

Modulbeschreibungen
Bachelorstudiengang
Chemical Engineering (Frankfurt)
ab Wintersemester 2016/2017

Version: 4.0

Erstellt	
Name	Hebenbrock
Datum	20.09.2016

Geprüft	
Name	Schwarzer
Datum	23.09.2016

Freigegeben	
Name	Bayer
Datum	30.09.2016

Inhalt

Übersicht Curriculum.....	3
Grundlagen der Chemie.....	4
Mathematische Grundlagen.....	5
Englisch	6
Grundlagen Betriebswirtschaft und wissenschaftliches Arbeiten	7
Anorganische Chemie.....	9
Chemische Verfahrenstechnik 1	10
Angewandte Mathematik	11
Physik	12
Organische Chemie 1.....	13
Physikalische Chemie, Thermodynamik	14
Physikalische Chemie, Kinetik	15
Analytik	16
Betriebswirtschaftslehre.....	17
Organische Chemie 2.....	18
Biochemie.....	19
Chemische Verfahrenstechnik 2	20
Grundlagen der Biologie und Mikrobiologie	21
Chemische Verfahrenstechnik 3	22
Chemische Reaktionstechnik 1	23
Statistik	24
Vertiefungsmodul 1.....	25
Qualitätssicherungssysteme.....	26
Moderne Methoden aus Forschung und Entwicklung.....	27
Instrumentelle Analytik - Vertiefung	28
Katalyse.....	29
Verfahrens- und Produktentwicklung.....	30
Operations- und Unternehmensmanagement	31
Vertiefungsmodul 2.....	32
Abschlusspraktikum.....	33
Bachelorarbeit.....	34
Vertiefungsmodul Bioanalytik	35
Vertiefungsmodul Biotechnologie.....	36
Vertiefungsmodul CRT 2.....	37

Übersicht Curriculum

In der nachfolgenden Übersicht ist der Studiengang mit den beiden Schwerpunkten Chemietechnik und Analytik dargestellt.

Inhaltlicher Aufbau des Studiums (Summe ECTS: 180 CP)					
1. Semester 26 CP	10 Grundlagen der Chemie	5 Mathematische Grundlagen	7 Grundlagen Betriebswirtschaft und wissenschaftliches Arbeiten	8 Englisch / Fachenglisch	
2. Semester 27 CP	5 Anorganische Chemie	7 Chemische Verfahrenstechnik 1	5 Angewandte Mathematik		6 Physik
3. Semester 27 CP	8 Analytik	7 Allgemeine Betriebswirtschaftslehre	8 Organische Chemie 1	5 Physikalische Chemie, Thermodynamik	7 Physikalische Chemie, Kinetik
4. Semester 27 CP			7 Organische Chemie 2	7 Biochemie	5 Grundlagen der Biologie und Mikrobiologie Chemische Verfahrenstechnik 2
5. Semester 27 CP	5 Statistik Chemische Reaktionstechnik 1	6 Moderne Methoden aus Forschung und Entwicklung	4 Qualitätssicherungssysteme	4 Vertiefungsmodul 1	8 Instrumentelle Analytik Chemische Verfahrenstechnik 3
6. Semester 26 CP	6 Katalyse	7 Verfahrens- und Produktentwicklung	6 Operations- und Unternehmensmanagement	4 Vertiefungsmodul 2	3 Datenmanagement und Datenbanken Seminar zur Betriebsführung
7. Semester 20 CP	5 Abschlusspraktikum	15 Bachelor-Thesis inkl. Kolloquium			

Schwerpunkt Chemietechnik
 Schwerpunkt Analytik

Grundlagen der Chemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	260 h	10	1. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung und Übungen		60 h	30 h	40 Studierende
	b) Vorbereitung zur Anfertigung eines wissenschaftlichen Praxisberichts		80 h		
	c) Praktikum		90 h		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<i>Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Allgemeinen Chemie. Sie sind vertraut mit den Begriffen Atom- und Molekülstrukturen, chemischer Bindung, Stöchiometrie, Geschwindigkeit und Energie chemischer Reaktionen, chem. Gleichgewicht, Säure-Basen-Konzepten, Elemententstehung, Oxidation und Reduktion und können diese Kenntnisse bei der Interpretation von Prozessen und Materialeigenschaften im beruflichen Umfeld anwenden.</i>				
3	Inhalte				
	<i>Vorstellung der Themen mit Lernzielen, Bedeutung und Arbeitsweisen in den Vorlesungen, Stellenwert vertiefender Literaturarbeit und von Übungen, Aufbau und Herkunft der Materie, Periodensystem, Chemische Bindungstypen und ihre Eigenschaften, Chemische Reaktionen, Stöchiometrie, Chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Reaktionsordnungen, Grundlagen der Thermodynamik, Entropie, Säure-Base-Reaktionen, Redoxreaktionen, Elektrochemie</i>				
4	Lehrformen				
	<i>Vorlesung, Übungen, wissenschaftliche Anleitung zur Anfertigung eines Praxisberichts, Praktikum, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine				
	Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen				
	<i>Abschlussklausur</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				
	<i>Bestandene Modulklausur, Teilnahme am Praktikum incl. E-Learning und Praktikumsprotokolle</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	-				
9	Stellenwert der Note für die Endnote				
	<i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende				
	<i>Prof. Dr.-Ing. Ralf Ehret / Prof. Dr. Thomas Bayer, Prof. Dr.-Ing. Ralf Ehret, Prof. Dr. Kirstin Hebenbrock, Prof. Dr. Milos Masalovic, Prof. Dr. Werner Schiebler</i>				
11	Sonstige Informationen				
	<i>Die Bewertung des Praxisberichts erfolgt im Modul Chemische Verfahrenstechnik 1</i>				
12	Literatur				
	<i>E. Riedel; C. Janiak : Anorganische Chemie 8. Auflage, de Gruyter-Verlag, Berlin; C. E. Mortimer, U. Müller: Das Basiswissen der Chemie, Thieme-Verlag, Stuttgart, 2001</i>				

Mathematische Grundlagen					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	130 h	5	1. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung und Übungen		Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 70 h	geplante Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden werden mit Grundbegriffen der Mathematik vertraut, die in den Anwendungswissenschaften als Basis benötigt werden. Die wichtigen Kalküle wie Differenzieren und Integrieren können in einfacheren Beispielen angewendet werden. Die Studierenden beherrschen dabei die Interpretation der Ergebnisse.</i> <i>Auf dem Gebiet der Linearen Algebra beherrschen die Studierenden die für Anwendungen wichtigen Begriffe wie Vektor und Matrix. Sie erkennen die Anwendbarkeit von linearen Gleichungssystemen in Praxisfällen und können die Gleichungen lösen.</i>				
3	Inhalte <i>Mengen und Abbildungen; Zahlensysteme: Natürliche, ganze, rationale, reelle, komplexe Zahlen; Lineare Algebra: Vektorräume, lineare Abbildungen, Determinanten, Matrizen und lineare Gleichungssysteme; Analysis: Elementare Funktionen (Polynome, Logarithmus, Exponentialfunktion, Trigonometrische Funktionen), Grundlagen Arithmetik, Differentialrechnung, Integralrechnung, Partielle Differentialrechnung, Gauß-Algorithmus</i>				
4	Lehrformen <i>Vorlesung, Übungslektionen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen <i>Abschlussklausur</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bestandene Modulklausur</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) <i>Das Modul wird übergreifend mit den Studiengängen Business Administration, Business Information Management und Biopharmaceutical Science angeboten</i>				
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr. Ursula Bicher-Otto / Prof. Dr. Ursula Bicher-Otto, Prof. Dr. Lutz Eichner</i>				
11	Sonstige Informationen -				
12	Literatur <i>Härterich, J. (2013), Mathematik für den Start ins Studium: Ein Vorkurs für Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften; Knorrenschild, M. (2013), Vorkurs Mathematik: Ein Übungsbuch für Fachhochschulen; Dörsam, P. (2014), Mathematik zum Studiumsanfang: Die wichtigsten Grundlagen aus der Schulzeit verständlich erklärt; H.G. Zachmann, A. Jüngel: Mathematik für Chemiker, Wiley-VCH, Weinheim; L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Bd. 1-3, Springer Vieweg, Wiesbaden</i>				

Englisch					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	208 h	8	1. + 2. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Englisch im Arbeitsleben b) Fachenglisch		40 h 40 h	64 h 64 h	40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<i>Grundlagen der englischen Sprache (Grammatik, Wortschatz und Diskursfähigkeit) in ihrer Anwendung im Berufs- und Wirtschaftsleben zu erinnern, zu üben und auszubauen, um sich schriftlich und mündlich klar und idiomatisch mitzuteilen. Die Studierenden lernen englische Fachbegriffe aus dem chemischen und chemisch-verfahrenstechnischen Umfeld und können diese in Präsentationen und Diskussionen anwenden.</i>				
3	Inhalte				
	<i>Gründliche Wiederholung aller Zeitformen; Meinungen äußern, Information präsentieren, Vergleiche ziehen, Absichten/Pläne/Hypothesen formulieren, Zustimmung und Ablehnung ausdrücken, Bedingungen darstellen. Naturwissenschaftliche/technische Artikel verstehen und wiedergeben können. Fähigkeiten zur inhaltlichen Diskussion entwickeln. Typische Fachbegriffe aus Chemie und Verfahrenstechnik.</i>				
4	Lehrformen				
	<i>seminaristischer Unterricht mit Präsentationen /Videomaterialien Gruppendiskussionen, Ausarbeitung von Protokollen und Vorschriften, Übersetzungen als Übungen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen				
	<i>Präsentationen mit Diskussion, Gruppendiskussionen, schriftliche Tests, Übersetzungen</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				
	<i>Bestandene Leistungsnachweise</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	<i>Der Teil des Moduls „Englisch im Arbeitsleben“ wird übergreifend mit den Studiengängen Business Administration und Business Information Management angeboten</i>				
9	Stellenwert der Note für die Endnote				
	<i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende				
	<i>Prof. Dr. Ursula Bicher-Otto / Prof. Dr. Werner Schiebler, Prof. Dr. Rolf Schauder</i>				
11	Sonstige Informationen				
	-				
12	Literatur				
	<i>R. Murphy: English Grammar in Use (Intermediate), Klett Verlag, Stuttgart; I. McKenzie: English for Business Studies, Cambridge University Press, weitere spezielle Literatur wird in den Veranstaltungen zur Verfügung gestellt</i>				

Grundlagen Betriebswirtschaft und wissenschaftliches Arbeiten					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	182 h	7	1. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Grundlagen BWL und Planspiel		40 h	64 h	40 im Plenum; 15 in Tutorien
	b) Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken		40 h	38 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p><i>Nach Abschluss dieser Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen zum Aufbau und zur Funktionsweise von Unternehmen aus der Perspektive des Unternehmens als offene, dynamische, soziale Systeme zu verstehen, die wesentlichen Grundproblemstellungen und Lösungsansätze aus den führungsrelevanten Bereichen zu erkennen, die konstitutiven Entscheidungen einer Unternehmung nachzuvollziehen, kritisch zu beurteilen und unterstützend zu begleiten, im Rahmen des parallel laufenden Planspiels spielerisch in Teams die Konsequenzen von unternehmerischen Entscheidungen zu erkennen und auch zu antizipieren sowie hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zu beurteilen.</i></p> <p><i>Sie kennen Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens auf Grundlage von Literaturrecherche mittels elektronischer, internetbasierender Datenbanken und klassischer Bibliotheksarbeit, dem Verwalten von Literaturstellen, dem Erstellen von wissenschaftlichen Arbeiten anhand von Vorlagen sowie dem Auswerten und Bewerten experimenteller Versuchsergebnisse. Die Studenten verwenden die in den Recherchen erlangten Erkenntnisse zum Erstellen eigener wissenschaftlicher Fachreferate, insbesondere auch der Berichte zur Wissenschaftlich angeleiteten Berufspraxis und zur Gestaltung und Strukturierung des Aufbaus einer wissenschaftlichen Präsentation. Die Studierenden sind in der Lage, die Herausforderungen des Selbstmanagements zu benennen, erlernte Techniken für ein erfolgreiches Selbstmanagement richtig einzusetzen, persönliche Dynamiken zu analysieren, Interaktionen und Beziehungen zu analysieren, unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten zu erwägen und zu nutzen, eigene Schwächen und Stärken zu erkennen und zu nutzen die Relevanz von Interaktionen in der Gruppe zu erkennen.</i></p>				
3	Inhalte				
	<p><i>Einführung in die Allgemeine BWL: Die Betriebswirtschaftslehre im System der Wissenschaften; Darstellung wesentlicher Grundlagen: Unternehmen als offene, dynamische soziale Systeme; Vermittlung von Grundbegriffen; Überblick: Güter- und Finanzströme im Unternehmensprozess; konstitutive Entscheidungen (Rechtsformwahl, Standortentscheidungen sowie Kooperationen). Zu den Themen werden die grundsätzlichen Entscheidungstatbestände sowie die wesentlichen Lösungs- bzw. Modellansätze in einem praxisorientierten Kontext dargestellt und im Zuge des angegliederten Planspiels aufgegriffen. Neben der Förderung der Beherrschung des Stoffs liegt ein Schwerpunkt in der Anwendung typischer, grundlegender betriebswirtschaftlicher Entscheidungen inklusive der Antizipation der entsprechenden Konsequenzen.</i></p> <p><i>Erarbeitung des strukturierten wissenschaftlichen Arbeitens, welches durch praxisrelevante Beispiele und selbstständige Literaturrecherche vertieft wird. Die Lerntechniken umfassen: Lernen Lernen – Lernbiologie; Selbstmanagement als erste Stufe der Führung; Herausforderungen; zu koordinierende Lebensfelder; Motivationstechniken; Persönlichkeitsprofil - Basisprofil als Landkarte zur Orientierung im Umgang mit sich selbst und anderen; Lern- und Problemlösungsmethoden; Prüfungsvorbereitung und Leistungsnachweise; Stress und Resilienz - Mit Anforderungen gekonnt umgehen – Bewältigungsstrategien</i></p>				
4	Lehrformen				
	Vorlesung, Unternehmensplanspiel, Tutorien, Bibliotheksbesuch, Gruppenarbeiten				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen				
	Klausur, Gruppenarbeit oder Präsentation				

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bestandene Klausur, Gruppenarbeit oder Präsentation, Teilnahme am Planspiel</i>
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) <i>Das Modul wird übergreifend mit den Studiengängen Business Administration, Business Information Management und Biopharmaceutical Science angeboten.</i>
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr. Rieke Engelhardt / Prof. Dr. Rieke Engelhardt, Prof. Dr. Eva Schwinghammer, Prof. Dr.-Ing. Ralf Ehret, Prof. Dr. Ursula Bicher-Otto</i>
11	Sonstige Informationen <i>Unterricht und Leistungsnachweise erfolgen teilweise in englischer Sprache.</i>
12	Literatur <i>Bea, F.X., Friedl, B. & Schweitzer, M. (2004): Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Band 1: Grundfragen (9. Aufl.). Stuttgart: UTB; Thommen, J.-P. & Achleitner, A.-K. (2012): Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht (7. Aufl.). Wiesbaden: Gabler; Vahs, D. & Schäfer-Kunz, J. (2015): Einführung in die Betriebswirtschaftslehre (7. Aufl.). Stuttgart: Schäffer-Poeschel; Weber, W. & Kabst, R. & Baun, M. (2015): Einführung in die Betriebswirtschaftslehre (9. Aufl.). Wiesbaden: Gabler; Wöhe, G. & Döring, U. (2013). Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre (25. Aufl.) München: Vahlen; Woll, A. (2008). Wirtschaftslexikon (10. Aufl.). München: Oldenbourg; Weitere Wirtschaftslexika: Gabler Wirtschaftslexikon oder Handelsblatt Wirtschaftslexikon; Stickel Wolf, C. (2003): Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken; 3. Aufl., Wiesbaden; Scheld, G. A. (2007): Anleitung zur Anfertigung von Praktikums- Seminar und Diplomarbeiten sowie Bachelor- und Masterarbeiten; 7. Aufl., Bären; Theisen, M. R. (2011): Wissenschaftliches Arbeiten, 15. Aufl., München; Fassel, D. (2000): Working Ourselves to Death The High Cost of Workaholism and the Rewards of Recovery; August 2000; Ilmarinen, J./ Tempel, J.(2002): Arbeitsfähigkeit 2010 – was können wir tun, um gesund zu bleiben. Bonn; Jaggi, F. (2008): Burnout – praxisnah, Stuttgart; Jason, S. (2008): Selbstorganisation und Zeitmanagement, München; Gay,F. (2010): Das Persolog Persönlichkeitsprofil, Remechingen: Gabal</i>

Anorganische Chemie					
Kennnummer	Workload 130 h	Credits 5	Studien- semester 2. Sem.	Häufigkeit des Angebots jeweils 1x pro Jahr	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Praktikum		Kontaktzeit 40 h 50 h	Selbststudium 40 h	geplante Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Kenntnis und Verständnis für die wesentlichen chemischen Eigenschaften der Elemente und ihrer Verbindungen, Ihrer Gewinnung, industriellen Herstellung und Weiterverwendung in Stoff- und Energiekreisläufen nach dem aktuellen wissenschaftlichen und technischen Stand mit Relevanz für die berufliche, insbesondere industrielle Anwendung in Produktion, F&E, Produkt- und Verfahrensentwicklung unter Berücksichtigung des Responsible Care Gedankens</i>				
3	Inhalte <i>Vorkommen, Merkmale, Herstellung, wesentliche Reaktionen, qualitative Nachweise und Anwendungen der Elemente und ihrer Verbindungen und deren wirtschaftliche Bedeutung; Herstellung von Bezügen zur Systematik der Struktur der Materie, Lehre der chemischen Bindung und chemischen Reaktion mit ihren unterschiedlichen Typologien</i>				
4	Lehrformen <i>Vorlesung, Übungslektionen, Praktikum, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Grundlagen der Chemie				
6	Prüfungsformen <i>Klausur</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bestandene Klausur, Teilnahme am Praktikum incl. E-Learning und Praktikumsprotokolle</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -				
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr.-Ing. Ralf Ehret / Prof. Dr. Thomas Bayer, Prof. Dr.-Ing. Ralf Ehret, Prof. Dr. Milos Masalovic, Prof. Dr. Kirstin Hebenbrock</i>				
11	Sonstige Informationen -				
12	Literatur <i>E. Riedel; C. Janiak : Anorganische Chemie 8. Auflage, de Gruyter-Verlag, Berlin; R. Steudel, J. E. Huheey, u.a. : Anorganische Chemie, 2014, de Gruyter-Verlag, Berlin</i>				

Chemische Verfahrenstechnik 1					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	182 h	7	2. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung b) wissenschaftlich angeleit. Praxisbericht		40 h 80 h	62 h	40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<i>Die Studierenden sind vertraut mit der methodischen Strukturierung chemischer Verfahren in Unit Operations, ihren apparativen sowie mess- und regeltechnischen Ausprägungen und Verknüpfungen, der Darstellung in Prozessfließbildern. Sie kennen die am häufigsten in der Chemie verwendeten Werkstoffe, können Werkstoffe auswählen, sind in der Lage RI-Fließbilder zu verstehen und zu erstellen. Sie kennen die Grundlagen der Strömungslehre und können diese im beruflichen Umfeld anwenden.</i>				
3	Inhalte				
	<i>Technische Werkstoffe, technische Apparate, Konzept der Unit Operations, RI-Fließbilder, Grundlagen der Strömungslehre</i>				
4	Lehrformen				
	<i>Vorlesung, Übungen, Exkursion, wissenschaftlich angeleiteter Praxisbericht</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine Inhaltlich: Grundlagen der Mathematik				
6	Prüfungsformen				
	<i>Klausur, wissenschaftlich angeleiteter Praxisbericht</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				
	<i>Bestandene Modulklausur und wissenschaftlicher Praxisbericht</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	-				
9	Stellenwert der Note für die Endnote				
	<i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende				
	<i>Prof. Dr. Milos Masalovic / Prof. Dr. Thomas Bayer, Prof. Dr. Milos Masalovic, Prof. Dr. Alexander May</i>				
11	Sonstige Informationen				
	-				
12	Literatur				
	<i>R. Worthoff, W. Siemes: Grundbegriffe der Verfahrenstechnik, Wiley-VCH, Weinheim; K. Schwister: Taschenbuch der Verfahrenstechnik, Hanser, Berlin; W. Hemming: Verfahrenstechnik, Vogel Buchverlag; W. R. A. Vauck, H. A. Müller: Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik, Wiley-VCH, Weinheim; J. Gmehling, A. Brehm: Lehrbuch der technischen Chemie Bd. 2, Grundoperationen, Wiley-VCH, Weinheim</i>				

Angewandte Mathematik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	130 h	5	2. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung und Übungen		Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 70 h	geplante Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Differential- und Integralrechnung und einigen Problemstellungen der diskreten Mathematik vertraut und können diese anwenden, soweit sie in den nachfolgenden Modulen benötigt werden.</i>				
3	Inhalte <i>Kombinatorik; Relationen (Äquivalenzen, Ordnungsstrukturen); Analysis: Elementare Funktionen (Polynome, Logarithmus, Exponentialfunktion, Trigonometrische Funktionen), Differential- und Integralrechnung; Grundlagen und Anwendungen der Statistik</i>				
4	Lehrformen <i>Vorlesung, Übungslektionen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung.</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Grundlagen der Mathematik				
6	Prüfungsformen <i>Klausur</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bestandene Modulklausur</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -				
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr. Ursula Bicher-Otto / Prof. Dr. Ursula Bicher-Otto, Prof. Dr. Lutz Eichner</i>				
11	Sonstige Informationen -				
12	Literatur <i>H.G. Zachmann, A. Jüngel: Mathematik für Chemiker, Wiley-VCH, Weinheim; L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Bd. 1-3, Springer Vieweg, Wiesbaden</i>				

Physik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	156 h	6	2. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung und Übungen b) Praktikum		Kontaktzeit 60 h 40 h	Selbststudium 56 h	geplante Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden sind vertraut mit dem physikalischen Grundlagenwissen, mit besonderem Fokus auf die Chemie, Verfahrenstechnik und angrenzende Disziplinen berührenden Phänomene, kennen grundlegende physikalische Mess- und Auswerteverfahren und können physikalische Daten und Ergebnisse aus Berechnungen kritisch beurteilen und anwenden.</i>				
3	Inhalte <i>Mechanik, Optik, Schwingungen und Wellen, Elektrizität und Magnetismus</i>				
4	Lehrformen <i>Vorlesung, Übungslektionen, Praktikum, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Grundlagen der Mathematik				
6	Prüfungsformen <i>Klausur</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bestandene Modulklausur, Teilnahme am Praktikum incl. E-Learning und Praktikumsprotokollen</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -				
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr. Udo Müller-Nehler / Prof. Dr. Udo Müller-Nehler</i>				
11	Sonstige Informationen				
12	Literatur <i>D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Halliday Physik. Bachelor-Edition, Wiley VCH, Berlin; P. A. Tipler, G. Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer Spektrum Akademischer Verlag; P. Dobrinski, G. Krakau, A. Vogel: Physik für Ingenieure, Teubner</i>				

Organische Chemie 1					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	208 h	8	3. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Vorbereitung zu Anfertigung eines wissenschaftlichen Praxisberichts		Kontaktzeit 60 h 80 h	Selbststudium 68 h	geplante Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden sind in die Grundlagen der Organischen Chemie eingeführt. Sie sind vertraut mit den verschiedenen funktionellen Gruppen und Substanzklassen, deren physikalischen und chemischen Eigenschaften und verfügen über grundlegende Kenntnisse der organischen Reaktionsmechanismen, um diese im beruflichen Umfeld anwenden zu können.</i>				
3	Inhalte <i>Bindungsverhältnisse in der org. Chemie, generelle Grundprinzipien, Substanzklassen: Alkane, Cycloalkane, Alkene, Alkine, Halogenalkane, Aromaten, Alkohole, Ether, Carbonylverb., Carbonsäuren und deren Derivate, Amine und Analoga, Aminosäuren, einfache metallorg. Reagenzien. Grundlegende Reaktionsmechanismen (Bsp): Nukleophile Subst. an gesättigten C-Atomen, Eliminierungen, Umlagerungen, Radikalische Reaktionen, Elektrophile und nukleophile Additionen an C-C-Doppelbindungen, Elektrophile und nukleophile Subst. an aromatischen Systemen, Nukleophile Additionen an C=O-Doppelbindungen.</i>				
4	Lehrformen <i>Vorlesungen, Übungen, Einführung in die wissenschaftliche Diskussion.</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Grundlagen der Chemie				
6	Prüfungsformen <i>Klausur</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bestandene Modulklausur</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -				
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr. Werner Schiebler / Prof. Dr.-Ing. Ralf Ehret, Prof. Dr. Werner Schiebler, Prof. Dr. Christoph Fleckenstein, Dipl.-Chem. Heiko Hoffmann</i>				
11	Sonstige Informationen <i>Die Bewertung des Praxisberichts erfolgt im Modul Organische Chemie 2</i>				
12	Literatur <i>H. Beyer, W. Walter: Lehrbuch der Organischen Chemie, S. Hirzel Verlag, Stuttgart; A. Streitwieser, C. H. Heathcock: Organische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim; K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore: Organische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim; P. Sykes: Reaktionsmechanismen in der Organischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim; David R. Klein, Organic Chemistry 2nd Ed., 2013, Wiley-VCH.</i>				

Physikalische Chemie, Thermodynamik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	130 h	5	3. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung		Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 70 h	geplante Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Grundlagen der physikalischen Chemie mit den Schwerpunkten Zustandsgleichungen für ideale und reale Gase, Thermodynamik und makroskopische Gleichgewichtseigenschaften mit Blick auf ihre Anwendung in der Planung und Interpretation chemischer Reaktionen, Phasengleichgewichten und Auslegung technischer Verfahren und Apparaturen.</i>				
3	Inhalte <i>Ideale Gase, Gasgesetze; Reale Gase, Gleichung nach van-der-Waals; 0. Hauptsatz der Thermodynamik; Arbeit, Wärme, 1. Hauptsatz der Thermodynamik; Volumenarbeit (irreversibel, isotherm reversibel, adiabatisch); Adiabaten-gleichung; Joule-Thompson-Koeffizient, Wärmekapazitäten, Satz von Hess, Temperatur- und Druckabhängigkeit der Enthalpie; Entropie und 2. & 3. Hauptsatz der Thermodyn.; Freie Enthalpie und chemisches Potential; Mischungsenthalpien und -entropien, Freie Mischungsenthalpien, Phasengleichgewichte, Gibbs'sches Phasengesetz; Clausius-Clapeyron; MWG: Zusammenhang zw. der Freien Enthalpie und der Gleichgewichtskonstanten; Temperatur- und Druckabhängigkeit der Gleichgewichtskonst. (van't Hoff); Elektrochem. Gleichgewichte; Bezug zu techn. Aufgabenstellungen, Prozessen und Apparaturen</i>				
4	Lehrformen <i>Vorlesungen, Übungen, E-Learning, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: <i>Grundlagen der Mathematik, Angewandte Mathematik, Physik</i>				
6	Prüfungsformen <i>Klausur</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bestandene Klausur</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -				
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr. Milos Masalovic / Prof. Dr. Milos Masalovic, Prof. Dr.-Ing. Ralf Ehret</i>				
11	Sonstige Informationen -				
12	Literatur <i>P. W. Atkins: Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim; K.-H. Näser, D. Lempe, O. Regen: Physikalische Chemie für Techniker und Ingenieure, Wiley-VCH, Weinheim; G. Wedler, Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim</i>				

Physikalische Chemie, Kinetik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	182 h	7	3. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	a) Vorlesung		40 h	52 h	Vorlesung 40;
	b) Praktikum Kinetik u. Thermodynamik		90 h		Praktikum 20
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<i>Grundlagen der chemischen Reaktionskinetik; Berechnung und Interpretation von Geschwindigkeiten chem. Reaktionen. Anwendungen im Hinblick auf Planung und Interpretation chem. Reaktionen; Auslegung von Reaktionsapparaten. Vertiefung der Physikalischen Chemie durch experimentelle Arbeiten; Planung, Durchführung, Auswertung und Protokollierung von Versuchen zur Best. von phys-chem. Stoffdaten und Wirkungen von Einflussgrößen auf Gleichgewichtslagen und Reaktionsgeschw.</i>				
3	Inhalte				
	<i>Vorlesung: kinetische Gas- und Stoßtheorie, Bewegung von Molekülen, Zusammenhang zwischen den Geschwindigkeitskoeffizienten und der Gleichgewichtskonstanten (MWG); Grundbegriffe der Kinetik: Reaktionsgeschwindigkeit, Reaktionsordnung; Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstanten; Reaktionsmechanismen von Elementarreaktionen; Folge-, Parallel-, Ketten- und komplexe Reaktionen sowie die Herleitung der Reaktionsgeschwindigkeitsgesetze, Enzymkinetik; Langmuir'sche Adsorptionsisotherme, heterogen und homogen katalysierte Reaktionen. Theorie des Übergangszustands; Praktika: Eigenständige Durchführung nach vorgegebenen Versuchsbeschreibungen; Bestimmung von Reaktionsgeschw., Reaktionsordnungen und Aktivierungsenergien über LF-Messungen und optische/ spektroskopische Verfahren; Bestimmung von Wärmekapazitäten, Lösungsenthalpien, Verdampfungsenthalpien und Verteilungsgleichgewichten (Nernst, Adsorption); Versuche zur Volumenkontraktion von Mischungen, Best. der Avogadro-Konstante; Best. von Phasendiagrammen (Siedegleichgewicht.)</i>				
4	Lehrformen				
	<i>Vorlesungen, Übungen, E-Learning, Praktika, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine				
	Inhaltlich: Grundlagen der Chemie, Grundlagen der Mathematik, Angewandte Mathematik, Physik				
6	Prüfungsformen				
	<i>Klausur</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				
	<i>Bestandene Klausur, Teilnahme am Praktikum incl. E-Learning und Praktikumsprotokolle</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	-				
9	Stellenwert der Note für die Endnote				
	<i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende				
	<i>Prof. Dr.-Ing. Ralf Ehret /Prof. Dr.-Ing. Ralf Ehret Prof. Dr. Milos Masalovic,</i>				
11	Sonstige Informationen				
	-				
12	Literatur				
	<i>P. W. Atkins: Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim; K.-H. Näser, D. Lempe, O. Regen: Physikalische Chemie für Techniker und Ingenieure, Wiley-VCH, Weinheim; G. Wedler, Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim</i>				

Analytik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	208 h	8	3. + 4. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Grundlagen der Analytik		40 h	38 h	40 Studierende
	b) Instrumentelle Analytik		40 h	40 h	
	c) Praktikum Instrumentelle Analytik		50 h		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<i>Dieses Modul vermittelt die theoretischen Grundlagen und methodischen Schwerpunkte der analytischen Chemie, insbesondere die klassischen analytischen Methoden und ihre Anwendungen sowie einen Überblick über die wichtigsten instrumentellen Methoden, die im beruflichen Umfeld Verwendung finden.</i>				
3	Inhalte				
	<i>Fehlerrechnung, Probenahme, Basisgrößen der Analytik der Qualitätskontrolle (Messung, Rückführung, Kalibration, Referenzmaterial) physikalisch-chemische Grundlagen der analytischen Chemie, Komplexchemie und Ligandenfeldtheorie, Volumetrie: Neutralisation, Fällungsanalyse, Komplexometrie, Redoxanalyse, Gravimetrie, Grundzüge der elektrochemischen, optischen und thermischen Methoden; Polarographie, chromatographische Methoden (GC, DC, HPLC), Grundlagen spektroskopischer Methoden und ausgewählte Spektroskopieverfahren (AES und AAS, UV/Vis-, IR-, ¹H und ¹³C-NMR-Spektroskopie und MS)</i>				
4	Lehrformen				
	<i>Vorlesungen, Übungen, E-Learning, Praktikum</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine				
	Inhaltlich: Grundlagen der Mathematik, Grundlagen der Chemie, Anorganische Chemie				
6	Prüfungsformen				
	<i>Zwei Teilklausuren</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				
	<i>Bestandene Teilklausuren, Teilnahme am Praktikum incl. E-Learning und Praktikumsprotokolle</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	-				
9	Stellenwert der Note für die Endnote				
	<i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende				
	<i>Prof. Dr. Kirstin Hebenbrock / Prof. Dr. Thomas Bayer, Prof. Dr.-Ing. Ralf Ehret, Prof. Dr. Kirstin Hebenbrock, Prof. Dr. Milos Masalovic, Prof. Dr. Werner Schiebler</i>				
11	Sonstige Informationen				
	-				
12	Literatur				
	<i>U. R. Kunze, G. Schwedt: Grundlagen der qualitativen und der quantitativen Analyse, Wiley-VCH, Weinheim; H. P. Latscha, G. W. Linti, H. A. Klein: Analytische Chemie, Springer Verlag, Heidelberg; M. Otto: Analytische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim; G. Schwedt, Analytische Chemie – Grundlagen, Methoden und Praxis, Wiley-VCH, Weinheim; D. A. Skoog, J. J. Leary: Instrumentelle Analytik, Springer-Verlag</i>				

Betriebswirtschaftslehre					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	182 h	7	3. + 4. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Betriebswirtschaftliche Funktions- und Leistungsbereiche		40 h	64 h	40 Studierende
	b) Personalführung und Organisation		40 h	38 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<i>Vertraut machen mit den Grundlagen zum Aufbau und zur Funktionsweise von Unternehmen (Unternehmensgründung, Wahl der Rechtsform, Betriebsverfassung, Unternehmensführung, Personalführung (Personalmotivation und Personalentwicklung), Organisation (Aufbau- und Ablauforganisation), Finanzierung, Investition- und Kostenrechnung, Beschaffung, Produktion und Absatz)</i>				
3	Inhalte				
	<i>Unternehmen als offene, dynamische soziale Systeme; Güter- und Finanzströme; Gründungsrelevante Aufgaben; Finanzierung, Kostenrechnung, Investition; Beschaffung, Produktion, Absatz; Personalwirtschaft; Kommunikations- und Führungssituationen, Mitarbeiter- und Führungsgespräch, Vertraulichkeit, Gleichbehandlung, Betriebsverfassung, Arbeitsordnung, Belegschaftsvertretungen; Organisationsgestaltung, Prinzipien, theoretische Ansätze, Wirkung von Strukturen, Management-Moden, Bearbeitung von Führungs- und Organisationsmodellen, z.B. zur Sicherstellung/Verbesserung von Qualität, Kosten, Wachstum, Turn Around, Projektaufträgen, Neuaufbau</i>				
4	Lehrformen				
	<i>Vorlesungen, Übungen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine				
	Inhaltlich: Grundlagen der BWL				
6	Prüfungsformen				
	<i>Zwei Teilklausuren</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				
	<i>Bestandene Teilklausuren</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	<i>Das Modul wird auch für den Studiengang Biopharmaceutical Science angeboten</i>				
9	Stellenwert der Note für die Endnote				
	<i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende				
	<i>Prof. Dr. Hannes Utikal / Prof. Dr. Peter Bueß, Prof. Dr. Hannes Utikal, Prof. Dr. Rieke Engelhardt</i>				
11	Sonstige Informationen				
	-				
12	Literatur				
	<i>H. Jung: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Oldenbourg Verlag; J.-P. Thommen, A.-K. Achleitner: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht, Gabler Verlag; A. Töpfer: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Eine anwendungsorientierte Einführung, Vahlen; D. Vahs, J. Schäfer-Kunz, M. Simoneit: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Schaeffer-Poeschel-Verlag; W. Weber: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Gabler Verlag; G. Wöhe: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Vahlen.</i>				

Organische Chemie 2					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	182 h	7	4. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Organische Chemie 2 b) wissen. angeleiteter Praxisbericht		40 h 80 h	62 h	40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<i>Die Studierenden sind vertraut mit organischen Reaktionsmechanismen. Sie kennen wichtige Reaktionstypen und technisch wichtige organische Reaktionen und können diese im beruflichen Umfeld erkennen.</i>				
3	Inhalte				
	<i>Cyclisierungsreaktionen, Grundlagen der Heterocyclen-Chemie, Nomenklatur von Bicyclen, Pericyclische Reaktionen (Schwerpunkt Cycloadditionen), Makromolekulare Chemie/Polymerchemie (Mechanismen, Grundlagen und Grundverständnis), weitere Beispiele grundlegender Reaktionsweisen, bspw. Fotochemie,,</i>				
4	Lehrformen				
	<i>Vorlesungen, Übungen, unbenoteter Kurzvortrag der Studierenden, jeweils mit Vor- und Nachbereitung, wissenschaftlich angeleiteter Praxisbericht</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine Inhaltlich: Organische Chemie 1				
6	Prüfungsformen				
	<i>Klausur, wissenschaftlich angeleiteter Praxisbericht</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				
	<i>Bestandene Klausur, wissenschaftlich angeleiteter Praxisbericht</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	-				
9	Stellenwert der Note für die Endnote				
	<i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende				
	<i>Prof. Dr. Werner Schiebler / Prof. Dr.-Ing. Ralf Ehret, Prof. Dr. Werner Schiebler, Prof. Dr. Christoph Fleckenstein, Dipl.-Chem. Heiko Hoffmann</i>				
11	Sonstige Informationen				
	-				
12	Literatur				
	<i>H. Beyer, W. Walter: Lehrbuch der Organischen Chemie, S. Hirzel Verlag, Stuttgart; A. Streitwieser, C. H. Heathcock: Organische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim; K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore: Organische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim; P. Sykes: Reaktionsmechanismen in der Organischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim; David R. Klein, Organic Chemistry 2nd Ed., 2013, Wiley-VCH.</i>				

Biochemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	182 h	7	4. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Biochemie b) Praktikum Biochemie		Kontaktzeit 60 h 40 h	Selbststudium 82 h	geplante Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden erhalten in diesem Modul einen Überblick über wichtige biochemische Prinzipien und darin vorkommende Substanzklassen. Es werden Einblicke in die Mechanismen vermittelt, mit denen lebende Organismen ihren Fortbestand sicherstellen.</i>				
3	Inhalte <i>Einführung in die Zellbiologie; Struktur, Funktion von Proteinen und Enzymen; Proteinreinigung (Chromatographie und Elektrophorese) und -analytik; Struktur von Antikörpern; Katalytische Strategien; Kohlenhydrate; Lipide und Zellmembran; Stoffwechsel Grundlagen; Glykolyse; Citratzyklus; Oxidative Phosphorylierung;; Aufbau d. Nucleinsäuren DNA u. RNA; DNA-Replikation, Transkription, Translation</i>				
4	Lehrformen <i>Vorlesungen, Übungen, , Praktikum, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Organische Chemie 1				
6	Prüfungsformen <i>Klausur</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bestandene Klausur, Teilnahme am Praktikum incl. Praktikumsprotokolle</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -				
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr. Kirstin Hebenbrock / Prof. Dr. Kirstin Hebenbrock, Prof. Dr. Werner Schiebler</i>				
11	Sonstige Informationen -				
12	Literatur <i>Stryer Biochemie, J.M. Berg et el Spektrum Akademischer Verlag, 2012; Jan Koolman, Klaus-Heinrich Röhm: Taschenatlas Biochemie des Menschen, Thieme Verlag 2009; W. Müller-Esterl: Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag 2010</i>				

Chemische Verfahrenstechnik 2					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SP1 Vertiefung CT	130 h	5	4. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Chem. Verfahrenstechnik 2		Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 70 h	geplante Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden kennen die Operationen der Mechanischen Verfahrenstechnik (, Partikelgrößenanalyse, Sortieren, Klassieren, Filtrieren, Agglomerieren, Mischen...) und die Grundlagen und Anwendungen des Wärmeübergangs im Chemiebetrieb und können Berechnungen dazu durchführen.</i>				
3	Inhalte <i>Stoff- und Wärmetransport, Heizen und Kühlen, mechanische Verfahrenstechnik (Mischen, Rühren, disperser Systeme, Partikelcharakterisierung, Trennung von Feststoffen) sowie auf die Anwendung bezogene Apparaturen und Leistungsmerkmale von Verfahren.</i>				
4	Lehrformen <i>Vorlesungen, Übungen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung.</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: <i>Chemische Verfahrenstechnik 1</i>				
6	Prüfungsformen <i>Klausur</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bestandene Klausur</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -				
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr. Alexander May / Prof. Dr. Thomas Bayer, Prof. Dr. Alexander May</i>				
11	Sonstige Informationen -				
12	Literatur <i>J. Gmehling, A. Brehm: Lehrbuch der Technischen Chemie, Bb. 2, Grundoperationen, Wiley-VCH, Weinheim; V. Hopp: Grundlagen der chemischen Technologie, Wiley-VCH, Weinheim; VDI: VDI-Wärmeatlas, Springer, Berlin; W. Müller: Mechanische Grundoperationen und ihre Gesetzmäßigkeiten, Oldenbourg, München; M. Stieß: Mechanische Verfahrenstechnik Bd. 1+2, Springer Verlag</i>				

Grundlagen der Biologie und Mikrobiologie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SP1 Vertiefung AN	130 h	5	4. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung		Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 70 h	geplante Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden verstehen die biologischen Aspekte der Entwicklung und Produktion makromolekularer Wirkstoffe (insbesondere Proteine). Sie lernen Bakterien, Pilze und Säugerzellen kennen sowie die Kinetik des Wachstums und der Abtötungsvorgänge. Sie erweitern ihre in der Biochemie erlernten Kenntnisse von Stoffwechselwegen, erfahren einen Einblick in die biotechnische Bedeutung der Organismen und erkennen die Bedeutung der mikrobiellen Qualitätskontrolle und die Aufgaben des Mikrobiologen dabei. Sie erhalten einen Einblick in die Verfahren zur Sterilisation, Desinfektionsmaßnahmen, Luftreinhaltung und Wasseraufbereitung.</i>				
3	Inhalte <i>Überblick über Aufbau und Funktion der Lebewesen und Viren; Prinzipien der Biologie (wie Regulation und Evolution); Aufbau, Funktion, Wachstum, Teilung und Selbstorganisation von Zellen; Biologie und Stoffwechsel von Mikroorganismen; Systematik, Vermehrung und Wachstumsbedingungen von Bakterien, Pilzen und Säugerzellen. Mikroorganismen als Verunreiniger und Krankheitserreger. Einführung in Regularien, die F&E und Produktion von Makromolekülen tangieren. Desinfektion, Sterilisation, mikrobiologische Qualitätskontrolle von Produkten, Wasser und Luft.</i>				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausur				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Inhalte des Moduls werden auch im Studiengang Biopharmaceutical Science angeboten.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Gewichtung entsprechend der CrPs				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Rolf Schauder / Prof. Dr. Kirstin Hebenbrock, Prof. Dr. Rolf Schauder				
11	Sonstige Informationen -				
12	Literatur: N.A. Campbell, J.B. Reece: <i>Biologie</i> , Pearson Education Deutschland, 2005; G. Fuchs: <i>Allg. Mikrobiologie</i> , Thieme-Verlag, 2006; M. T. Madigan, J. M. Martinko: <i>Brock Mikrobiologie</i> , Pearson Studium, 2009; Wallhäusers <i>Praxis der Sterilisation</i> , 2007, Thieme Verlag				

Chemische Verfahrenstechnik 3					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SP3 Vertiefung CT	208 h	8	4. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Praktikum CVT		Kontaktzeit 60 h 90 h	Selbststudium 58 h	geplante Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden kennen die wichtigsten Stofftrennverfahren, die in der industriellen Produktion zur Anwendung kommen. Sie sind in der Lage diese Verfahren zu bewerten und die notwendigen Apparate auszulegen.</i>				
3	Inhalte <i>Thermische Trennverfahren homogener Systeme (Trocknen, Verdampfen, Destillation, Rektifikation, Adsorption, Adsorption, Extraktion)</i>				
4	Lehrformen <i>Vorlesungen, Übungen, Praktikum, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Chemische Verfahrenstechnik 1 und 2				
6	Prüfungsformen <i>Klausur</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bestandene Klausur, Teilnahme am Praktikum incl. Praktikumsprotokolle</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -				
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr. Alexander May / Prof. Dr. Thomas Bayer, Prof. Dr. Alexander May</i>				
11	Sonstige Informationen -				
12	Literatur <i>W. Sattler: Thermische Trennverfahren Aufgaben und Auslegungsbeispiele, Wiley-VCH, Weinheim; A. Mersmann, M. Kind, J. Stichlmair: Thermische Verfahrenstechnik Grundlagen und Methoden, Springer Verlag</i>				

Chemische Reaktionstechnik 1					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SP2 Vertiefung CT	130 h	5	5. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung		Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 70 h	geplante Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Reaktionstechnik. Sie sind in der Lage Stoffbilanzen für ideale chemische Reaktionssysteme zu erstellen und diese zu dimensionieren. Sie kennen die wichtigsten technischen Reaktoren und können den geeigneten Reaktortyp anhand von Stoffeigenschaften, Kinetik und Thermodynamik auswählen.</i>				
3	Inhalte <i>Stoff- und Energiebilanzen, Mikrokinetik der chemischen Reaktionssysteme, Ideale Reaktoren (disk. betriebener Rührkessel, kont. betriebener Rohrreaktor (PFR), kont. betriebener Rührkessel (CSTR), kont. betriebene Rührkesselkaskade), isotherme und adiabatische Betriebsweise, Verweilzeit, Ideale Reaktoren im Vergleich</i>				
4	Lehrformen <i>Vorlesungen, Übungen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung.</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: <i>Physikalische Chemie Thermodynamik und Physikalische Chemie Kinetik</i>				
6	Prüfungsformen <i>Klausur</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bestandene Klausur</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -				
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr.-Ing. Alfons Drochner / Prof. Dr.-Ing. Alfons Drochner, Prof. Dr. Alexander May</i>				
11	Sonstige Informationen -				
12	Literatur <i>M. Baerns, Lehrbuch der Technischen Chemie Bd. 1, Chemische Reaktionstechnik, Thieme-Verlag, Stuttgart; O. Levenspiel: Chemical Reaction Engineering, John Wiley & Sons; J. Hagen, Chemische Reaktionstechnik, Wiley-VCH, Weinheim; M. E. Davis, R. J. Davis: Fundamentals of Chemical Reaction Engineering, McGraw Hill</i>				

Statistik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SP2 Vertiefung AN	130 h	5	5. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Statistik		60 Std.	70 h	40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<i>Die Studierenden können analytische Ergebnisse statistisch bewerten und sowohl Produktionsverfahren als auch Nachweismethoden aufgrund statistischer Vorgaben und Erfordernissen auslegen.</i>				
3	Inhalte				
	<i>Einführung in die Statistik als mathematisches Werkzeug: Validierungsparameter biologischer/chemischer Testsysteme; Deskriptive Statistik; Lage-, Streu- und Formmaße, grafische Darstellungen; Epidemiologie; Vierfeldertafel; Relatives Risiko; Odds Ratio; Prävalenz, Inzidenz, ROC-Kurven; Zufallsvariable und Verteilungssysteme; Zufallsvariable, Verteilungsfunktion; Wahrscheinlichkeitsdichte, bedingte bzw. unbedingte Wahrscheinlichkeit, Normal- und Binominalverteilung; Schätzen; Grundgesamtheit, Stichprobe, zufälliger bzw. systematischer Fehler, proportionaler bzw. konstanter Fehler, Schätzer, Konfidenzintervall; Testen; Nullhypothese bzw. Alternativhypothese, Fehler 1. und 2. Art, Signifikanzniveau, Power, Anpassungstests, parametrische bzw. nichtparametrische Tests (Auswahl), 4-Feldertest; ANOVA; Ein- und zweifaktorielle Varianzanalyse, multipler Paarvergleich (ANOVA Posttests); Korrelation und Regression; Einfache bzw. multiple lineare Regression, Korrelationskoeffizient bzw. Bestimmtheitsmaß, Residualanalyse, Scatterplot, polynomiale Regression; Regelkarten; Darstellung von und statistische Auswertung von Produktionsdaten; DOE- Design of Experiments; Einführung in die Versuchsplanung</i>				
4	Lehrformen				
	<i>Vorlesungen, Übungen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung.</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine Inhaltlich: Mathematik 1 und 2				
6	Prüfungsformen				
	<i>Klausur</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				
	<i>Bestandene Klausur</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	-				
9	Stellenwert der Note für die Endnote				
	<i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende				
	<i>Prof. Dr. Hebenbrock / Prof. Dr. Hebenbrock</i>				
11	Sonstige Informationen				
	-				
12	Literatur:				
	<i>W. Köhler, G. Schachtel, P. Voleske: Biostatistik, Springer Spektrum, Berlin, 2012; J. Hartung, B. Elpelt, K.-H. Klösener: Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik, Oldenbourg-Verlag, München, 2009</i>				

Vertiefungsmodul 1					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	104 h	4	5. Sem.	jeweils 1-2x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Auswahl CT: z.B. Biotechnologie; Qualitätskontrolle biopharmazeutischer Produkte; Prozessintensivierung, MSR-Technik Auswahl AN: z.B. Bioanalytik		Kontaktzeit 40 h	Selbststudium 64 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Vertiefte Kenntnisse aus einem der oben genannten Themen zur Spezialisierung der Studierenden.</i>				
3	Inhalte <i>Vertiefungsstudium in jeweils einem der oben genannten Themen nach Wahl des Studierenden.</i>				
4	Lehrformen <i>Vorlesung, Übungen, Exkursionen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung.</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Module des Grundstudiums				
6	Prüfungsformen <i>Klausur</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bestandene Klausur</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) <i>Einzelne Lehrveranstaltungen werden auch für den Studiengang Biopharmaceutical Science angeboten</i>				
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr. Kirstin Hebenbrock / Prof. Dr. Thomas Bayer, Prof. Dr. Kirstin Hebenbrock</i>				
11	Sonstige Informationen <i>Wahlpflichtveranstaltung, pro Semester ist jeweils eine andere Veranstaltung zu wählen.</i>				
12	Literatur <i>Die Literaturempfehlungen erfolgen je nach gewählter Veranstaltung von den jeweiligen Dozenten zu Beginn der Veranstaltung</i>				

Qualitätssicherungssysteme					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	104 h	4	5. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Qualitäts- und Prozessmanagement		Kontaktzeit 40 h	Selbststudium 64 h	geplante Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden lernen verschiedene QM- und QA-Systeme (GxP, DIN ISO) kennen, und welche Systeme jeweils angewendet werden. Sie erkennen die Bedeutung der Validierung, Qualifizierung und Kalibrierung von Methoden und Ausrüstung als Grundlage einer regelkonformen Produktion und Analytik kennen und darin verwendete Methoden sicher anwenden können. Die Studierenden verstehen die Grundlagen des Prozessmanagements</i>				
3	Inhalte <i>Qualitätsmanagement, QS-Systeme, Validierung, Qualifizierung und Kalibrierung von Methoden, Ausrüstung und Verfahren, Risikoanalysen, Prozessmanagement</i>				
4	Lehrformen <i>Vorlesungen, Übungen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung.</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: -				
6	Prüfungsformen <i>Klausur</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Modulklausur</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) <i>Das Modul wird auch für den Studiengang Biopharmaceutical Science angeboten.</i>				
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr. Kirstin Hebenbrock / Prof. Dr. Kirstin Hebenbrock</i>				
11	Sonstige Informationen -				
12	Literatur <i>Gerhard Linß, Qualitätsmanagement für Ingenieure, 3. Auflage Verlag Hanser; S. Kromidas: Qualität im analytischen Labor; 1995 Wiley-VCH, Weinheim; Internetseiten der ISO, ICH, FDA, EMEA</i>				

Moderne Methoden aus Forschung und Entwicklung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	156 h	6	5. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Seminar b) wiss. angeleiteter Praxisbericht		Kontaktzeit 40 Std. 80 Std.	Selbststudium 36 h	geplante Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Erlernen verschiedener Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens, insbesondere tiefgehender Literatur- und Patentrecherche mittels elektronischer Datenbanken und klassischer Bibliotheksarbeit, Anfertigen von wissenschaftlichen Fachartikeln, Auswerten und Bewerten experimenteller Versuchsergebnisse, Erstellen und Halten von Fachreferaten und Präsentationen zu selbstgewählten fachlichen Themen, Behandlung von Fragen und Steuern einer Fachdiskussion.</i>				
3	Inhalte <i>Die Studierenden lernen aktuelle Forschungsprojekte aus der Forschung und Entwicklung kennen und setzen sich in moderierter Fachdiskussion mit den Referenten auseinander. Durch Ausarbeitung und Halten eines eigenen Referats zu einem selbstgewählten Thema mit wissenschaftlichem Hintergrund werden unter Anleitung die zuvor vermittelten Präsentationstechniken am konkreten Thema anwenden gelernt.</i>				
4	Lehrformen <i>Vorträge, Übungen, wiss. angeleiteter Praxisbericht</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Module des Grundstudiums				
6	Prüfungsformen <i>Präsentation, wissenschaftlicher Bericht</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bewertete Präsentation und wissenschaftlicher Bericht</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) <i>Das Modul wird auch für den Studiengang Biopharmaceutical Science angeboten.</i>				
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr.-Ing. Ralf Ehret / Prof. Dr.-Ing. Ralf Ehret, Prof. Dr. Werner Schiebler</i>				
11	Sonstige Informationen -				
12	Literatur -				

Instrumentelle Analytik - Vertiefung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SP3 Vertiefung AN	208	8	5. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung b) Praktikum Vertiefung Analytik		60 h 90 h	58 h	40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden setzen sich mit den theoretischen Grundlagen von weiteren modernen instrumentellen Methoden auseinander, verstehen die Funktionsprinzipien, Wirkungsweisen, Möglichkeiten und Grenzen gekoppelter Trenn- und Analysensystem sowie spezieller moderner Analyseverfahren. Sie sind in der Lage bei analytischen Aufgabestellungen die beste analytische Strategie auswählen und Ergebnisse zu interpretieren.</i>				
3	Inhalte <i>ICP-OES, Massenspektrometrie als Detektor in Hyphenated Technologies, (ICP-MS, HPLC-MS, GC-MS), Vertiefung NMR (¹H-, ¹³C-NMR, 2-, 3-D NMR), Röntgenstrukturaufklärung, ESR, Möglichkeiten der Prozessanalytik / Inprozesskontrollen.</i>				
4	Lehrformen <i>Vorlesungen, Übungen, Praktikum, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Grundlagen der Analytik, Instrumentelle Analytik				
6	Prüfungsformen <i>Klausur</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bestandene Klausur, Teilnahme am Praktikum incl. Praktikumsprotokolle</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) <i>nein</i>				
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr.-Ing. Ralf Ehret / Prof. Dr. Ing. Ralf Ehret, Prof. Dr. Th. Bayer, Prof. Dr. K. Hebenbrock</i>				
11	Sonstige Informationen -				
12	Literatur <i>M. Otto: Analytische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim; D. A. Skoog, J. J. Leary: Instrumentelle Analytik, Springer-Verlag</i>				

Katalyse					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	156 h	6	6. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung b) Praktikum org. Chemie und Katalyse		40 h 90 h	26 h	40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<i>Verständnis der Katalyse, Einteilung in homogene, heterogene und biotechnische Katalyse, Einsatzmöglichkeiten und Nutzung von Katalyse, Grundlagen der Enzym-Katalyse, hoch effiziente Katalysatoren, Kenntnisse wichtiger industrieller katalytischer Prozesse, Bewerten der Vor- und Nachteile katalytischer Prozesse</i>				
3	Inhalte				
	<i>Enzyme, Biokatalyse, künstliche Katalysatoren, Herstellung und Optimierung von Katalysatoren, homo- und heterogene Katalyse, Organisch-Chemische (Kreuz)- Kupplungsreaktionen mit Übergangsmetallen, Aktivität und Selektivität von Katalysatoren, Katalyse im chemischen Reaktor, Energetik und Kinetik katalysierter Reaktionen, Katalyse in der industriellen Chemie, Bedeutung der Katalyse für Energie- und Rohstoffeinsparung</i>				
4	Lehrformen				
	<i>Vorträge, Übungen, Exkursion, Praktikum, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine Inhaltlich: Module des Grundstudiums				
6	Prüfungsformen				
	<i>Klausur</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				
	<i>Bestandene Klausur, Teilnahme am Praktikum incl. Praktikumsprotokolle</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	-				
9	Stellenwert der Note für die Endnote				
	<i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende				
	<i>Prof. Dr. Thomas Bayer / Prof. Dr. Thomas Bayer, Prof. Dr. Alexander May</i>				
11	Sonstige Informationen				
	-				
12	Literatur				
	<i>J. Hagen: Technische Katalyse Eine Einführung, Wiley-VCH, Weinheim; A. Behr: Angewandte homogene Katalyse, Wiley-VCH, Weinheim; J. M. Thomas, W. J. Thomas: Principles and Practice of Heterogeneous Catalysis, Wiley-VCH, Weinheim; K. Buchholz, V. Kasche, U. T. Bornscheuer: Biocatalysts and Enzyme Technology, Wiley-VCH, Weinheim; G. Rothenberg: Catalysis Concepts and Green Applications, Wiley-VCH, Weinheim; B. Cornils, W. A. Herrmann, R. Schlög: Catalysis from A to Z. A Concise Encyclopedia, Wiley-VCH, Weinheim</i>				

Verfahrens- und Produktentwicklung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	182 h	7	6. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Verfahrensentwicklung b) Produktentwicklung		Kontaktzeit 40 h 40 h	Selbststudium 64 h 38 h	geplante Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Motivation und Zielsetzung einer Verfahrens/Produktentwicklung verstehen, Wirtschaftlichkeitsbeurteilung durchführen. Entwicklungsmethoden von Produkten und Prozessen kennen. Anwenden der einschlägigen Methoden und Werkzeuge unter Berücksichtigung der jeweiligen Stärken und Begrenzungen. Verständnis des Integrierens und effizienten Mitarbeitens in einem Entwicklungsteam.</i>				
3	Inhalte <i>Motivation der Verfahrens- und Produktentwicklung/modifikation; Stoffwerte u. -eigenschaften, Qualitätssicherung, Auswahl u. Optimierung einer Synthese; Statistische Versuchsplanung; Scale-Up-Methoden; Dimensionsanalyse; Ausbeute und Selektivität, Reaktionsführung, Sicherheit, Auswahl, Auslegung u. Betrieb eines Reaktors, von Miniplants u. Pilotanlagen; Grundoperationen, Prozessdesign u. -simulation, Bilanzen, Auswahl von Werkstoffen u. Apparaten; Energiemanagement; Sicherheitsanalyse; Produktinformation, Sicherheitsdatenblätter, Kostenschätzung, Informationsquellen zu Technologie u. Markt; Patente, Know-how u. Betriebsgeheimnisse; Risikomanagement; Ablauf einer Anlagenplanung: Basic u. Detail Engineering, Genehmigung, Bau, Inbetriebnahme; Wirtschaftliche Bewertung eines Verfahrens/ Produkts, Kennzahlen; Arbeiten im multidisziplinären Team; Anforderungen, Ideen, Auswahl, Life Cycle Management.</i>				
4	Lehrformen <i>Vorlesungen, Übungen, Projektarbeit, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: chemische und verfahrenstechnische Module der ersten vier Semester				
6	Prüfungsformen <i>Zwei Teilklausuren</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bestandene Teilklausuren</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -				
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr.-Ing. Ralf Ehret / Prof. Dr. Thomas Bayer, Prof. Dr.-Ing. Ralf Ehret, Prof. Dr. Werner Schiebler, Prof. Dr. Milos Masalovic</i>				
11	Sonstige Informationen -				
12	Literatur <i>H. Vogel: Verfahrensentwicklung, Wiley-VCH; R. Smith: Chemical Process, Design and Integration, Wiley-VCH; M. Zlokarnik: Scale-Up, Modellübertragung in der Verfahrenstechnik, Wiley-VCH; G. Emig; E. Klemm: Technische Chemie, Einführung in die Reaktionstechnik, Springer Verlag; E. L. Cussler, G. D. Moggridge: Chemical Product Design, Cambridge University Press; U. Bröckel, W. Meier, G. Wagner.: Product Design and Engineering: Best Practices, Wiley-VCH</i>				

Operations- und Unternehmensmanagement					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	234 h	9	6. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Operations- und Unternehmensmgt.		40 h	36 h	40 Studierende
	b) Vertiefung CT: Sem. zur Betriebsführung Vertiefung AN: Datenbanken, Datenmgt.		40 h	38 h	
	c) Austauschprojekt oder BP-Wettbewerb		80 h		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p><i>Verständnis und Kenntnis der in der Prozessindustrie üblichen strategischen Werkzeuge zur Prozess- und Unternehmenssteuerung; Ertüchtigung zur Mitwirkung bei Erstellung und Umsetzung von Geschäftsplänen, Szenarien, Wettbewerbsanalysen und der Entscheidungsfindung zu unterschiedlichen Optionen.</i></p> <p><i>Vertiefung CT: Anwendung von von Praktikern und Experten aus Unternehmen gewonnener Kenntnisse über die wesentlichen Verantwortungsbereiche in einem produzierenden Betrieb auf das eigene Umfeld.</i></p> <p><i>Vertiefung AN: Erlernen der Grundlagen der Informationsverarbeitung, einschließlich einfacher Programmieraufgaben sowie Aufbau und Abfrage relationaler Datenbanken.</i></p> <p><i>BPW: Entwickeln einer tragfähigen Geschäftsidee und Verständnis und Aufbau eines Businessplans</i></p>				
3	Inhalte				
	<p><i>Strat. Planung u. Instrumente, Markt- u. Wettbewerbsanalyse unter prozesstechn. Aspekten, Industriekosten, Portfoliomethoden, SWOT-Analyse; Business-, Finanz-, Personal- u. Produktionsplanung u. -organisation, marktgetriebene F&E, Unternehmenssteuerung u. -controlling, Führungsmethoden u. -instrumente</i></p> <p><i>Vertiefung CT: Organisation eines Chemiebetriebs, Überwachung betrieblicher Abläufe, Verantwortlichkeiten und Haftung, betrieblicher Umweltschutz, Gewährleistung der Betriebs- und Anlagensicherheit, Behördenmgt., Genehmigungsverfahren, Instandhaltungskonzepte, Erfolgsfaktoren der Produktionssteuerung</i></p> <p><i>Vertiefung AN: Grundlagen IT und Programmiersprachen, Objektorientierte Programmierung, Entwicklung einfacher Algorithmen, Aufbau einer relationalen Datenbank, Online-Publikationen und Recherche z.B. via PubMed, Einblick in bioinformatische Tools und biologische Datenbanken wie UniProtKB, PDB, etc</i></p> <p><i>BPW: Geschäftsidee entwickeln, strukturieren, bewerten; Wertschöpfungskette, Aufbau u. Erstellung, Herrmann-Dominanzmodell, Geschäftsmodell nach Osterwalder u. Pigneur, Erstellung von BP-Präsentationen</i></p>				
4	Lehrformen				
	<i>Vorlesungen, Übungen, Austauschprojekt / Businessplanwettbewerb</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine				
	Inhaltlich: Module des Grundstudiums				
6	Prüfungsformen				
	<i>Klausur, Bericht, Vortrag</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				
	<i>Klausur, Präsentation und Bericht</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	<i>Das Modul wird auch für den Studiengang Biopharmaceutical Science angeboten.</i>				
9	Stellenwert der Note für die Endnote				
	<i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende				
	<i>Prof. Dr.-Ing. Ralf Ehret / Prof. Dr.-Ing. Ralf Ehret, Prof. Dr. Kirstin Hebenbrock, Prof. Dr. Wolfgang Rams</i>				
11	Sonstige Informationen				
	<i>Austauschprogramm / Businessplanwettbewerb erfolgen studiengangsübergreifend</i>				
12	Literatur				
	<i>Wird von den Dozenten aus der aktuellen Fachliteratur zur Verfügung gestellt</i>				

Vertiefungsmodul 2					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	104 h	4	6. Sem.	jeweils 1-2x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Auswahl CT: z.B. Biotechnologie; Qualitätskontrolle biopharma. Produkte; Prozessintensivierung, MSR-Technik, CRT 2 Auswahl AN: z.B. Biotechnologie		Kontaktzeit 40 h	Selbststudium 64 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Vertiefte Kenntnisse aus einem der oben genannten Themen zur Spezialisierung der Studierenden.</i>				
3	Inhalte <i>Vertiefungsstudium in jeweils einem der oben genannten Themen nach Wahl des Studierenden.</i>				
4	Lehrformen <i>Vorlesung, Übungen, Exkursionen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung.</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Module des Grundstudiums				
6	Prüfungsformen <i>Klausur</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bestandene Klausur</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) <i>Einzelne Lehrveranstaltungen werden auch für den Studiengang Biopharmaceutical Science angeboten</i>				
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr. Kirstin Hebenbrock / Prof. Dr. Thomas Bayer, Prof. Dr.-Ing. Alfons Drochner, Prof. Dr. Kirstin Hebenbrock</i>				
11	Sonstige Informationen <i>Wahlpflichtveranstaltung, pro Semester ist jeweils eine andere Veranstaltung zu wählen.</i>				
12	Literatur <i>Die Literaturempfehlungen erfolgen je nach gewählter Veranstaltung von den jeweiligen Dozenten zu Beginn der Veranstaltung</i>				

Abschlusspraktikum					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	130 h	5	7. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) wiss. Arbeiten im Labor b) Projektarbeit		Kontaktzeit 8 h 104 h	Selbststudium 18 h	geplante Gruppengröße 10 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Anwendung der insgesamt erlernten wissenschaftlich-technischen Vorgehensweisen in der Chemieingenieurtechnik zur Projektierung eines Verfahrens für die Produktion</i>				
3	Inhalte <i>Umsetzung eines technischen Verfahrens von der Konzeption über Aufbau, Inbetriebnahme / Abnahme und Probetrieb mit Produktgewinnung, Verbesserung der Produkteigenschaften, Ausbeute, Energieeffizienz, Umweltverträglichkeit im Ansatz. Auswertung und Darstellung in einem Betriebsbericht / Erstellung einer Betriebsanweisung, Wirtschaftlichkeitsbetrachtung</i>				
4	Lehrformen <i>Seminar, Projektarbeit/Praktikum</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: chemisch-verfahrenstechnische Module bis zum 6. Semester				
6	Prüfungsformen <i>Projektarbeit</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bewertete Projektarbeit und Präsentation</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -				
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr. Thomas Bayer / Prof. Dr. Thomas Bayer, Prof. Dr. Kirstin Hebenbrock</i>				
11	Sonstige Informationen -				
12	Literatur <i>Wird projektspezifisch in Form von Fachartikel, Publikationen oder aus dem Internet ausgewählt</i>				

Bachelorarbeit					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	390 h	15	7. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Bachelor Thesis b) Präsentation der Bachelorarbeit		Kontaktzeit 312 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße 1 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Abschlussarbeit soll zeigen, dass die Kandidatin oder der Kandidat in der Lage ist, in einem vorgegebenen Zeitraum eine Problemstellung des Fachs, die in Zusammenhang mit dem Berufsumfeld ihres bzw. seines Bachelor-Projekts stehen soll, mit wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen des Fachs zu lösen.</i>				
3	Inhalte <i>Anfertigung einer eigenständigen wissenschaftlichen Abschlussarbeit mit Betreuung durch einen Hochschullehrer im betrieblichen Umfeld aus dem Bereich der Chemieingenieurtechnik und Präsentation der Ergebnisse incl. Disputation.</i> <i>Hierbei soll die Kandidatin oder der Kandidat nicht nur u.a. die Vorgehensweise und die geleisteten Teilarbeiten in der Berufspraxis beschreiben, sondern auch das Gesamtprojekt inkl. einer wissenschaftlichen Fundierung bewerten und vor einem wissenschaftlichen Auditorium darstellen und verteidigen.</i>				
4	Lehrformen <i>Wissenschaftliche Anleitung zur Anfertigung einer Bachelorarbeit</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: alle Module bis zum 6. Semester				
6	Prüfungsformen <i>Bewertete Bachelorarbeit und Verteidigung</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bachelor Thesis und Präsentation der Arbeit</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -				
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung: Bachelor Thesis 12 CrPs; Präsentation 3 CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr. Th. Bayer / Prof. Dr. Th. Bayer, Prof. Dr.-Ing. A. Drochner, Prof. Dr.-Ing. R. Ehret, Prof. Dr. K. Hebenbrock, Prof. Dr. M. Masalovic, Prof. Dr.-Ing. A. May, Prof. Dr. U. Müller-Nehler, Prof. Dr. R. Schauder, Prof. Dr. W. Schiebler</i>				
11	Sonstige Informationen Die Bachelor Thesis wird i.d.R. in Abstimmung mit dem Arbeitgeber und am Arbeitsplatz des Studenten durchgeführt.				
12	Literatur <i>Wird projektspezifisch in Form von Fachartikel, Publikationen oder Büchern ausgewählt</i>				

Vertiefungsmodul Bioanalytik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	104 h	4	5/6. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Bioanalytik		Kontaktzeit 40 Std.	Selbststudium 64 h	geplante Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Absolventen können biologische (Makro-)Moleküle trennen und nachweisen und für ihr Trennproblem geeignete Methoden auswählen.</i>				
3	Inhalte <i>DNA-Analytik (PCR; Sequenzierung); Elektrophoretische Analytik (Auswahl Methode, Prinzip, Durchführung, Auswertung, Anwendungsbeispiele und Interpretation); Assay-Prinzipien (Homogene und heterogene Assays, Immunoassays: EIA und ELISA, Biacore-Technik, wichtige Parameter bei der Optimierung der Methoden); Kohlenhydratanalytik (Bedeutung der Glykosylierung bei Proteinwirkstoffen, Nachweis einer Glykosylierung, Einfluss verschiedener Glykosylierungsmuster auf die biologische Aktivität therapeutischer Proteinwirkstoffe); Immunfluoreszenz und Flowzytometrie (Prinzip der Immunfluoreszenz, Konfokale Laserscanmikroskopie; Flowzytometrie Prinzip, Durchführung, Auswertung, Anwendungsbeispiele und Interpretation); Chromatografische Analytik (Chromatografische Kenngrößen, Gelfiltration: Kationenaustauschchromatografie, Hydrophobe Interaktionschromatografie: Reversed-phase Chromatografie, Affinitätschromatografie: Prinzip, Durchführung, Auswertung, Anwendungsbeispiele und Interpretation bei Proteinwirkstoffen); Fourier-Transform-Infrarotspektroskopie (Funktionsweise der FT-IR; Differenzspektren, Schmelzkurven, Schmelzpunkte; Anwendungsbeispiele anhand von Proteinwirkstoffen); Proteinbestimmung (UV-Methode; Lowry-Methode; BCA-Methode; Bradford-Methode)</i>				
4	Lehrformen <i>Vorlesungen, Übungen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: <i>Grundlagen der Analytik, Biochemie</i>				
6	Prüfungsformen <i>Abschlussklausur</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bestandene Modulklausur</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) <i>Im Studiengang Biopharmaceutical Science als Teil des Moduls Bioanalytik und Statistik im 4. Semester</i>				
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr. Kirstin Hebenbrock / Prof. Dr. Kirstin Hebenbrock</i>				
11	Sonstige Informationen				
12	Literatur <i>Friedrich Lottspeich, Joachim W. Engels: Bioanalytik, 3. Auflage, Verlage Springer Spektrum</i>				

Vertiefungsmodul Biotechnologie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	104 h	4	5 /6. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Biotechnologie		Kontaktzeit 40 Std.	Selbststudium 64 h	geplante Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden lernen, die unterschiedlichen Zusammenhänge der interdisziplinären Biotechnologie und ihrer Anwendungen in Grundlagen- und angewandter Forschung, industrieller Produktion und Anwendung in Medizin, Gesundheit, Ernährung, Umwelt, Rohstoff- und Energiegewinnung sowie im industriellen Einsatz zu verstehen und mit Fragen der Wirtschaftlichkeit und gesetzlichen Rahmenbedingungen zu verknüpfen.</i>				
3	Inhalte <i>Biotechnologisch relevante mikrobiologische Grundlagen, Verfahren, Produkte, Anwendungen und Begriffe, Enzymtechnik, Zellkulturtechnik, Gentechnik, Anwendungsbeispiele zu Gewinnung von Metaboliten, Biotransformation, Getränke, Lebensmittel, Medizin, Landwirtschaft, Umwelt, gesellschaftsrelevante Themen Sicherheit, Gesetze, Ethik</i>				
4	Lehrformen <i>Vorlesungen, Übungen</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen <i>Abschlussklausur</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bestandene Modulklausur</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -				
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr. Thomas Bayer / Prof. Dr. Thomas Bayer,</i>				
11	Sonstige Informationen <i>Kann von den Studierenden der Schwerpunkts Chemietechnik als Vertiefungsmodul belegt werden.</i>				
12	Literatur <i>H. Sahn, G. Antranikian, K.-P. Stahmann, R. Takors: Industrielle Mikrobiologie, Springer Spektrum Verlag; R. Renneberg, V. Berkling: Biotechnologie für Einsteiger, Springer Spektrum Verlag; G. Antranikian: Angewandte Mikrobiologie, Springer Verlag; W. Thiemann und M. Palladino: Einführung in die Biotechnologie, Pearson Verlag</i>				

Vertiefungsmodul CRT 2					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	104 h	4	6. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Chemische Reaktionstechnik II		Kontaktzeit 40 Std.	Selbststudium 64 h	geplante Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden erlernen fortgeschrittene Details auf dem Gebiet der Chemischen Reaktionstechnik. Sie sind in der Lage makrokinetische Zusammenhänge, selbst bei komplexen Reaktionssystemen, hinsichtlich einer optimalen und sicheren Reaktorbetriebsweise einzuordnen und gegebenenfalls abzuschätzen bzw. zu berechnen.</i>				
3	Inhalte <i>Verweilzeitverhalten in realen Reaktoren, Reaktortechnologien und Anwendungspotenziale, nichtisotherme Reaktionsführung (adiabate und polytrope Betriebsweise), stabile und instabile Betriebspunkte, Reaktorsicherheit (Zünd- und Löschverhalten), Stofftransport bei heterogenen Reaktionssystemen, Numerische Lösung gekoppelter Stoff- und Enthalpiebilanzen, Reaktor- und Chemieanlagen-simulation.</i>				
4	Lehrformen <i>Vorlesungen, Übungen</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: <i>Chemische Reaktionstechnik I</i>				
6	Prüfungsformen <i>Abschlussklausur</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bestandene Modulklausur</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -				
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr.-Ing. Alfons Drochner / Prof. Dr.-Ing. Alfons Drochner, Prof. Dr. Alexander May</i>				
11	Sonstige Informationen <i>Kann von den Studierenden der Schwerpunkts Chemietechnik als Vertiefungsmodul belegt werden.</i>				
12	Literatur <i>M. Baerns, Lehrbuch der Technischen Chemie Bd. 1, Chemische Reaktionstechnik, Thieme-Verlag, Stuttgart; O. Levenspiel: Chemical Reaction Engineering, John Wiley & Sons; M. E. Davis, R. J. Davis: Fundamentals of Chemical Reaction Engineering, McGraw Hill, Boston; G. Emig, E. Klemm: Technische Chemie Einführung in die chemische Reaktionstechnik, Springer-Verlag, Berlin; E. Müller-Erlwein: Chemische Reaktionstechnik, B. Teubner Verlag, Stuttgart; H. Fogler, Scott: Elements of Chemical Reaction Engineering, Pearson Verlag</i>				