschreiben. Sie können aus Mischkulturen die jeweiligen Spezies isolieren und identifizieren.	
<b>Lehrinhalte</b>	Es werden folgende Methoden und Fähigkeiten erworben und Versuche durchgeführt: Steril- und Reinkulturtechniken, selektive Anreicherungskulturen, Hellfeld- und Phasenkontrast-Mikroskopie, coliforme Keime, Milchsäurebakterien, Sporenbildner, Streptomycceten, N <sub>2</sub> -Fixierer, Bakteriophagen, Antibiotika-Hemmtest, phototrophe Bakterien, Identifikation	
<b>Literatur</b>	E. Bast: Mikrobiologische Methoden, Springer Spektrum, 3. Auflage, 2014. A. Steinbüchel, F. B. Oppermann-Sanio: Mikrobiologisches Praktikum, Springer Spektrum, 2. Auflage, 2013.	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
C. Gallert	Praktikum Mikrobiologie	5
C. Gallert	Übung zum Praktikum	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mikrobiologie Praktikum I</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	3 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	6	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	75 h Kontaktzeit + 105 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Praktikum Analytische Chemie 1, Praktikum Anorganischen Chemie 1, Klausur Allgemeine Biologie, Klausur Mikrobiologie	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Experimentelle Arbeit, Kolloquium	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Praktikum mit Übung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	C. Gallert	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen die sterilen Arbeitstechniken und das Arbeiten mit aeroben und anaeroben Mikroorganismen. Sie beherrschen den Umgang mit dem Mikroskop. Sie können unterschiedliche Mikroorganismen aus der Natur isolieren und beschreiben. Sie können aus Mischkulturen die jeweiligen Spezies isolieren und identifizieren.	
<b>Lehrinhalte</b>	Es werden folgende Methoden und Fähigkeiten erworben und Versuche durchgeführt: Steril- und Reinkulturtechniken, selektive Anreicherungskulturen, Hellfeld- und Phasenkontrast-Mikroskopie, coliforme Keime, Milchsäurebakterien, Sporenbildner, Streptomycceten, N <sub>2</sub> -Fixierer, Bakteriophagen, Antibiotika-Hemmtest, phototrophe Bakterien, Identifikation	
<b>Literatur</b>	E. Bast: Mikrobiologische Methoden, Springer Spektrum, 3. Auflage, 2014. A. Steinbüchel, F. B. Oppermann-Sanio: Mikrobiologisches Praktikum, Springer Spektrum, 2. Auflage, 2013.	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
C. Gallert	Praktikum Mikrobiologie I	5
C. Gallert	Übung zum Praktikum	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Organische Chemie II</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	3 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	7	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	90 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Organische Chemie I	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, BaCTUT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 1,5 h, Experimentelle Arbeit, Abschlusskolloquium	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	R. Pfitzner	
<b>Qualifikationsziele</b>	Der Mechanismus der elektrophilen Substitution am Aromaten kann hergeleitet werden. Wichtige Vertreter dieser Stoffklasse sind bekannt. Der Mechanismus der Diels-Alder-Reaktion kann erklärt werden und Beispielreaktionen können formuliert werden. Die Studierenden kennen die Nomenklatur, die Darstellungsmethoden und die Reaktivität der Stoffklassen: Alkohole, Carbonylverbindungen; Carbonsäuren und ihre Derivate; Amine. Die Grundoperationen der organisch-chemischen Labortechnik werden sicher beherrscht.	
<b>Lehrinhalte</b>	Elektrophile Substitution am Aromaten; Diels-Alder-Reaktion; Stoffchemie von ausgewählten Verbindungsklassen: Alkohole, Carbonylverbindungen; Carbonsäuren und ihre Derivate; Amine. Im Praktikum werden ausgewählte Grundoperationen der präparativen organischen Chemie an Hand wichtiger Synthesereaktionen geübt. Die Charakterisierung der synthetisierten Verbindungen erfolgt über Schmelzpunkt, Brechungsindex und IR-Spektroskopie.	
<b>Literatur</b>	Vollhardt, K.: Organische Chemie, Wiley-VCH, 2005. Schwetlick, K.: Organikum, Wiley-VCH, 2004.	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
R. Pfitzner	Vorlesung Organische Chemie II	2
R. Pfitzner, M. Rüschen gen. Klaas, M. Sohn, N.N.	Grundpraktikum Organische Chemie	4

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Physikalische Chemie III</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	3 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Physikalische Chemie I + II, Mathematik I + II	
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, BaCTUT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	M. Sohn	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden erkennen, dass sich Mischungen aufgrund der intermolekularen Wechselwirkungen anders verhalten als Reinstoffe. Sie begreifen die physikalisch-chemischen Grundlagen von Phasenübergängen zwischen Flüssigkeit und Dampf, zwischen zwei flüssigen Phasen und zwischen Flüssigkeit und Festkörper, die die Voraussetzung für die in der thermischen Verfahrenstechnik angewendeten Methoden Destillation (Rektifikation), Extraktion und Kristallisation darstellen.	
<b>Lehrinhalte</b>	Thermodynamik der Mischungen: Partielle molare Größen, Phasenregel, ideale und reale Dampf-Flüssig-Gleichgewichte (VLE), reale Flüssig-Flüssig-Gleichgewichte (LLE) und reale Flüssig-Festgleichgewichte	
<b>Literatur</b>	P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
M. Sohn	Vorlesung Thermodynamik der Gemische	2
M. Sohn	Grundpraktikum physikalische Chemie	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Programmieren II</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	3 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	90 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Programmieren I	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, BaCTUT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2,0 h oder mündliche Prüfung und Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	T. Schmidt	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden vertiefen die Kenntnisse in der Programmierung durch praxisbezogene Anwendungen wie etwa die Nutzung und Verarbeitung von heterogenen Datenquellen (z.B. aus Dateien, Datenbanken oder Webservices). Komplexere Programme sollen selbstständig entwickelt und getestet werden können. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden auf verteilte Informationen zugreifen zu können, diese zusammenführen und nutzen können. Im Praktikum ist Anwesenheitspflicht.	
<b>Lehrinhalte</b>	Verarbeitung von Daten aus verschiedenen Quellen: Files, Steams, XML/JSON, Webservices. Serialisierung; Reguläre Ausdrücke; Grundlagen relationaler Datenbanken und deren Nutzung; Grundzüge des objektorientierten Softwaredesigns; Design Pattern und Themen der Softwarearchitektur.	
<b>Literatur</b>	Kemper, A.: Datenbanksysteme: Eine Einführung, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2006 Eilebrecht, K.: Patterns kompakt: Entwurfsmuster für effektive Software-Entwicklung, Springer Vieweg, 2013	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
T. Schmidt	Programmieren II	2
T. Schmidt	Programmieren II Praktikum	2
T. Schmidt	Programmieren II Tutorium	2



<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Thermodynamik der Gemische</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	3 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Praktikum: Thermodynamik, Physikalische Chemie	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Mathematik I + II	
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, BaCTUT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung sowie experimentelle Arbeit	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	M. Sohn	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden erkennen, dass sich Mischungen aufgrund der intermolekularen Wechselwirkungen anders verhalten als Reinstoffe. Sie begreifen die physikalisch-chemischen Grundlagen von Phasenübergängen zwischen Flüssigkeit und Dampf, zwischen zwei flüssigen Phasen und zwischen Flüssigkeit und Festkörper, die die Voraussetzung für die in der thermischen Verfahrenstechnik angewendeten Methoden Destillation (Rektifikation), Extraktion und Kristallisation darstellen.	
<b>Lehrinhalte</b>	Thermodynamik der Mischungen: Partielle molare Größen, Phasenregel, ideale und reale Dampf-Flüssig-Gleichgewichte (VLE), reale Flüssig-Flüssig-Gleichgewichte (LLE) und reale Flüssig-Festgleichgewichte.	
<b>Literatur</b>	P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
M. Sohn	Vorlesung Thermodynamik der Gemische	2
M. Sohn	Fortgeschrittenenpraktikum Physikalische Chemie	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Biochemie Praktikum</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	4 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Biochemie	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Experimentelle Arbeit, mündliche Prüfung, Abschlusskolloquium	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	R. Pfitzner	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die grundlegenden Arbeitstechniken der analytischen und präparativen Biochemie werden sicher beherrscht. Die Protokollierungsform für wissenschaftliche Arbeiten wurde erlernt und kann fehlerfrei angewendet werden.	
<b>Lehrinhalte</b>	Aufreinigung von Proteinen, Lipiden, Nukleinsäuren aus biologischen Proben durch verschiedene Extraktions- u. Fällungsverfahren und vor allem chromatographischer Verfahren; Bioanalytik durch verschiedene Elektrophoreseverfahren, HPLC und Immunoassay; Durchführung von Enzymaktivitätsbestimmungen. Durchführung von Proteinbestimmungen; Fotometrie;	
<b>Literatur</b>	Pingoud, A.: Arbeitsmethoden der Biochemie, de Gruyter, 1997. Rehm, H.: Der Experimentator: Proteinbiochemie / Proteomics, Spektrum, 2009.	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
R. Pfitzner	Praktikum Biochemie	4

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Bioinformatik I</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	4 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Allgemeine Biologie, Molekulare Genetik	
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2,0 h oder mündliche Prüfung und experimentelle Arbeit	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	G. Kauer	
<b>Qualifikationsziele</b>	Der Student soll die Methoden der DNA- und Protein-Sequenzanalyse verstehen. Die grundlegenden Methoden des nicht exakten Stringmustervergleichs sollen die grundsätzliche Problematik bei den Analysemethoden informationstragender Makromoleküle wie DNA- und Proteinsequenz verdeutlichen. Die heuristischen Verfahren (FAST und BLAST) und deren Algorithmik sollen erarbeitet werden.	
<b>Lehrinhalte</b>	Modelle zur Sequenzanalyse in der Bioinformatik. Dynamische Programmierung und heuristische Methoden. FAST und BLAST Algorithmus. Multiples Sequenzalignment und "Divide and Conquer" Strategie. Im Praktikum ist Anwesenheitspflicht.	
<b>Literatur</b>	Mount: Bioinformatics Sequence and Genome Analysis, Cold Spring Harbor Lab Press, 2004 Selzer: Angewandte Bioinformatik, Springer Verlag, 2004	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
T. Schmidt	Bioinformatik I	2
T. Schmidt	Bioinformatik I Praktikum	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Digitale Bildsignalverarbeitung</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	4-5 (Beginn jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	2 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	7	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	105 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Molekulare Genetik	
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 1,0h (Vorlesung BV) und mündliche Präsentation und schriftliche Dokumentation (Praktikum)	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	G. Kauer	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden haben einen fundierten Überblick auf die Methodik der digitalen Bildsignalverarbeitung. Sie können in praktischen Arbeiten Methoden der digitalen Bildsignalverarbeitung zur Verbesserung und Analyse mikroskopisch histologischer bzw. mikroskopisch cytologischer Bildvorlagen einsetzen.	
<b>Lehrinhalte</b>	Grundlagen für das Verständnis ein- und mehrdimensionaler digitaler Signale. Verfahren zur Interpretation und Modifikation von digitalen Bildvorlagen überwiegend aus dem Bereich der Histologie. Farbmodelle und ihr Einsatz, Methoden des Orts- und Frequenzbereiches. Methoden der Bildverbesserung, Methoden der Objektdetektion und Formerkennung. Anwendung digitaler Filter für den optimalen Einsatz in den jeweiligen mikroskopischen Methoden. Methoden der Histologie optimal und praktisch einsetzen für die Methoden der Digitalen Bildsignalverarbeitung	
<b>Literatur</b>	Gonzalez Woods: Digital Image Processing, Prentice Hall, 2002 Laganière: Open Cv Programming Cookbook, 2014 Welsch, Histologie, Elsevier, 2010	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
G. Kauer	Vorlesung Digitale Bildsignalverarbeitung	4
G. Kauer	Praktikum Histologische Methoden	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Instrumentelle Analytik</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	4 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Analytische Chemie, Physikalische Chemie, Organische Chemie	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Mathematik I - III	
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, BaCTUT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	G. Walker	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen die derzeit am häufigsten angewandten Methoden der instrumentellen Analytik. Sie verstehen die theoretischen Grundlagen und sind in der Lage, Geräte und Analysenverfahren zu erläutern, sowie einfache IR-, MS- und NMR-Spektren zu interpretieren.	
<b>Lehrinhalte</b>	Grundlagen der Qualitätssicherung in der analytischen Chemie, Chromatographie (DC, HPLC, GC, Kopplungstechniken), UV/VIS-Spektroskopie/Spektralphotometrie Schwingungsspektroskopie (IR- und Raman-Spektroskopie) Massenspektrometrie, Kernmagnetische Resonanz-Spektroskopie (NMR) Elektroanalytik (Konduktometrie, Elektrogravimetrie, Polarographie, Biamperometrie)	
<b>Literatur</b>	Schwedt, G.: Analytische Chemie, Wiley-VCH, 2008 Otto, M.: Analytische Chemie, Wiley-VCH, 2006	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
G. Walker	Vorlesung Instrumentelle Analytik	4

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mechanische Verfahrenstechnik</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	4 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	90 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Mathematik I + II	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, BaCTUT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2,0 h	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	R. Habermann	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden beherrschen die mechanischen Grundoperationen (Trenntechnik, Zerkleinern, Agglomerieren). Sie kennen die Gesetzmäßigkeiten der Strömungslehre von Strömungsapparaten und können diese in biologischen und chemischen Verfahren anwenden.	
<b>Lehrinhalte</b>	Es werden die Grundlagen der Strömungslehre (Strömungsmechanik, Hydrostatik, inkompressible Strömungen, Strömung bei Reibung, Strömung in Schütt-schichten) sowie Strömungsmaschinen (Pumpen, Verdichter, Turbinen) diskutiert und die Auslegung der Apparate vermittelt. Die Studierenden werden in die Ähnlichkeitstheorie eingeführt, kennen die Grundlagen der Partikeltechnologie und können diese anwenden. Des Weiteren verstehen sie die Funktionsweise von Maschinen und Apparaten der mechanischen Verfahrenstechnik zur Zerkleinerung und Agglomeration.	
<b>Literatur</b>	Käppeli, E.: Strömungslehre und Strömungsmaschinen, Harri Deutsch, 1987 Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik I + II, Springer, Heidelberg, 1995 Schubert, H.: Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik I + II, Wiley-VCH, Weinheim, 2003	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
R. Habermann, G. Illing	Mechanische Verfahrenstechnik	4

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Molekularbiologie</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	4 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	3	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	30 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Biochemie	
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 1,5 h	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	R. Pfitzner	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Anwendungen molekularbiologischer Methoden (DNA-Rekombinationstechnik) in der Biotechnologie sind bekannt. Die grundlegenden molekularbiologischen Analysemethoden können erklärt werden.	
<b>Lehrinhalte</b>	DNA-Struktur, Replikation, Transkription; RNA-Formen u. Prozessierung; Translation; Restriktionsenzyme, Typen u. Verwendung; DNA-Elektrophorese; DNA-Quantifizierung; DNA-Isolierung u. Reinigung; Wirtszellen u. Vektoren; Transformationsmethoden; Klonierungsstrategien; Selektionierungsverfahren; Hybridisierung und Markierungsmethoden; PCR-Methoden; DNA-Sequenzierung; Expression u. Herstellung rekombinanter Proteine.	
<b>Literatur</b>	Wink, M.: Molekulare Biotechnologie, Wiley-VCH, 2011 Knippers, R.: Molekulare Genetik, Thieme, 2006	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
R. Pfitzner	Vorlesung Molekularbiologie	2





<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Thermische Verfahrenstechnik</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	4 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	7	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	90 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Mathematik I + II	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, BaCTUT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2,0 h	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	G. Illing	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden beherrschen die thermischen Grundoperationen (Trenntechnik, Trocknung, Wärmeübertragung). Sie kennen die einzelnen Apparate und können diese thermodynamisch und fluiddynamisch auslegen.	
<b>Lehrinhalte</b>	Thermodynamische Grundlagen dienen zur Beschreibung realer Phasengleichgewichte und deren Anwendung zur Auslegung der Rektifikation und Extraktion. Das McCabe-Thiele Verfahren wird zur Auslegung ebenso herangezogen wie exemplarische empirische Modelle zur fluiddynamischen Auslegung von Packungs- und Bodenkolonnen. Es werden die Grundlagen der Wärmeübertragung vermittelt und typische Bauarten von Wärmeübertragern diskutiert und ausgelegt. Trocknungsprozesse werden anhand des Mollier-Diagramms verdeutlicht und Kovektionstrockner anhand von Beispielen rechnerisch ausgelegt.	
<b>Literatur</b>	Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer, 2007 Strohrmann, G.: Automatisierung verfahrenstechnischer Prozesse, Oldenbourg, 2002 Wagner w.: Technische Wärmelehre, Vogel Buchverlag, 2015 Cerbe, G.: Einführung in die Wärmelehre, Hanser Verlag, 2014	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
S. Steinigeweg	Thermische Verfahrenstechnik 1	2
G. Illing	Thermische Verfahrenstechnik 2	2
G. Illing, S. Steinigeweg	Übung thermische Verfahrenstechnik	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Angewandte Bioinformatik</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	5 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach Vertiefung Bioinformatik	
<b>ECTS-Punkte</b>	8	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	120 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Bioinformatik I	
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Experimentelle Arbeit, Praktikumsbericht, Klausur 1,5h und/oder mündliche Prüfung und/oder Vortrag	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Praktikum / studentische Arbeit	
<b>Modulverantwortlicher</b>	T. Schmidt	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die grundlegenden Methoden der Bioinformatik werden sicher beherrscht und können auf neue Fragestellungen angewendet werden.	
<b>Lehrinhalte</b>	Aktuelle Fragestellungen aus den Bereichen der Bioinformatik.	
<b>Literatur</b>	Mount: Bioinformatics Sequence and Genome Analysis, Cold Spring Harbor Lab Press, 2004 Aktuelle Fachartikel zum Beispiel aus Nature, Science, Genome Biology, PNAS, NAR oder Bioinformatics	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
T. Schmidt	Angewandte Bioinformatik	8

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Aufarbeitung</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	5 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	3	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	30 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 1,0 h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	A. Borchert	
<b>Qualifikationsziele</b>	In der Vorlesung werden allgemeine Grundlagen zur Aufarbeitung von Biomasse und Produktgewinnung vermittelt auf Basis allgemeiner Verfahrenstechnik und Analytik.	
<b>Lehrinhalte</b>	Fermentationseinfluss auf die Zielstoffisolierung. Abtrennung mittels Absetz- und Filtrationsverfahren. Zellaufschluss mittel Kugelmühle. Hochdruckhomogenisator und Ultraschall. Anreicherung und Reinigung mittels Extraktion, therm. Konzentrierung, Kristallisation und Chromatographie. Trocknung mittels Kontakt-, Strahlungs- und Konvektionstrocknung.	
<b>Literatur</b>		
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
A. Borchert	Aufarbeitung	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Bioinformatik II</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	5 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	10	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	120 h Kontaktzeit + 180 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Bioinformatik I, Molekulare Genetik	
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2,0h oder mündl.Prüfg.oder Referat und experimentelle Arbeit	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Seminar	
<b>Modulverantwortlicher</b>	G. Kauer	
<b>Qualifikationsziele</b>	Der Student soll die Methoden der digitalen Bildsignalverarbeitung verstehen und anwenden können. Fragestellungen aus dem Bereich der digitalen Bildsignalanalyse, können nach Absolvieren dieses Moduls selbstständig bewältigt werden. Die Studierenden sollen Datensätze aus experimentellen Hochdurchsatzversuchen (anhand eines konkreten Beispiels etwa aus dem Bereich Proteomics) verstehen und analysieren können.	
<b>Lehrinhalte</b>	Grundlagen für das Verständnis ein- und mehrdimensionaler digitaler Signale. Verfahren zur Interpretation und Modifikation von digitalen Bildvorlagen überwiegend aus dem Bereich der Histologie. Farbmodelle und ihr Einsatz, Methoden des Orts- und Frequenzbereiches. Methoden der Objektdetektion und Formerkennung. Grundlagen des Information-Retrievals und der Verarbeitung; Nutzung von verteilten Datenquelle wie etwa aus den Datenbanken von NCBI, UniProt und aus dem Netz.	
<b>Literatur</b>	Mount: Bioinformatics Sequence and Genome Analysis, Cold Spring Harbor Lab Press, 2004 Gonzalez Woods: Digital Image Processing, Prentice Hall, 2002 Laganière: Open Cv Programming Cookbook, 2014	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
G. Kauer	Digitale Bildsignalverarbeitung	4
T. Schmidt	Algorithmen und Datenstrukturen	4

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Bioverfahrenstechnik I</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	5 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	7	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	90 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Fundierte Grundlagenkenntnisse durch Abschluss der Module Mikrobiologie, Mikrobiologie Praktikum, Biochemie sowie Fermentationstechnik	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Experimentelle Arbeit	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	K. Scharfenberg	
<b>Qualifikationsziele</b>	Entwicklung grundlegender Fertigkeiten im praktischen Umgang mit Bioreaktoren u.zugehöriger Peripherie sowie der MSR- u. Steriltechnik; Verständnis für Ablauf von Fermentationen in verschiedenen Reaktoren. Durch Erstellen von Protokollen erwerben die Studierenden Praxis in Auswertung u. Darstellung experimenteller Daten und deren Bewertung. Die Lehrveranstaltung dient zur Vorbereitung auf das zweite Praktikum für Fortgeschrittene.	
<b>Lehrinhalte</b>	Sicherheit im Biotech-Labor, Vorbereitungen zur Kultivierung in technischen Systemen; Ablaufplanung biotechnologischer Verfahren (Simulation u. konkrete Bsp. im kleinen Maßstab); Medienherstellung u.Materialvorbereitung; Erfassung mikrobiellen Wachstums (Off- und Online-Parameter); MSR-Technik bei mikrobiologischen Prozessen (spezielle Versuche an den einzelnen Geräten sowie den Einsatz begleitend); Massentransfer im Multiphasensystem (kLa-Bestimmung; Mischzeiten)	
<b>Literatur</b>	Praktikumsskript Literaturempfehlungen der (angewandten) Mikrobiologie und Fermentationstechnik	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
K. Scharfenberg	Bioverfahrenstechnik I	6

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mikrobiologie II</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	5 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	3	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	30 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Mikrobiologie I	
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 1 h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	C. Gallert	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen den Beitrag von Mikroorganismen an wichtigen Stoffkreisläufen. Sie verstehen genetische Regulationsebenen von katabolen und anabolen Enzymen. Sie können Anpassungsstrategien von Mikroorganismen in verschiedenen Ökosystemen bewerten.	
<b>Lehrinhalte</b>	Aufbauend auf der Vorlesung Mikrobiologie I werden mikrobielle Grundlagen zu folgenden Themen vertieft: Mikrobielle Reaktionen im Kohlenstoff- (Mineralisation, Methanogenese), Stickstoff-, Schwefel- und Eisen-Kreislauf, procaryontische Regulationsebenen im Stoffwechsel (DNA-Struktur, Transkription, mRNA, Translation, Posttranslation), Synthronie, Konkurrenz, Kooperation, R- und K-Strategie, Threshold.	
<b>Literatur</b>	M. T. Madigan: Brock Mikrobiologie, Pearson Studium, 13. Auflage, 2013. J. L. Slonczewski, J. W. Foster: Mikrobiologie, Springer Spektrum, 7. Auflage, 2013. G. Fuchs: Allgemeine Mikrobiologie, Thieme Verlag Stuttgart, New York, 9. Auflage, 2014.	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
C. Gallert	Vorlesung Mikrobiologie II	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Molekularbiologie Praktikum</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	5 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Molekularbiologie, Biochemie, Biochemie Praktikum	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Experimentelle Arbeit	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	R. Pfitzner	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die grundlegenden Arbeitstechniken der Molekularbiologie werden sicher beherrscht: Agarose-Elektrophorese, Restriktionskartierung, Plasmidisolierung, DNA-Klonierung	
<b>Lehrinhalte</b>	Agarose-Gelelektrophorese von DNA-Fragmenten; Restriktionsverdau u. Restriktionskartierung; Transformationsmethoden; Plasmid-Isolierung; DNA-Klonierung; Selektionsmethoden; Hybridisierungsverfahren; PCR u. PCR-Fragment-Klonierung; DNA-Fingerprinting.	
<b>Literatur</b>	Bloom, M.: Laboratory DNA science, Addison Wesley, 1996. Sambrook, J.: Molecular cloning, Cold Spring Harbor Laboratory, 2000. Mülhardt, C.: Der Experimentator: Molekularbiologie / Genomics, Spektrum, 2008	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
R. Pfitzner	Praktikum Molekularbiologie	4

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Softskills II BT-BI Seminar</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	5 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	2	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	30 h Kontaktzeit + 30 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Mündliche Präsentation	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Seminar	
<b>Modulverantwortlicher</b>	K. Scharfenberg	
<b>Qualifikationsziele</b>	Weitere Entwicklung der individuellen Fertigkeiten im Erarbeiten (selbständig und Team) und Darstellen von wissenschaftlicher Literatur und Daten. Fertigkeiten im Umgang mit Präsentationssoftware. Erweiterung des individuellen Themenhorizontes im biotechnologischen Bereich auch in Hinblick auf spätere Bachelorarbeiten.	
<b>Lehrinhalte</b>	Projektarbeit in kleineren Arbeitsgruppen (2-3 Studierende) zur Aufarbeitung fachspezifischer Themen sowie deren Präsentation im Seminar. Themen nach eigener Wahl in Abstimmung mit betreuenden Dozenten oder Auswahl aus Themenvorgaben durch die Dozenten. Die Teilnahme an allen Semester-Präsentationen ist Pflicht und kann nur als Ausnahme durch andere Aktivitäten im Hochschulleben ausgeglichen werden. Die Dokumentationspflicht/Nachweis des Umfangs obliegt dem jeweiligen Studierenden.	
<b>Literatur</b>	Themenrelevante Lehrbuch- und wissenschaftlicher Literatur gemäß gewählten Themen durch eigene Beschaffung und Ausgaben durch den betreuenden Dozenten	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
Dozenten der Biotechnologie/Bioinformatik u.a. Prof. C. Gallert, H. Meyer, K. Scharfenberg, T. Schmidt	Softskills II BT-BI Seminar	2



<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Verfahrenstechnik Praktikum</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	5 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	4	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Mathematik I + II	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Experimentelle Arbeit, mündliche Prüfung, Praktikumsbericht	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	A. Borchert	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Lehrinhalte der Fächer der Verfahrenstechnik werden vertieft und erweitert. Praktischer Umgang mit den Apparaten der Verfahrenstechnik	
<b>Lehrinhalte</b>	Versuche zur: Rektifikation; Extraktion; Strömungslehre; Adsorption; Wärmeübergang; Gaswirbelschicht; Filtration; Sedimentation; Zerkleinern/Korngrößenverteilung; Mischer; Pumpen/Verdichter	
<b>Literatur</b>	Praktikumsskripte zu jedem Versuch	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
A. Borchert, G. Illing	Praktikum Verfahrenstechnik	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Angewandte Mikrobiologie</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	6 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	3	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	30 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung nach Wahl des Prüfers	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	K. Scharfenberg	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sollen Kenntnisse über die industrielle Verwendung von Mikroorganismen entwickeln. Ausgehend von wirtschaftlich bedeutsamen BioTech-Produkten u. Produktgruppen wird die Kenntnis zugehöriger Biosynthesewege u. beispielhafter Regulationsprinzipien vertieft. Entwicklung eines Grundverständnis für den Nutzen unterschiedlicher methodischer Ansätze sowie der spezifischen Steuerung der Randparameter u. Materialeinsatzes im Produktionsprozess.	
<b>Lehrinhalte</b>	Überblick über Produktionsprozesse und Produktableitung; Regulation mikrobieller Aktivität; Screeningmethoden und Stammentwicklung/Optimierung; Substrate und Einsatzstoffe für industrielle Fermentationen; Produkte des Primär- und Intermediärstoffwechsels; Produkte des sekundären Stoffwechsels; Bsp. für Biotransformationen (Ganzzellkatalase/Enzyme) anhand technisch relevanter Verfahren wird das Zusammenwirken von Genetik, Physiologie u. Fermentationstechnik verdeutlicht.	
<b>Literatur</b>	Antranikian, G.: Angewandte Mikrobiologie, Springer, 2006 Crueger, W. und Crueger, A.: Lehrbuch der angewandten Mikrobiologie, Oldenbourg, 1989	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
K. Scharfenberg	Angewandte Mikrobiologie	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Bioverfahrenstechnik II</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	6 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach Studienrichtung BT	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Bioverfahrenstechnik I	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Experimentelle Arbeit	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	K. Scharfenberg	
<b>Qualifikationsziele</b>	Vertiefung der Fertigkeiten im praktischen Umgang mit Bioreaktoren durch aufwändigere Fermentationen auch im größeren Maßstab und zugehöriger spezifischer Analytik (u.a. Enzymaktivität). Durch die Erweiterung der Experimente um die verfahrenstechnischen Aspekte des Down streaming erwerben die Studierenden Fertigkeiten im Bereich der Produkt-Aufarbeitung.	
<b>Lehrinhalte</b>	Herstellung biotechnologischer Produkte mit unterschiedlichen Reaktorsystemen und unterschiedlichen Betriebsführungen; Zellaufschluss durch Kugelmühle und Hochdruckhomogenisator und Aufarbeitung biotechnologischer Produkte	
<b>Literatur</b>		
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
K. Scharfenberg	Bioverfahrenstechnik II	4

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Enzymtechnik</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	6 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	3	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	30 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 1,0 h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	A. Borchert	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen Grundkenntnisse über Enzyme und deren Einsatz in Forschung und Technik.	
<b>Lehrinhalte</b>	Biokatalysatoren, Aktivierungsenergie, pflanzliche und tierische Enzyme sowie Enzyme von Mikroorganismen, Berechnung der Enzymaktivität, technische Enzyme, Enzyme in Back- und Waschprozessen, immobilisierte Enzyme, Transportprozesse, Effizienz (Thiele-Modul)	
<b>Literatur</b>		
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
A. Borchert	Enzymtechnik	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Genomorientierte Bioinformatik</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	6 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	8	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	120 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Bioinformatik I	
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Experimentelle Arbeit, Praktikumsbericht, Klausur 1,5h und/oder mündliche Prüfung und/oder Vortrag	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Praktikum / studentische Arbeit	
<b>Modulverantwortlicher</b>	T. Schmidt	
<b>Qualifikationsziele</b>	Neue Methoden und Lösungen für aktuelle Fragen der Bioinformatik können selbstständig identifiziert bzw. anhand wissenschaftlicher Fachliteratur erschlossen und/oder entwickelt werden.	
<b>Lehrinhalte</b>	Aktuelle Fragestellungen aus der Bioinformatik insbesondere aus den Bereichen Genomik, Next Generation Sequencing, Systembiologie oder der personalisierten Medizin.	
<b>Literatur</b>	Mount: Bioinformatics Sequence and Genome Analysis, Cold Spring Harbor Lab Press, 2004 Aktuelle Fachartikel zum Beispiel aus Nature, Science, Genome Biology, PNAS, NAR oder Bioinformatics	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
T. Schmidt	Genomorientierte Bioinformatik	8

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Instrumentelle Analytik für BT/BI Praktikum</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	6 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	3	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	30 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Analytische Chemie, Physikalische Chemie, Organische Chemie	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Mathematik I - III	
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Experimentelle Arbeiten	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	G. Walker	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden lernen den Umgang mit den derzeit am häufigsten angewandten Methoden der instrumentellen Analytik. Sie können eingene Proben aufarbeiten, analysieren und die Ergebnisse interpretieren.	
<b>Lehrinhalte</b>	Grundlagen der Qualitätssicherung in der analytischen Chemie, Chromatographie (HPLC, GC, GC-MS), UV/VIS-Spektroskopie/Spektralphotometrie Schwingungsspektroskopie (IR-Spektroskopie); Massenspektrometrie, Metallanalytik mit AAS und ICP-AES	
<b>Literatur</b>	Schwedt, G.: Analytische Chemie, Wiley-VCH, 2008 Otto, M.: Analytische Chemie, Wiley-VCH, 2006	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
G. Walker	Praktikum Instrumentelle Analytik für BT und BI	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Praxisphase</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	7 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	18	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 480 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	130 KP aus dem 1.-5. Semester	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, BaCTUT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Mündliche Präsentation und schriftliche Dokumentation	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Praktikum außerhalb oder innerhalb der Hochschule	
<b>Modulverantwortlicher</b>	Professoren/Dozenten der BT/BI/CT/UT	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden wenden ihre Kenntnisse in Firmen, Forschungsinstituten oder Arbeitsgruppen der Hochschule in der Praxis an.	
<b>Lehrinhalte</b>	Mitarbeit in Projekten von Firmen, Forschungsinstituten oder Arbeitsgruppen der Hochschule	
<b>Literatur</b>	nach Thema verschieden	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
Professoren/Dozenten der BT, BI, CT, UT	Praxisphase	16
Professoren/Dozenten der BT, BI, CT, UT	Präsentation zum Thema der Praxisphase	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Bachelorarbeit</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	7 (nach Bedarf)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<b>ECTS-Punkte</b>	12	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	30 h Kontaktzeit + 330 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	alle Module des 1. - 6. Semesters	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, BaCTUT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Mündliche Präsentation und schriftliche Dokumentation	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Bachelorarbeit außerhalb oder innerhalb der Hochschule	
<b>Modulverantwortlicher</b>	Professoren/Dozenten der BT/BI/CT/UT	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sind in der Lage, ihre Bachelorarbeit in Firmen, Forschungsinstituten oder Arbeitsgruppen der Hochschule anzufertigen.	
<b>Lehrinhalte</b>	Anfertigung der Bachelorarbeit in Firmen, Forschungsinstituten oder Arbeitsgruppen der Hochschule	
<b>Literatur</b>	nach Thema verschieden	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
Professoren/Dozenten der BT, BI, CT, UT	Bachelorarbeit	11
Professoren/Dozenten der BT, BI, CT, UT	Kolloquium zur Bachelorarbeit	1



## 4.2 Wahlpflichtmodule

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Analysemethoden der Bioinformatik</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	WPF (nach Bedarf)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Wahlpflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	7	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	120 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Bioinformatik II	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Projektbericht oder Referat oder Rechnerprogramm oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Studentische Arbeit	
<b>Modulverantwortlicher</b>	G. Kauer	
<b>Qualifikationsziele</b>	Der Student soll anhand mit dem Dozenten vereinbarter Projektziele seine Fähigkeiten vertiefen, Probleme der Bioinformatik möglichst selbständig zu lösen.	
<b>Lehrinhalte</b>	Aktuelle Fragestellungen aus den Bereichen der Bioinformatik.	
<b>Literatur</b>	Mount: Bioinformatics Sequence and Genome Analysis, Cold Spring Harbor Lab Press, 2004 Gonzalez Woods: Digital Image Processing, Prentice Hall, 2002 Gamma: Entwurfsmuster, Addison Wesley, 1996	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
G. Kauer	Analysemethoden der Bioinformatik	8

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Bioverfahrenstechnik III</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	WPF (nach Bedarf)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Wahlpflichtmodul Studienrichtung BT	
<b>ECTS-Punkte</b>	3	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	30 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Bioverfahrenstechnik II	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Experimentelle Arbeit	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	K. Scharfenberg	
<b>Qualifikationsziele</b>	Weitere Vertiefung der Kenntnisse und Fertigkeiten im praktischen Umgang mit Bioprozessen in verschiedenen Verfahrensführungen und angepassten Aufarbeitungstechniken.	
<b>Lehrinhalte</b>	Herstellung unterschiedlicher biotechnologischer Produkte in Fermentationen mit Fedbatch- oder auch Conti. Je nach betrachtetem Prozess Zielsetzung in Richtung Prozessoptimierung oder Produkt-Aufarbeitung mit verschiedenen Aufschluß- und Aufarbeitungsmethoden und zugehöriger spezifischer Analytik	
<b>Literatur</b>		
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
K. Scharfenberg	Bioverfahrenstechnik III	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Chemie und Analytik der Lebensmittel</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	WPF (nach Bedarf)	
<b>Dauer</b>	2 Semester	
<b>Art</b>	Wahlpflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	7	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	105 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Grundlagenpraktika der Analytischen, Organischen und Physikalischen Chemie, Biochemie-Vorlesung	
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, BaCTUT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	H. Meyer	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen die Zusammensetzung wichtiger Lebensmittel und Reaktionen und Veränderungen von Lebensmittelinhaltsstoffen bei Gewinnung, Lagerung oder Verarbeitung. Sie kennen grundlegende Methoden und Problemstellungen der Lebensmittelanalytik und sind in der Lage, die Hauptnährstoffe sowie ausgewählte Minorkomponenten quantitativ zu bestimmen.	
<b>Lehrinhalte</b>	Der chemische Aufbau und das Vorkommen der Hauptnährstoffe (Lipide, Proteine, Kohlenhydrate) in verschiedenen Lebensmitteln werden vorgestellt. Ein Fokus liegt auf Reaktionen und Veränderungen dieser Stoffe bei der Lebensmittelverarbeitung. Des Weiteren werden Zusatzstoffe angesprochen und typische grundlegende analytische Methoden und spezielle Probleme der Matrix "Lebensmittel" behandelt.	
<b>Literatur</b>	Belitz, H.-D., Grosch, W., Schieberle, P.: Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Springer 2008. Matissek, R., Baltes, W.: Lebensmittelchemie, Springer 2016. BVL: Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 64 LFGB, Beuth.	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
H. Meyer	Vorlesung Lebensmittelchemie 1 (WS)	2
H. Meyer	Vorlesung Lebensmittelchemie 2 (SS)	2
H. Meyer	Praktikum Lebensmittelanalytik	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Datenbanken</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	WPF (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Wahlpflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, Bal	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	M. Schiemann-Lillie	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen die grundlegenden Datenbankkonzepte. Sie können komplex strukturierte Datenumgebungen modellieren und beherrschen deren Abbildung auf relationale Datenbanksysteme. Sie verfügen über vertiefte praktische Kenntnisse im Umgang mit SQL.	
<b>Lehrinhalte</b>	Grundlegende Begriffe und Konzepte; Datenbankarchitektur; Datenbankmodelle; Datenbankentwurf; Relationenmodell und relationale Datenbanken; Relationaler Entwurf: ERM, Normalisierung, Relationenschema; SQL (DDL, DML, DCL); Anwendungsbeispiele	
<b>Literatur</b>	Adams, R.: SQL Eine Einführung mit vertiefenden Exkursen, Hanser Verlag, 2012. Edlich, S. et al.: NoSQL Einstieg in die Welt nichtrelationaler Web 2.0 Datenbanken, 2. Auflage, Hanser, 2011. Heuer, A., Saake, G.: Datenbanken - Konzepte und Sprachen, 3. Auflage, mitp, 2008. Saake, G., Heuer, A., Sattler, K.-U.: Datenbanken - Implementierungstechniken, 2. Auflage, mitp, 2005. Kudraß, T.: Taschenbuch Datenbanken, Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag, 2007.	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
M. Schiemann-Lillie	Datenbanken	3
M. Schiemann-Lillie	Praktikum Datenbanken	1

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>GUI-Programmierung</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	WPF (nach Bedarf)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Wahlpflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Programmieren I, Programmieren II	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	G. Kauer	
<b>Qualifikationsziele</b>	Der Student wird in die Lage versetzt, Graphische Windowsprogramme in der Sprache C# zu schreiben. Er ist nach Abschluss des Moduls fähig, einfache graphische Programmierprobleme über objektorientierte Ansätze zu lösen.	
<b>Lehrinhalte</b>	Die Programmiersprache C# zur Implementation von Windows GUI Programmen, .NET Bibliotheken und wichtige graphische Benutzerschnittstellen (Edit, Listbox usw.), der "Canvas", Callbacks, Prozesse anstoßen, dateibasierte Ein/Ausgaben, der Druckvorgang, Multitasking	
<b>Literatur</b>	Kühnel: Visual C#, Galileo Press, 2010	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
G. Kauer	GUI-Programmierung	2
G. Kauer	GUI-Programmierung Praktikum	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Grundlagen der Zellkulturtechnik</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	WPF (nach Bedarf)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Wahlpflichtmodul Studienrichtung BT	
<b>ECTS-Punkte</b>	3	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	30 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Fermentationstechnik	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 1 h oder mündliche Prüfung nach Wahl des Prüfers	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	K. Scharfenberg	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sollen Grundkenntnisse zur Herstellung und Erhaltung von tierischen und pflanzlichen Gewebekulturen entwickeln, um praktische Aufgabenstellungen bearbeiten zu können. Anhand von ausgewählten Anwendungen werden die besonderen Eigenschaften höherer Zellen und die kritischen Aspekte ihrer Kultivierung bewußt gemacht. Das erworbene Wissen dient als Basis für den praktischen Umgang.	
<b>Lehrinhalte</b>	Überblick über animale/humane und pflanzliche Gewebekulturtechnik; Apparative Voraussetzungen für die Kultivierung von Geweben und Zellen; Laborsicherheit und Steriltechnik; Kulturbedingungen (Physiko-chemische Parameter und Kultursubstrate); Methoden der Zellkultivierung; Produkt- und Prozessbeispiele aus der Zellkulturtechnik. Falls kein Praktikumsangebot möglich ist oder die Voraussetzungen nicht früh genug nachgewiesen werden, ersetzt dieses Modul das reguläre.	
<b>Literatur</b>	Präsentationsmaterial der Vorlesung T. Lindl; J. Bauer: Zell- und Gewebekultur, Gustav Fischer, 2002 S. J. Morgan, D.C. Darling: Kultur tierischer Zellen, Spektrum-Verlag, 1994	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
K. Scharfenberg	Grundlagen der Zellkulturtechnik	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Grundlagen der Zellkulturtechnik mit Praxis</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	WPF (nach Bedarf)	
<b>Dauer</b>	2 Semester	
<b>Art</b>	Wahlpflichtmodul Studienrichtung BT	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	70 h Kontaktzeit + 80 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Fermentationstechnik, Bioverfahrenstechnik I + II	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 1 h oder mündliche Prüfung nach Wahl des Prüfers und Experimentelle Arbeit	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	K. Scharfenberg	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sollen Grundkenntnisse und Fertigkeiten zur Herstellung und Erhaltung von tierischen und pflanzlichen Gewebekulturen entwickeln, um praktische Aufgabenstellungen bearbeiten zu können. Anhand von ausgewählten Anwendungen werden die besonderen Eigenschaften höherer Zellen und die kritischen Aspekte ihrer Kultivierung bewußt gemacht. Das erworbene Wissen dient als Basis für den praktischen Umgang.	
<b>Lehrinhalte</b>	Überblick über animale/humane und pflanzliche Gewebekulturtechnik; Apparative Voraussetzungen für die Kultivierung von Geweben und Zellen; Laborsicherheit und Steriltechnik; Kulturbedingungen (Physiko-chemische Parameter und Kultursubstrate); Methoden der Zellkultivierung; Produkt- und Prozessbeispiele aus der Zellkulturtechnik. Soweit möglich wird dies durch praktische Übungen unterstützt	
<b>Literatur</b>	Präsentationsmaterial der Vorlesung und Praktikum T. Lindl; J. Bauer: Zell- und Gewebekultur, Gustav Fischer, 2002 S. J. Morgan, D.C. Darling: Kultur tierischer Zellen, Spektrum-Verlag, 1994	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
K. Scharfenberg	Grundlagen der Zellkulturtechnik	2
K. Scharfenberg	Grundlagen der Zellkulturtechnik Praktikum	2





<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Histologische Methoden</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	WPF (nach Bedarf)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Wahlpflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	7	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	90 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Modul Histologie	
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Mündliche Präsentation und schriftliche Dokumentation, Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	G. Kauer	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden werden in die Lage versetzt histologische Präparate (wahlweise aus der normalen oder pathologischen Histologie des Menschen aber auch der, veterinärmedizinischen und/oder botanischen Histologie) für eine optimale Merkmalsextraktion für die anzuwendende digitalen Bildsignalanalyse im Labor anzufertigen. Pathologische Merkmale (zum Beispiel pathologisch vergrößerte Zellkerne bei menschlich/tierischem Material, oder pathogene Infektionsprozesse bei botanischem Material) können erkannt und als Merkmale in den digitalen Bildvorlagen ideal dargestellt und ausgewertet werden. Auch cytologische Untersuchungsmethoden oder gewässertypologische Untersuchungen können, je nach Fragestellung und geplanter Merkmalsextraktion gewählt werden.	
<b>Lehrinhalte</b>	Methoden der Bildverarbeitung auf die Bilddokumentationen anwenden. Methoden der GUI-Programmierung und Implementation von Algorithmen anwenden. Moderne mikroskopische Verfahren für die optimale Analyse mit Methoden der digitalen Bildsignalverarbeitung und -Analyse einsetzen und in praktischen Übungen anwenden.	
<b>Literatur</b>	Romeis, Mikroskopische Technik, Spektrumverlag 2014 Gonzalez Woods: Digital Image Processing, Prentice Hall, 2002 Welsch, Lehrbuch der Histologie Elsevier, 2010	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
G. Kauer	Histologische Methoden, vertieft	6

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mikrobiologie Praktikum II</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	WPF (nach Bedarf)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Wahlpflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	4	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	45 h Kontaktzeit + 75 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Mikrobiologie Praktikum	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Experimentelle Arbeit und schriftliche Dokumentation	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Praktikum mit Übung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	C. Gallert	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden können unterschiedliche Mikroorganismen aus der Natur isolieren, beschreiben und identifizieren. Sie können grundlegende Stoffwechselfvorgänge induzieren, analysieren und interpretieren.	
<b>Lehrinhalte</b>	Es werden folgende Methoden und Fähigkeiten erworben und Versuche durchgeführt: Selbständiges Erstellen von benötigten sterilen Arbeitsmaterialien (feste & flüssige Nährmedien, Arbeitsgeräte) Arbeiten mit Anreicherungs- und Reinkulturen, Arbeiten unter der clean-bench, Wachstumsversuche, Enzyminduktion und Enzymnachweis, Biotests.	
<b>Literatur</b>	E. Bast: Mikrobiologische Methoden, Springer Spektrum, 3. Auflage, 2014. A. Steinbüchel, F. B. Oppermann-Sanio: Mikrobiologisches Praktikum, Springer Spektrum, 2. Auflage, 2013.	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
C. Gallert	Praktikum Mikrobiologie II	3

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Modellierung chemischer Reaktoren (Ba)</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	WPF (nach Bedarf)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Wahlpflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Reaktionstechnik, Mathematik 3	
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, BaCTUT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Studentische Arbeit	
<b>Modulverantwortlicher</b>	J. Hüppmeier	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden können reaktionstechnische Probleme in mathematischen Modellen formulieren und mit Hilfe geeigneter Software Lösungen für diese Probleme erarbeiten. Sie sind weiterhin in der Lage, typische Optimierungsaufgaben in der Reaktionstechnik zu lösen.	
<b>Lehrinhalte</b>	Aufstellen von Massen- und Energiebilanzen, Grundlegende Reaktormodelle, Numerisches Lösen von gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen, Numerische Optimierung, Experimentgestützte Modellierung	
<b>Literatur</b>	Fitzer/Fritz- Einführung in die chemische Reaktionstechnik, Springer Verlag Löwe, A.: Chemische Reaktionstechnik mit Matlab und Simulink	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
J. Hüppmeier	Modellierung chemischer Reaktoren (Ba)	2
J. Hüppmeier	Projekt Reaktormodell	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Modellierung chemischer Reaktoren (Ba)</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	WPF (nach Bedarf)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Wahlpflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Physikalische Chemie I + II, Reaktionstechnik	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, BaCTUT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen oder Klausur 2 h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	M. Sohn	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden können sowohl für die grundlegenden Idealreaktoren als auch für Reaktorverschaltungen die Stoff- und Wärmebilanz aufstellen und so die Reaktoren am Computer simulieren. Sie können die grundlegenden Auslegungsparameter wie Volumen, Verweilzeit, Temperatur bestimmen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, einfache Optimierungen bezüglich Ausbeute und Selektivität durchzuführen.	
<b>Lehrinhalte</b>	Reaktionskinetik und Stöchiometrie, grundlegenden Massenbilanzen für CSTR, PFTR sowie Reaktorverschaltungen (Rührkesselkaskade, Schlaufenreaktor) und Betriebsweisen, Programme zur Berechnung und Optimierung	
<b>Literatur</b>	M. Baerns, A. Behr, A. Brehm., J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, Technische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
M. Sohn	Vorlesung Modellierung chemischer Reaktoren	2
M. Sohn	Praktikum Modellierung chemischer Reaktoren	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Modellorganismen in der Biotechnologie</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	WPF (nach Bedarf)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Wahlpflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	3	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	30 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 1,0 h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	T. Schmidt	
<b>Qualifikationsziele</b>	Modellorganismen in der Biotechnologie, Hintergründe sowie praktische Anwendungs- und Analysemöglichkeiten sollen verstanden werden.	
<b>Lehrinhalte</b>	Modellorganismen der Biotechnologie, Expressionssysteme, Anwendungen und Ausblick auf die Systembiologie.	
<b>Literatur</b>	Pollard, Cell Biology, Elsevier Science Seyffert: Lehrbuch der Genetik, Spektrum Verlag Lodish, Molekulare Zellbiologie, Spektrum Verlag	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
T. Schmidt	Modellorganismen in der Biotechnologie	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Molekulare Genetik</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	WPF (nach Bedarf)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Wahlpflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Klausur Biologische Grundlagen	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Klausur Biologische Grundlagen	
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	G. Kauer	
<b>Qualifikationsziele</b>	Studierende kennen Grundlagen der Genetik und Infektiologie von Eucaryoten.	
<b>Lehrinhalte</b>	Folgende Inhalte werden behandelt: Molekulare Genetik, Replikations- und Genexpressionsmechanismen sowie molekulargenetische Regulationsmechanismen der Eucaryoten. Epigenetische Aspekte der Histone. Klinische Virologie und Molekulargenetik der viralen Replikation mit Schwerpunkt auf Humanpathogene. Molekulargenetik des humanen Immunsystems und der beteiligten histologischen Aspekte.	
<b>Literatur</b>	Alberts, Johnson, Lewis,... Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH 5.Auflage Modrow, Falke, Truyen ... Molekulare Virologie, Spektrum Verlag, 3. Auflage Rink, Kruse, Haase, Immunologie für Einsteiger, Spektrum Verlag	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
G. Kauer	Vorlesung Molekulare Genetik und Infektiologie	4

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Nachwachsende Rohstoffe</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	WPF (nach Bedarf)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Wahlpflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	70 h Kontaktzeit + 80 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, BaCTUT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	M. Rüsç gen. Klaas	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen wichtige Industriepflanzen als Lieferanten nachwachsender Rohstoffe, Aufbau und chemische Zusammensetzung der Rohstoffe wie z.B. Stärke, Cellulose, Öle und Fette. Sie haben Kenntnis über wichtige Einsatzfelder nachwachsender Rohstoffe in der stofflichen und energetischen Nutzung.	
<b>Lehrinhalte</b>	Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über das Thema "Nachwachsende Rohstoffe". Vorge stellt werden eine Vielzahl von Ölpflanzen, Stärke-/Zuckerpflanzen, Eiweißpflanzen, Faserpflanzen, die daraus gewonnenen Rohstoffe und deren chemische Zusammensetzung, aktuelle und optionale Nutzung (Biokunststoffe, Biodiesel, BTL etc.).	
<b>Literatur</b>		
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
M. Rüsç gen. Klaas	Vorlesung Nachwachsende Rohstoffe	2
M. Rüsç gen. Klaas	Praktikum Nachwachsende Rohstoffe	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Petrochemische Prozesse</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	WPF (nach Bedarf)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Wahlpflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	8	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	105 h Kontaktzeit + 135 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, BaCTUT, BaEE	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Mündliche Präsentation und schriftliche Dokumentation	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Studentische Arbeit	
<b>Modulverantwortlicher</b>	J. Hüppmeier	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden erlernen die Methoden der Aufarbeitung fossiler Rohstoffe und deren Verwendung als Energieträger und Rohstoff für die chemische Industrie und können die Verarbeitung von Raffinerieprodukten und Basisflüssigkeiten wie Aminen und Estern nachvollziehen.	
<b>Lehrinhalte</b>	Förderung und Aufarbeitung von Erdöl und Erdgas, Raffinerieprozesse wie Destillation, Reformierung u.a., Produktspezifikationen, übergreifende Anlagenoptimierung. Die Verarbeitung von Lösemitteln, Spindelölen und Mineralölschnitten in modernen Mischwerken. Typische Messmethoden und Analytik der petrochemischen Industrie und tribologische Verfahren.	
<b>Literatur</b>	Thomas Robert Lynch: Process Chemistry of Lubricant Base Stocks Leslie R. Rudnick: Lubricant Additives: Chemistry and Applications R.M. Mortier: Chemistry and Technology of Lubricants	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
J. Hüppmeier	Raffinerieprozesse (Vorlesung)	2
F. Treptow	Verarbeitung von Basisölen und Basisfluiden; Additivchemie	2
J. Hüppmeier	Studentisches Projekt	1



<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Polymere I</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	WPF (nach Bedarf)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Wahlpflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	2	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	30 h Kontaktzeit + 30 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, BaCTUT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Mündliche Prüfung (20 min)	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	M. Rüsç gen. Klaas	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen die wichtigsten synthetischen Polymere, die Reaktionen zu ihrer Herstellung, die Technologie ihrer Verarbeitung, ihre Anwendungsfelder sowie die Methoden der Polymeranalytik.	
<b>Lehrinhalte</b>	Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über das Thema "Polymere". Vorgestellt wird zunächst die Chemie und Technologie ihrer Herstellung. Behandelt werden die wichtigsten Polymere PE, PP, PS, PVC, PUs, Polyester, Polyamide und Polyurethane, ihre Eigenschaften und ihre Verwendung sowie die wichtigsten Methoden der Polymeranalytik.	
<b>Literatur</b>		
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
M. Rüsç gen. Klaas	Vorlesung Polymere I	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Polymere II</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	WPF (nach Bedarf)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Wahlpflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	2	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	30 h Kontaktzeit + 30 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, BaCTUT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Posterpräsentation und/oder schriftliche Dokumentation der Projektarbeit	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Seminar, Studentische Arbeit	
<b>Modulverantwortlicher</b>	M. Rüsç gen. Klaas	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden haben Kenntnisse in speziellen Themen der Polymerchemie und -technologie, wie z.B. den Polymeren aus biogenen Rohstoffen, den Hochleistungspolymeren, dem Polymerrecycling oder besonderen Anwendungsfeldern wie den Lacken oder Klebstoffen.	
<b>Lehrinhalte</b>	Im Modul werden spezielle Gebiete der Chemie und Technologie der Polymere erarbeitet. Übergeordnete Teilgebiete (z.B. Hochleistungspolymere) werden im Seminar vorgestellt, spezielle Einzelfälle (hier z.B. Kevlar® ) werden dann von den Studierenden erarbeitet und vorgestellt.	
<b>Literatur</b>		
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
M. Rüsç gen. Klaas	Seminar Polymere II	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Polymertechnik Praktikum</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	WPF (nach Bedarf)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Wahlpflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	6	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	70 h Kontaktzeit + 80 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, BaCTUT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Experimentelle Arbeit uund schriftliche Dokumentati-on	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	M. Rüsç gen. Klaas	
<b>Qualifikationsziele</b>		
<b>Lehrinhalte</b>	Versuche aus den Bereichen Chemie (Analytik, Synthese), Physik (Prüfmethoden), Technologien (Verarbeitung, Recycling) von natürlichen und synthetischen polymeren Stoffen. Projektbearbeitung nach Absprache.	
<b>Literatur</b>	S. Sandler u. a.: Polymer Synthesis and Characterization, Academic Press, 1998. W. Grellmann, S. Seidler: Kunststoffprüfung, Hanser, 2005.	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
M. Rüsç gen. Klaas	Praktikum Polymertechnik	4

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Projekt Bioinformatik</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	WPF (nach Bedarf)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Wahlpflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	7	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 150 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Bioinformatik II	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Projektbericht oder Referat oder Rechnerprogramm oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Studentische Arbeit	
<b>Modulverantwortlicher</b>	G. Kauer	
<b>Qualifikationsziele</b>	Der Student soll anhand mit dem Dozenten vereinbarter Projektziele seine Fähigkeiten vertiefen, Probleme der Bioinformatik möglichst selbständig zu lösen.	
<b>Lehrinhalte</b>	Aktuelle Fragestellungen aus den Bereichen der Bioinformatik.	
<b>Literatur</b>	Mount: Bioinformatics Sequence and Genome Analysis, Cold Spring Harbor Lab Press, 2004 Aktuelle Fachartikel zum Beispiel aus Nature, Science, Genome Biology, PNAS, NAR oder Bioinformatics	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
T. Schmidt, G. Kauer	Projekt Bioinformatik	4

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Projekt Enzymtechnik</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	WPF (nach Bedarf)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Wahlpflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	3	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	30 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Enzymtechnik	
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Schriftliche Dokumentation	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	A. Borchert	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen Grundkenntnisse über Enzyme und deren Einsatz in Forschung und Technik.	
<b>Lehrinhalte</b>	Literaturrecherche zu Daten von Enzymen, Anwendung von nativen Enzymen, Anwendung von fixierten Enzymen, Enzymkinetik	
<b>Literatur</b>		
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
A. Borchert	Enzymtechnik Projekt	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Studienarbeiten in der Biotechnologie</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	WPF (nach Bedarf)	
<b>Dauer</b>	2 Semester	
<b>Art</b>	Wahlpflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	3	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	15 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Studienarbeit/experimentelle Arbeit mit Bericht	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Studentische Projekte als Einzelarbeit oder in Zweiergruppen zu fachlichen Themen von maximal 2 Projekten a 3 CP (der Umfang wird nach Abschluss durch die Dozenten mit der Abschluss-Bestätigung an das Prüfungsamt rückgemeldet)	
<b>Modulverantwortlicher</b>	K. Scharfenberg	
<b>Qualifikationsziele</b>	Weiterentwicklung der Fähigkeiten zum selbstständigen experimentellen Arbeiten.	
<b>Lehrinhalte</b>	Die Studierenden sollen Experimente an eng vorgegebenen fachlichen Themenstellungen als Leistung im Schwerpunkt der Biotechnologie durchführen. Die Inhalte richten sich nach dem jeweiligen durch einen Dozenten der BT vorgegebenen Rahmen.	
<b>Literatur</b>	Richtet sich nach dem jeweiligen durch einen Dozenten der BT vorgegebenen Thema.	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
K. Scharfenberg, Dozenten der BT	Studienarbeiten im Schwerpunkt	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Technische Nutzung von Mikroorganismen in der Umweltbiotechnologie</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	WPF (nach Bedarf)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Wahlpflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Vorlesung Mikrobiologie II	
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, BaCTUT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 1 h oder mündliche Prüfung, Mündliche Präsentation	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	C. Gallert	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden können biotechnologische Potentiale von Mikroorganismen anhand der jeweiligen Stoffwechsellleistungen bewerten. Sie kennen die Nutzung und Einsatzgebiete von Mikroorganismen in der Umweltbiotechnologie. Es werden Exkursionen zu ausgewählten Praxisbeispielen der Umweltbiotechnologie durchgeführt und durch einen Seminarvortrag vertieft.	
<b>Lehrinhalte</b>	Es werden Grundlagen sowie technische Anwendungen von Mikroorganismen in folgenden Bereichen der Umweltbiotechnologie vermittelt: Abwasserreinigung, Schlammfäulung, Kompostierung, Vergärung/Anaerobtechnologie, Bodensanierung, Mikrobielle Erzlaugung, Abluftreinigung.	
<b>Literatur</b>	H. Sahn: Industrielle Mikrobiologie, Springer Spektrum Verlag Berlin Heidelberg, 2013. W. Reineke, M. Schlömann: Umweltmikrobiologie, Spektrum Verlag, 2. Auflage 2015. G. Antranikian: Angewandte Mikrobiologie, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2006.	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
C. Gallert	Vorlesung Technische Nutzung von Mikroorganismen in der Umweltbiotechnologie	2
C. Gallert	Exkursion und Seminarbeitrag	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Vorlesung Lebensmittelchemie 1</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	WPF (nach Bedarf)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Wahlpflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	2	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	35 h Kontaktzeit + 40 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Biochemie-Vorlesung	
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, BaCTUT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 1 h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	H. Meyer	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen die Zusammensetzung wichtiger Lebensmittel und Reaktionen und Veränderungen von Lebensmittelinhaltsstoffen bei Gewinnung, Lagerung oder Verarbeitung. Sie kennen grundlegende Methoden und Problemstellungen der Lebensmittelanalytik.	
<b>Lehrinhalte</b>	Der chemische Aufbau, die biologische Wertigkeit und das Vorkommen des Hauptnährstoffs "Kohlenhydrate" in verschiedenen Lebensmitteln werden vorgestellt. Ein Fokus liegt auf Reaktionen und Veränderungen dieser Stoffe bei der Lebensmittelverarbeitung und auf der toxikologischen Bewertung der entstehenden Reaktionsprodukte. Des Weiteren werden die Zusatzstoffe angesprochen: Art und Funktion wichtiger Klassen sowie rechtliche Aspekte. Außerdem werden typische grundlegende analytische Methoden und spezielle Probleme der Matrix "Lebensmittel" behandelt.	
<b>Literatur</b>	Belitz, H.-D., Grosch, W., Schieberle, P.: Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Springer 2008. Matissek, R., Baltes, W.: Lebensmittelchemie, Springer 2016 Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit: Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 64 LFGB, Beuth.	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
H. Meyer	Vorlesung Chemie und Analytik der Lebensmittel	2



<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Vorlesung Lebensmittelchemie 2</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	WPF (nach Bedarf)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Wahlpflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	2	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	35 h Kontaktzeit + 40 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Biochemie-Vorlesung	
<b>Verwendbarkeit</b>	BaBTBI, BaCTUT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 1 h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	H. Meyer	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen die Zusammensetzung wichtiger Lebensmittel und Reaktionen und Veränderungen von Lebensmittelinhaltsstoffen bei Gewinnung, Lagerung oder Verarbeitung. Sie kennen grundlegende Methoden und Problemstellungen der Lebensmittelanalytik.	
<b>Lehrinhalte</b>	Der chemische Aufbau, die biologische Wertigkeit und das Vorkommen des Hauptnährstoffs "Kohlenhydrate" in verschiedenen Lebensmitteln werden vorgestellt. Ein Fokus liegt auf Reaktionen und Veränderungen dieser Stoffe bei der Lebensmittelverarbeitung und auf der toxikologischen Bewertung der entstehenden Reaktionsprodukte. Des Weiteren werden die Zusatzstoffe angesprochen: Art und Funktion wichtiger Klassen sowie rechtliche Aspekte. Außerdem werden typische grundlegende analytische Methoden und spezielle Probleme der Matrix "Lebensmittel" behandelt.	
<b>Literatur</b>	Belitz, H.-D., Grosch, W., Schieberle, P.: Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Springer 2008. Matissek, R., Baltes, W.: Lebensmittelchemie, Springer 2016 Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit: Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 64 LFGB, Beuth.	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
H. Meyer	Vorlesung Lebensmittelchemie 2	2