

Modulbeschreibungen
Bachelorstudiengang
Chemical Engineering (Frankfurt)
ab Wintersemester 2025/2026

Version: 8.0

Erstellt	
Name	Ralf Ehret
Datum	28.08.2025

Geprüft	
Name	Sylvia Deyl
Datum	12.09.2025

Freigegeben	
Name	Thomas Bayer
Datum	13.09.2025

Inhalt

Übersicht Curriculum	3
Grundlagen der Chemie	4
Mathematische Grundlagen.....	5
Grundlagen wirtschaftlicher und wissenschaftlicher Kompetenz	6
Englisch	7
Anorganische Chemie	8
Chemische Verfahrenstechnik 1	9
Angewandte Mathematik	10
Physik.....	11
Analytik	12
Betriebswirtschaftslehre	13
Organische Chemie 1	14
Physikalische Chemie, Thermodynamik.....	15
Physikalische Chemie, Kinetik.....	16
Organische Chemie 2.....	17
Biochemie.....	18
Chemische Verfahrenstechnik – T.....	19
Grundlagen der Biologie und Mikrobiologie	20
Qualitätssicherungssysteme	21
Moderne Methoden aus Forschung und Entwicklung.....	22
Prozessintensivierung und MSR-Technik.....	23
Bioanalytik	24
Grundlagen der Materialwissenschaften	25
Chemische Reaktionstechnik 1	26
Statistik.....	27
Chemische Verfahrenstechnik – M.....	28
Instrumentelle Analytik - Vertiefung	29
Organische Chemie 3.....	30
Katalyse.....	31
Verfahrens- u. Produktentwicklung, Innovations- u. Projektmanagement	32
Chemische Reaktionstechnik 2	33
Biotechnologie	34
Physiologie / Pharmakologie	35
Operations- und Unternehmensmanagement.....	36
Abschlusspraktikum.....	37
Bachelorarbeit	38

Übersicht Curriculum

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

1. Sem.	10 60 ^h Modul: GC Grundlagen der Chemie 90 ^h Praktikum	5 60 ^h Modul: MG Mathematische Grundlagen	7 40 ^h Modul: GWVK Grundlagen BWL + Planspiel 40 ^h Wissen. Arbeiten	8 40 ^h Modul: EN Englisch im Arbeitsleben	
2. Sem.	5 40 ^h Modul: AC Anorganische Chemie 50 ^h Praktikum	7 40 ^h Modul: CVT1 Chemische Verfahrenstechnik 1 80 ^h WAB	5 60 ^h Modul: AM Angewandte Mathematik	40 ^h Fachenglisch	6 60 ^h Modul: PH Physik 40 ^h Praktikum
3. Sem.	8 40 ^h Modul: AN Grundlagen der Analytik	6 40 ^h Modul: BWL BWL Funktions- und Leistungsbereiche	8 60 ^h Modul: OC1 Organische Chemie 1 80 ^h Vorbereitung WAB	5 60 ^h Modul: PCT Physikalische Chemie, Thermodynamik	7 40 ^h Modul: PCT Physikalische Chemie, Kinetik 90 ^h Praktikum
4. Sem.	40 ^h Instrumentelle Analytik 50 ^h Praktikum	40 ^h Personalführung und Organisation	5 40 ^h Modul: OC2 Organische Chemie 2 80 ^h WAB	7 60 ^h Modul: BC Biochemie 40 ^h Praktikum	5 60 ^h Modul: SP1 Chemische Verfahrenstechnik T 60 ^h Grundlagen Biologie und Mikrobiologie
5. Sem.	4 40 ^h Modul: QS Qualitätssicherungssysteme 27 CrP	6 40 ^h Modul: F&E Moderne Methoden aus Forschung und Entwicklung 80 ^h Praxisbericht	5 60 ^h Modul: SP2 Chemische Reaktionstechnik 1 60 ^h Statistik	8 60 ^h Modul: SP3 Chemische Verfahrenstechnik M 40 ^h Organische Chemie 3 40 ^h Instrumentelle Analytik - Vertiefung	5 40 ^h Modul: SP4 Prozessintensivierung und MSR-Technik 40 ^h Bioanalytik 40 ^h Grundlagen der Materialwissenschaften
6. Sem.	6 40 ^h Modul: KAT Katalyse 90 ^h Praktikum 26 CrP	7 60 ^h Module: VPIP Verfahrens- und Produktentwicklung 20 ^h Innovations- und Projektmanagement	4 40 ^h Modul: SP 5 Ch. Reaktionstechn. 2 Biotechnologie Physiologie / Pharmakologie	9 40 ^h Modul: OUSB Operations- und Unternehmensmanagement 80 ^h Businessplan oder Austauschprojekt 40 ^h Seminar zu Betriebsführung 40 ^h Informationstechnologie und Datenbanken	
7. Sem.	5 104 ^h Modul: AP Abschlusspraktikum 20 CrP	15 312 ^h Module: BT Bachelor Thesis 78 ^h Präsentation			
Schwerpunkt	Chemietechnik	Analytik	Chemie		

Grundlagen der Chemie						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
GC	260 h	10	1. Sem.	jeweils 1x pro Jahr		1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung und Übungen b) Vorbereitung Anfertigung wiss. Praxisbericht c) Praktikum			Kontaktzeit 60 UE / 45 h 90 h	Selbststudium 45 h 80 h	geplante Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen der Allgemeinen Chemie zu verstehen, die Bedeutung der nachfolgenden Module des Studiums einzuschätzen und -den Stand ihres für das Studium notwendige chemische Vorwissen zu erkennen und ggf. zu beheben.</i>					
3	Inhalte <i>a) Aufbau der Materie und des Periodensystems, chemische Bindungstypen und ihre Eigenschaften sowie zwischenmolekulare Bindungen, Lösungsgleichgewichte, chemische Reaktionen und deren Geschwindigkeit, Stöchiometrie, allg. chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Reaktionsordnungen, Grundlagen der Thermodynamik, Säure-Base-Reaktionen, Redoxreaktionen, Elektrochemie</i> <i>b) Berufspraxis für Praxisbericht (Abgabe 2. Semester)</i> <i>c) eigenständige Durchführung nach vorgegebenen Versuchsbeschreibungen zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs</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>Klausur, Protokolle der Praktikumsversuche</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) <i>Kann übergreifend mit den anderen Bachelorstudiengängen angeboten werden.</i>					
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr.-Ing. R. Ehret /Prof. Dr.-Ing. R. Ehret</i>					
11	Sonstige Informationen <i>Die Bewertung des Praxisberichts erfolgt im Modul Chemische Verfahrenstechnik 1</i>					
12	Literatur <i>E. Riedel: Allgemeine und Anorganische Chemie, de Gruyter-Verlag, Berlin; C. E. Mortimer, U. Müller: Das Basiswissen der Chemie, Thieme-Verlag, Stuttgart</i>					

Mathematische Grundlagen						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
MG	130 h	5	1. Sem.	jeweils 1x pro Jahr		1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung und Übungen			Kontaktzeit 60 UE / 45 h	Selbststudium 85 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>Grundlagen der Arithmetik, Funktionen, Differentialrechnung mit einer unabhängigen Variablen, Integralrechnung mit einer unabhängigen Variablen, Vektorrechnung, lineare Algebra I</i>					
4	Lehrformen <i>Vorlesung, Übungslektionen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i>					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	Prüfungsformen <i>Klausur</i>					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>90-minütige Abschlussklausur sowie Teilnahme an den angebotenen Online-Übungen; Mindest-Bestehensquote bei den Online-Lerneinheiten, um zur Klausur zugelassen zu werden, Quote wird vom Dozenten festgelegt.</i>					
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) <i>Kann übergreifend mit den anderen Bachelorstudiengängen am Standort Frankfurt angeboten werden</i>					
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr. U. Müller-Nehler/ Prof. Dr. U. Müller-Nehler, Prof. Dr. U. Bicher-Otto</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>					

Grundlagen wirtschaftlicher und wissenschaftlicher Kompetenz

Kennnummer GWWK	Workload 182 h	Credits 7	Studiensemester 1. Sem.	Häufigkeit des Angebots jeweils 1x pro Jahr	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen a) Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre b) Planspiel c) Wissenschaftliches Arbeiten			Kontaktzeit 20 UE / 15 h 20 UE / 15 h 40 UE / 30 h	Selbststudium 50 h 50 h 22 h	geplante Gruppengröße a) 140; b) 15; c) 40
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen a) Die Studierenden verstehen Grundlagen zu Aufbau und Funktionsweise von Unternehmen; b) können im Planspiel spielerisch in Teams die Konsequenzen von unternehmerischen Entscheidungen erkennen und antizipieren sowie hinsichtlich ihrer Wirksamkeit beurteilen; c) Erlernen des wiss. Arbeitens auf Grundlage von Literaturrecherche mittels internetbasierender Datenbanken u. klassischer Bibliotheksarbeit, dem Verwalten von Literaturstellen, dem Erstellen von wiss. Arbeiten anhand von Vorlagen sowie dem Aus- und Bewerten experiment. Versuchsergebnisse. Die Studenten wenden die in den Recherchen erlangten Erkenntnisse zum Erstellen eigener wiss. Fachreferate, insbesondere auch der Berichte zur wiss. angeleiteten Berufspraxis und zur Gestaltung und Strukturierung des Aufbaus einer wiss. Präsentation an.					
3	Inhalte A und b) Grundlagen BWL: Grundbegriffe, Grundlagen konstitutive Entscheidungen (Rechtsformwahl, Standortentscheidungen sowie Kooperationen). Managementbegriff, Zielsystem des Unternehmens, Unternehmensplanung und -kontrolle, strategisches Management, Personalmngt.(Überblick Grundlagen Personalarbeit, Organisation). Zu allen Teilabschnitten werden die grundsätzlichen Entscheidungstatbestände sowie die wesentlichen Lösungs- bzw. Modellansätze in einem praxisorientierten Kontext dargestellt und b) im Zuge des Planspiels aufgegriffen. c) Erarbeitung des strukturierten wiss. Arbeitens, welches durch praxisrelevante Beispiele, Präsentationstechniken und selbstständige Literaturrecherche vertieft wird.					
4	Lehrformen Vorlesungen, Planspiel, Gruppenarbeit, Bibliotheksbesuch					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	Prüfungsformen BWL-Klausur; Planspiel; Kurzpräsentation					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfungsleistungen und Anwesenheitspflicht beim Planspiel					
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Kann übergreifend mit den anderen Bachelorstudiengängen angeboten werden.					
9	Stellenwert der Note für die Endnote Gewichtung entsprechend der CrPs					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. K. Oehler / Prof. Dr. K. Oehler, Prof. Dr.-Ing. R. Ehret					
11	Sonstige Informationen					
12	Literatur J. Boy, C. Dudek, S. Kuschel: Projektmanagement. Grundlagen, Methoden und Techniken, Zusammenhänge, Gabal Verlag, Offenbach; M. Hartmann, M. Rieger, M. Luoma: Zielgerichtet moderieren, Beltz-Verlag; M. Scott: Zeitgewinn durch Selbstmanagement, Campus, Frankfurt/M.; J. B. Sperling, J. Wasseveld: Führungsaufgabe Moderation, R. Haufe Verlag, München; G. Zelazny: Wie aus Zahlen Bilder werden. Redline Wirtschaftsverlag, Heidelberg.					

Englisch						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
EN	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 UE / 30 h 40 UE / 30 h	74 h 74 h	40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>a und b) Nach Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die englische Sprache im Berufs- und Wirtschaftsleben anzuwenden und sich schriftlich und mündlich klar und idiomatisch mitzuteilen. Die Studierenden können englische Fachpublikationen verstehen, Inhalte präzise wiedergeben und mit Experten diskutieren</i>					
3	Inhalte <i>Gründliche Wiederholung aller Zeitformen; Meinungen äußern, Information präsentieren, Vergleiche ziehen, Absichten/Pläne/Hypothesen formulieren, Zustimmung und Ablehnung ausdrücken, Bedingungen darstellen. Typische Fachbegriffe aus Chemie und Verfahrenstechnik.</i>					
4	Lehrformen <i>Seminaristischer Unterricht mit Präsentationen, Gruppendiskussionen, Ausarbeitung von Protokollen und Vorschriften, Übersetzungen als Übungen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i>					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	Prüfungsformen <i>a) Tests sowie semesterbegleitenden Gruppenarbeiten; b) Präsentationen</i>					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>a) Bestandene Abschlussklausur sowie semesterbegleitende Gruppenarbeiten nach Maßgabe des Dozenten; Gewichtung nach Maßgabe des jeweiligen Dozenten sowie Teilnahme an den angebotenen Online-Übungen; Mindestbestehensquote bei den Online-Lerneinheiten, um zur Klausur zugelassen zu werden, Quote wird vom Dozenten festgelegt. b) semesterbegleitende Tests, Präsentation</i>					
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) <i>Kann übergreifend mit den anderen Bachelorstudiengängen angeboten werden.</i>					
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr. W. Schiebler / Prof. Dr. W. Schiebler, Prof. Dr.-Ing. R. Ehret</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>					

Anorganische Chemie						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
AC	130 h	5	2. Sem.	jeweils 1x pro Jahr		1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Praktikum			Kontaktzeit 40 UE /30 h 50 h	Selbststudium 50 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>a) Vorkommen, Merkmale, Gewinnung, wesentliche Reaktionen, qualitative Nachweise und Anwendungen der Elemente, 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> <i>b) Eigenständige Durchführung nach vorgegebenen Versuchsbeschreibungen zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs</i>					
4	Lehrformen <i>Vorlesung, Übungslektionen, Kurzpräsentationen, Praktikum, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i>					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Grundlagen der Chemie					
6	Prüfungsformen <i>Klausur, Protokoll</i>					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Kurzpräsentation (Pass-Fail), bestandene Klausur, Teilnahme am Praktikum incl. E-Learning und Praktikumsprotokolle</i>					
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) <i>- Kann übergreifend mit den anderen Bachelorstudiengängen angeboten werden.</i>					
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr.-Ing. R. Ehret / Prof. Dr.-Ing. R. Ehret</i>					
11	Sonstige Informationen -					
12	Literatur <i>E. Riedel: Anorganische Chemie, de Gruyter-Verlag, Berlin;</i>					

Chemische Verfahrenstechnik 1						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
CVT1	182 h	7	2. Sem.	jeweils 1x pro Jahr		1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung b) wissenschaftlich angeleiteter Praxisbericht			40 UE / 30 h 80 h	72 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 a) Technische Werkstoffe, technische Apparate, Konzept der Unit Operations, RI-Fließbilder, Grundlagen der Strömungslehre b) eigenständige Erstellung eines Praxisberichts anhand eines selbstgewählten, vorzugsweise experimentellen Themas.					
4	Lehrformen Vorlesung, Übungen, Exkursion, wissenschaftlich angeleiteter Praxisbericht					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Mathematische Grundlagen					
6	Prüfungsformen Klausur, wissenschaftlich angeleiteter Praxisbericht					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulklausur und wissenschaftlicher Praxisbericht					
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -					
9	Stellenwert der Note für die Endnote Gewichtung entsprechend der CrPs					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Alexander May / Prof. Dr.-Ing. Alexander May					
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	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
AM	130 h	5	2. Sem.	jeweils 1x pro Jahr		1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung und Übungen			Kontaktzeit 60 UE / 45 h	Selbststudium 85 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>Lineare Algebra II, Differentialrechnung mit zwei oder mehr unabhängigen Variablen, Differentialgleichungen, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Kombinatorik, Statistik</i>					
4	Lehrformen <i>Vorlesung, Übungslektionen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung, im Rahmen von Hausarbeiten sowie innerhalb der Vorlesungen</i>					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Mathematische Grundlagen					
6	Prüfungsformen <i>Klausur</i>					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bestandene Modulklausur</i>					
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) <i>Kann übergreifend mit den anderen Bachelorstudiengängen angeboten werden.</i>					
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, Prof. Dr. U. Bicher-Otto</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	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
PH	156 h	6	2. Sem.	jeweils 1x pro Jahr		1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung und Übungen b) Praktikum			Kontaktzeit 60 UE / 45 h 40 h	Selbststudium 71 h	geplante Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden werden vertraut mit dem physikalischen Grundlagenwissen, mit besonderem Fokus auf die Chemie, Verfahrenstechnik und angrenzende Disziplinen berührenden Phänomene, kennen grundlegende physikalische Mess- und Auswertverfahren und können physikalische Daten und Ergebnisse aus Berechnungen kritisch beurteilen und anwenden.</i>					
3	Inhalte a) Mechanik (Kinematik, Kinetik, Energie, Arbeit, Leistung, Impuls, Rotationen, Erhaltungsgrößen), Fluide, Optik, Schwingungen und Wellen, Elektrizität und Magnetismus, Grundlagen der Atom- und Kernphysik b) eigenständige Durchführung nach vorgegebenen Versuchsbeschreibungen zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs					
4	Lehrformen <i>Vorlesung, Übungslektionen, Praktikum, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i>					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Mathematische Grundlagen					
6	Prüfungsformen <i>Klausur, Praktikumsprotokolle</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) <i>Kann übergreifend mit den anderen Bachelorstudiengängen angeboten werden.</i>					
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr. U. Müller-Nehler / Prof. Dr. U. 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</i>					

Analytik						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
AN	208 h	8	3. + 4. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	2 Semester	
1	Lehrveranstaltungen a) Grundlagen der Analytik b) Instrumentelle Analytik c) Praktikum Instrumentelle Analytik			Kontaktzeit 40 UE / 30 h 40 UE / 30 h 50 h	Selbststudium 48 h 50 h	geplante Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden erwerben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse in qualitativer und quantitativer Analytik, lernen klassische und moderne analytische Verfahren kennen und anwenden, verstehen deren Prinzipien und Einsatzgebiete, Sie können Messergebnisse anhand statistischer Berechnungen bewerten und verstehen die Anwendung analytischer Methoden im beruflichen Umfeld.</i>					
3	Inhalte a) Fehlerrechnung, Probenahme, Basisgrößen der Analytik in der Qualitätskontrolle (Messung, Rückführung, Kalibration, Referenzmaterial) physikalisch-chemische Grundlagen der analytischen Chemie, Volumetrie (mit Schwerpunkt auf den klassischen sowohl qualitativen wie maßanalytischen Methoden: Neutralisation, Fällungsanalyse, Komplexometrie, Redoxanalyse), Gravimetrie, Grundzüge der elektrochemischen Methoden auf Basis der Elektrochemie. b) Grundlagen der instrumentellen Analytik, insbesondere der Wechselwirkungen von elektromagnetischer Strahlung mit Materie, sowie die prinzipielle Funktion der MS-, UV/Vis-, NMR-, (N)IR-, AES- und AAS-Spektroskopie. Interpretation von Spektren und Strukturaufklärung c) eigenständige Durchführung nach vorgegebenen Versuchsbeschreibungen zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs					
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, E-Learning, Praktikum					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: mathematische Grundlagen, Grundlagen der Chemie, Anorganische Chemie					
6	Prüfungsformen zwei Teilklausuren, Praktikumsprotokolle					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Teilklausuren, Teilnahme am Praktikum incl. E-Learning und Praktikumsprotokolle					
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) - Kann übergreifend mit den anderen Bachelorstudiengängen angeboten werden.					
9	Stellenwert der Note für die Endnote Gewichtung entsprechend der CrPs					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. R. Ehret / Prof. Dr.-Ing. R. Ehret					
11	Sonstige Informationen					
12	Literatur 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					

Betriebswirtschaftslehre						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
BWL	156 h	6	3. + 4. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	2 Semester	
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) BWL Funktions- und Leistungsbereiche			40 UE / 30 h	48 h	
	b) Personalführung und Organisation			40 UE / 30 h	48 h	40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	a und b) Vertraut machen mit dem Aufbau und der Funktionsweise von Unternehmen (Unternehmensgründung, Betriebsverfassung, Unternehmens- und Personalführung (Personalmotivation und –entwicklung), Organisation (Aufbau- und Ablauforganisation), Finanzierung, Investition- und Kostenrechnung, Beschaffung, Produktion und Absatz)					
3	Inhalte					
	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					
4	Lehrformen					
	Vorlesungen, Übungen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung					
5	Teilnahmevoraussetzungen					
	Formal: keine					
	Inhaltlich: Grundlagen der BWL					
6	Prüfungsforme					
	zwei Teilklausuren					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
	Teilklausuren					
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)					
	Kann übergreifend mit den anderen Bachelorstudiengängen angeboten werden					
9	Stellenwert der Note für die Endnote					
	Gewichtung entsprechend der CrPs					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende					
	Prof. Dr. R. Engelhardt / Prof. Dr. R. Engelhardt, Prof. Dr.-Ing. R. Ehret					
11	Sonstige Informationen					
	-					
12	Literatur					
	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.					

Organische Chemie 1

Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
OC1	208 h	8	3. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Vorbereitung Anfertigung wiss. Praxisbericht		Kontaktzeit 60 UE / 45 h 80 h	Selbststudium 83 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 a) Bindungsverhältnisse in der Organischen Chemie, Substanzklassen: Alkane, Cycloalkane, Alkene, Alkine, Halogenalkane, Aromaten, Alkohole, Ether, Carbonylverbindungen, Carbonsäuren und deren Derivate, Amine, Aminosäuren, einfache metallorganische Reagenzien. Grundlegende Reaktionsmechanismen (Beispiele): Nukleophile Substitutionen an gesättigten C-Atomen, Eliminierungen, Umlagerungen, Radikalische Reaktionen, Elektrophile und nukleophile Additionen an C-C-Doppelbindungen, Elektrophile und nukleophile Substitutionen an aromatischen Systemen, Nukleophile Additionen an C=O-Doppelbindungen b) eigenständige Erstellung eines Praxisberichts anhand eines selbstgewählten, vorzugsweise experimentellen Themas				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Kurzpräsentationen, wissenschaftliche Anleitung zur Anfertigung eines Praxisberichts				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Grundlagen der Chemie				
6	Prüfungsformen Klausur, Präsentation				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulklausur, Kurzpräsentation (pass/fail)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Kann übergreifend mit den anderen Bachelorstudiengängen angeboten werden				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Gewichtung entsprechend der CrPs				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. R. Ehret, Prof. Dr. W. Schiebler				
11	Sonstige Informationen Die Bewertung des Praxisberichts erfolgt im Modul Organische Chemie 2				
12	Literatur 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				

Physikalische Chemie, Thermodynamik

Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PCT	130 h	5	3. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung			Kontaktzeit 60 UE / 45 h	Selbststudium 85 h
					geplante Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Nach Studium des Moduls sind die Studierenden der Lage, die Thermodynamik auf spezifische Fragestellungen anzuwenden und deren fundamentale Bedeutung in der Chemie zu erkennen. Sie können zwischen Thermodynamik und chemischer Kinetik differenzieren und erstere bei der Auslegung technischer Verfahren und Apparaturen korrekt anwenden.</i>				
3	Inhalte <i>Verhalten und Beschreibung idealer u. realer Gase u. Gasgesetze, 0. – 3. Hauptsätze der Thermodynamik, deren Grundlagen, Anwendung und Nutzen für die Verfahrenstechnik; Definition und Berechnungen der Arbeit, Wärme, Temperatur, Innerer Energie, Enthalpie und Entropie und der Abhängigkeiten von thermodynamisch relevanten Größen, Volumenarbeit, Expansion und Kompression von idealen und realen Gasen, Joule-Thompson-Koeffizient, Wärmekapazitäten, freie Enthalpie, chemisches Potential, Mischungsenthalpien und -entropien, Phasengleichgewichte und deren Beschreibung, Clausius-Clapeyron, MWG, elektrochemische Gleichgewichte mit Bezug zu technischen Aufgabenstellungen, Prozessen und Apparaturen</i>				
4	Lehrformen <i>Vorlesungen, Übungen, E-Learning, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: mathematische Grundlagen, angewandte Mathematik, Physik, Grundlagen der Chemie				
6	Prüfungsformen <i>Klausur</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bestandene Klausur</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) <i>Kann übergreifend mit den anderen Bachelorstudiengängen angeboten werden</i>				
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr.-Ing. R. Ehret / Prof. Dr.-Ing. R. 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	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PCK	182 h	7	3. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Praktika Kinetik u. Thermodynamik		Kontaktzeit 40 UE / 30 h 90 h	Selbststudium 62 h	Gruppengröße Vorlesung 40; Praktikum 20
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Nach Studium des Moduls sind die Studierenden der Lage, die chemische Kinetik auf spezifische Fragestellungen anzuwenden und deren fundamentale Bedeutung für die Geschwindigkeit chemischer Reaktionen zu erkennen. Sie können die Kinetik bei der Auslegung technischer Verfahren und Apparaturen korrekt anwenden und adäquate Aussagen ableiten.</i>				
3	Inhalte a) Bewegung von Molekülen, Zusammenhang zwischen den Geschwindigkeitskoeffizienten und der Gleichgewichtskonstanten (MWG); Grundbegriffe der Kinetik: Reaktionsgeschwindigkeit, Reaktionsordnung; Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstanten; Reaktionsmechanismen von Elementarreaktionen; Folge- und Parallelreaktionen, Kettenreaktionen; Michaelis-Menton-Kinetik; Langmuir'sche Adsorptionsisotherme b) Eigenständige Durchführung nach vorgegebenen Versuchsbeschreibungen zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, E-Learning, Praktika, jeweils mit Vor- und Nachbereitung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Grundlagen der Chemie, Mathematische Grundlagen, Angewandte Mathematik, Physik				
6	Prüfungsformen Klausur, Praktikumsprotokolle				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausur, Teilnahme am Praktikum incl. E-Learning und Praktikumsprotokolle				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Gewichtung entsprechend der CrPs				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Alexander May / Prof. Dr.-Ing. Alexander May, Prof. Dr. Ralf Ehret				
11	Sonstige Informationen -				
12	Literatur 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				

Organische Chemie 2

Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
OC2	182 h	7	4. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Organische Chemie 2 b) wissen. angeleiteter Praxisbericht		Kontaktzeit 40 UE / 30 h 80 h	Selbststudium 72 h	geplante Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Basierend auf dem Kompetenzerwerb durch das Modul Organische Chemie 1 sind die Studierenden nach Studium dieses Moduls in der Lage, komplexe organische Reaktionsmechanismen selbstständig zu erarbeiten und auf konkrete Fragestellungen anzuwenden. Darüber hinaus erweitern Sie ihr Basiswissen in der Organischen Chemie.</i>				
3	Inhalte a) Wichtige Reaktionstypen in der Organischen Chemie, wie Umlagerungen, Elektrocyclische Reaktionen und Cycloadditionen, Reaktionen durch Katalyse mit Übergangsmetallen (z.B. Suzuki-Kopplung), Photochemie, Stereo- und enantioselektive Synthesen, Makromolekulare Chemie, spektroskopische Methoden in der Organischen Chemie, Technische Organische Chemie, Naturstoffe und Polymere b) eigenständige Erstellung eines Praxisberichts anhand eines selbstgewählten, vorzugsweise experimentellen Themas.				
4	Lehrformen <i>Vorlesungen, Übungen, 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) - Kann übergreifend mit den anderen Bachelorstudiengängen angeboten werden				
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr.-Ing. R. Ehret / Prof. Dr.-Ing. R. Ehret</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</i>				

Biochemie						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
BC	182 h	7	4. Sem.	jeweils 1x pro Jahr		1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Biochemie b) Praktikum Biochemie			Kontaktzeit 60 UE / 45 h 40 h	Selbststudium 97 h	geplante Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden erwerben in diesem Modul einen Überblick über wichtige biochemische Prinzipien und darin vorkommende Substanzklassen. Sie können die biochemischen Reaktionsprinzipien in Kategorien einteilen und regulative Verknüpfungen in den vorgestellten Stoffwechselwegen erklären.</i>					
3	Inhalte a) 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 der Nukleinsäuren DNA u. RNA; DNA-Replikation, Transkription, Translation b) Eigenständige Durchführung nach vorgegebenen Versuchsbeschreibungen zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs					
4	Lehrformen <i>Vorlesungen, Übungen, E-Learning, Praktikum, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i>					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Organische Chemie 1					
6	Prüfungsformen <i>Klausur, Praktikumsprotokolle</i>					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Klausur, Teilnahme am Praktikum inkl. 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. K. Hebenbrock / Prof. Dr. K. Hebenbrock, Prof. Dr. W. Schiebler</i>					
11	Sonstige Informationen -					
12	Literatur <i>W. Müller-Esterl: Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag; L. Styrer: Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag</i>					

Chemische Verfahrenstechnik – T

Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SP1 (CT u. CH)	130 h	5	4. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Thermische Verfahrenstechnik			Kontaktzeit 60 UE / 45 h	Selbststudium 85 h
					geplante Gruppengröße 30 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden gewinnen einen Überblick über die wichtigsten Stofftrennverfahren, die in der industriellen Produktion zur Anwendung kommen. Sie sind in der Lage diese Verfahren zu verstehen, zu bewerten und die notwendigen Apparate auszulegen.</i>				
3	Inhalte <i>Thermische Trennverfahren homogener Systeme (Trocknen, Verdampfen, Destillation, Rectifikation, Absorption, Adsorption, Extraktion)</i>				
4	Lehrformen <i>Vorlesungen, Übungen, Praktikum, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Chemische Verfahrenstechnik 1				
6	Prüfungsformen <i>Klausur</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>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. A. May / Prof. Dr. Th. Bayer, Prof. Dr. A. 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>				

Grundlagen der Biologie und Mikrobiologie

Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SP1 (AN)	130 h	5	4. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung		Kontaktzeit 60 UE / 45 h	Selbststudium 85 h	geplante Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden erwerben Kompetenz in der Entwicklung und Produktion makromolekularer Wirkstoffe erarbeiten sich einen Einblick in die mikrobielle Diversität und verstehen Bakterien als Kontaminanten und Produzenten sowie die Kinetik von Wachstums- und Abtötungsvorgängen. Auf Basis des Moduls Biochemie nutzen sie ihre Kenntnisse von Stoffwechselwegen und erarbeiten sich einen Einblick in die biotechnische Bedeutung der Organismen. Dabei erkennen sie die Bedeutung der mikrobiellen Qualitätskontrolle und die Aufgaben des Mikrobiologen, um einen Einblick in die Verfahren zur Sterilisation, Desinfektionsmaßnahmen, Luftreinhaltung und Wasseraufbereitung zu erwerben.</i>				
3	Inhalte <i>Überblick Aufbau und Funktion der Lebewesen, Prinzipien der Biologie (wie Regulation und Evolution), Aufbau, Funktion, Wachstum, Teilung und Selbstorganisation von Zellen, Zellen und Organismen als Produzenten. Biologie und Stoffwechsel von Mikroorganismen, Systematik, Vermehrung und Wachstumsbedingungen von Bakterien, Mikroorganismen als Produzenten, 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 <i>Vorlesungen, Übungen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen <i>Klausur</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bestandene Klausur</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) <i>Kann übergreifend mit den anderen Bachelorstudiengängen angeboten werden.</i>				
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr. W. Schiebler / Prof. Dr. K. Hebenbrock, Prof. Dr. W. Schiebler</i>				
11	Sonstige Informationen -				
12	Literatur <i>N.A. Campbell, J.B. Reece: Biologie, Pearson Education Deutschland, 2005; G. Fuchs: Allg. Mikrobiologie, Thieme-Verlag, 2006; M. T. Madigan, J. M. Martinko: Brock Mikrobiologie, Pearson Studium, 2009; Wallhäusers Praxis der Sterilisation, 2007, Thieme Verlag</i>				

Qualitätssicherungssysteme						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
QS	104 h	4	5. Sem.	jeweils 1x pro Jahr		1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Qualitätssicherungssysteme			Kontaktzeit 40 UE / 30 h	Selbststudium 74 h	geplante Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden erwerben Kenntnis und sind in der Lage verschiedene QM- und QA-Systeme (GxP, DIN ISO) anzuwenden. Sie erarbeiten sich die Bedeutung der Validierung, Qualifizierung und Kalibrierung von Methoden und nutzen dies, um regelkonforme Produktion sowie Analytik die darin verwendeten Methoden sicher anzuwenden.</i>					
3	Inhalte <i>Qualitätsmanagement, QS-Systeme, Validierung, Qualifizierung und Kalibrierung von Methoden und Ausrüstung, Risikoanalysen, Prozessmanagement</i>					
4	Lehrformen <i>Vorlesungen, Übungen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung.</i>					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	Prüfungsformen <i>Klausur</i>					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bestandene Klausur</i>					
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) <i>Kann übergreifend mit den anderen Bachelorstudiengängen angeboten werden.</i>					
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr. K. Hebenbrock / Prof. Dr. K. Hebenbrock,</i>					
11	Sonstige Informationen -					
12	Literatur <i>J. Becker, M. Kugeler, M. Rosemann: Prozessmanagement, Springer Verlag; H. J. Schmelzer, W. Sesselmann: Geschäftsprozessmanagement in der Praxis, Hanser Verlag; S. Kromidas: Qualität im analytischen Labor; Wiley-VCH, Weinheim; G. A. Christ, S. J. Harston, H. W. Hembeck: GLP-Handbuch für Praktiker, GIT-Verlag, Darmstadt; R. F. Bliem: Good Manufacturing Practice, facultas.wuv / maudrich</i>					

Moderne Methoden aus Forschung und Entwicklung

Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
F&E	156 h	6	5. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Seminar b) wiss. angeleiteter Praxisbericht		Kontaktzeit 40 UE / 30 h 80 h	Selbststudium 46 h	geplante Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden erstellen mit Hilfe verschiedener Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens, insbesondere der Literatur- und Patentrecherche, elektronischer Datenbanken und klassischer Bibliotheksarbeit, Fachreferate, auf deren Basis sie Präsentationen anfertigen und vorgetragen. Darüber hinaus erwerben sie Kompetenz in der professionellen Behandlung von Fragen und Steuern einer Fachdiskussion.</i>				
3	Inhalte a) 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 unter Anleitung werden die zuvor vermittelten Präsentationstechniken am wissenschaftlichen Objekt in der Berufspraxis anwenden gelernt. b) eigenständige Erstellung eines Praxisberichts anhand eines selbstgewählten Themas.				
4	Lehrformen Vorträge, Übungen, wiss. angeleiteter Praxisbericht				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Module des Grundstudiums				
6	Prüfungsformen Präsentation, wissenschaftlicher Bericht				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bewertete Präsentation und wissenschaftlicher Bericht, Teilnahme an $\geq 80\%$ der Veranstaltungen				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Kann übergreifend mit den anderen Bachelorstudiengängen angeboten werden				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Gewichtung entsprechend der CrPs				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. R. Ehret / Prof. Dr.-Ing. R. Ehret, Prof. Dr. W. Schiebler				
11	Sonstige Informationen -				
12	Literatur Die Literatur wird aufgabenspezifisch von den Studierenden selbst aufbereitet.				

Prozessintensivierung und MSR-Technik

Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SP 4 (CT)	130 h	5	5. Sem.	jeweils 1 x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Prozessintensivierung und MSR-Technik		Kontaktzeit 40 UE / 30 h	Selbststudium 100 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden gewinnen vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der Prozessintensivierung und entwickeln ein Verständnis für bei der Maßstabsvergrößerung auftretende Probleme. Sie erarbeiten sich und wenden die Begrifflichkeiten der Prozessleittechnik (PLT) / EMR-Technik auf konkrete Problemstellungen an.</i>				
3	Inhalte <i>Kombination einzelner Prozessschritte und kennenlernen von modernen Apparaten und Methoden zur Prozessintensivierung, wie. z.B. Mikromischer, Compact Heat Exchanger, Spinning Disc Reaktoren, etc. Neuer Stoffsysteme (z.B. ionische Flüssigkeiten). Erkennen der Herausforderungen des Scale-up.</i> <i>Grundkonzepte der Prozessleittechnik (Strukturierung der PLT, Einrichtungen zur Anlagensicherheit (EzA), Industrie 4.0); Sensoren (wie T-, p-, Durchfluss-, Füllstandsmesstechnik); Aktoren; Signalübertragung und Geräteintegration); Funktionen und Geräte der Prozessleitebene (Regelung: PID-Regler, SPS, PLS; und Betriebsleitebene (MES, Integration in Unternehmensleitebene).</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) -				
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr. Th. Bayer / Prof. Dr. Th. Bayer, Prof. Dr.-Ing. R. Ehret</i>				
11	Sonstige Informationen -				
12	Literatur <i>D. Reay, C. Ramshaw, A. Harvey: Process Intensification Engineering for Efficiency, Sustainability and Flexibility, Butterworth Heinemann; N. Kockmann (Editor): Micro Process Engineering: Fundamentals, Devices, Fabrication, and Applications; J. Hoffmann: Handbuch der Meßtechnik, Hanser Verlag; K. Früh, D. Schaudel, L. Urbas, T. Tauchnitz: Handbuch der Prozessautomatisierung, VDE-Verlag</i>				

Bioanalytik						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
SP4 (AN)	130 h	5	5. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen Bioanalytik			Kontaktzeit 40 UE / 30 h	Selbststudium 100 h	geplante Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Absolventen erarbeiten sich für eine bestehende, konkrete Fragestellung eine Aufarbeitungs- oder Analysestrategie für biologische (Makro-)Moleküle und sind in der Lage, diese kritisch zu bewerten.</i>					
3	Inhalte Bioanalytik Chromatographie: Säulenarten und Trennprinzipien, Elektrophorese, Proteinanalytik (IR, NMR, MS, CD), PCR und DNA- Analytik, Immunanalytik, Analytik der Kohlehydrate und glykosylierten Proteine, Spezifikationssetzung, Methodvalidierung					
4	Lehrformen <i>Vorlesungen, Übungen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i>					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: <i>Grundlagen der Analytik, Instrumentelle Analytik, Biochemie</i>					
6	Prüfungsformen <i>Klausur</i>					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bestandene Klausur</i>					
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) <i>Kann übergreifend mit den anderen Bachelorstudiengängen angeboten werden</i>					
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr. K. Hebenbrock / Prof. Dr. K. Hebenbrock</i>					
11	Sonstige Informationen -					
12	Literatur <i>Kurreck/Engels/Lottspeich, , Bioanalytik, Springer Spektrum 2022; M. Gey Instrumentelle Analytik und Bioanalytik, Springer Spektrum 2015, S. Kromidas: Qualität im analytischen Labor; Wiley-VCH, Weinheim:</i>					

Grundlagen der Materialwissenschaften

Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SP 4 (CH)	130 h	5	5. Sem.	jeweils 1 x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Grundlagen der Materialwissenschaften		Kontaktzeit 40 UE / 30 h	Selbststudium 100 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden erarbeiten sich Kenntnis, Verständnis und Anwendung der wichtigsten Strukturen, Eigenschaften, Anwendungen, Herstellungs- und Verarbeitungsverfahren kristalliner und nicht-kristalliner Festkörper, insbesondere industriell bedeutender Halbleiter; Kunst- und Verbundwerkstoffe, Keramiken und Gläser. Makroskopische Materialeigenschaften werden anhand atomarer und elektronischer Strukturen und deren Dynamik interpretiert.</i>				
3	Inhalte <i>Physik kristalliner u. nichtkristall. Festkörper, Aufbau u. Verhalten kristall. u. organ. Halbleiter; atomare u. elektroni. Kristallstrukturen u. -systeme, Fehlstellen (Linien-, Flächen- u. Volumendefekte), Diffusionsmechanismen, Versetzungs- u. Verfestigungsmechanismen, Werkstoffversagen; Keramiken u. Gläser (Herstellung, Verarbeitung, Verwendung); Physik u. Chemie von kolloidalen Strukturen, Kunst- u. Verbundwerkstoffen und deren Prozessierung; analyt. Methoden der Materialwissenschaften; industriell bedeutende Verarbeitungsprozesse (u.a. Urform- und Umformverfahren von Kunststoffen, Beschichtungsmethoden, Nanotechnologien) und Anwendungen (u.a. Energiespeicher, photovolta. Systeme, Halbleiter, organ. Leuchtdioden).</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>-</i>				
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr. R.-Ing. Ehret, Prof. Dr.-Ing. A. May, Prof. Oliver Lade</i>				
11	Sonstige Informationen <i>-</i>				
12	Literatur <i>G. Gottstein: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Springer Vieweg; K. Chawla: Composite Materials Science and Engineering, Springer; E. Hornbogen, R. Bode, P. Donner: Recycling – Materialwissenschaftliche Aspekte, Springer; W. Callister, D. Rethwisch: Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley-VCH; C. Hopmann, W. Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Hanser; G. Menges, E. Haberstroh, W. Michaeli, E. Schmachtenberg: Werkstoffkunde Kunststoffe, Hanser-Verlag; D. Askeland: Materialwissenschaften Grundlagen-Übungen-Lösungen, Spektrum</i>				

Chemische Reaktionstechnik 1

Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SP2 (CT u. CH)	130 h	5	5. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung		Kontaktzeit 60 UE / 45 h	Selbststudium 85 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden erarbeiten sich die Grundlagen der Reaktionstechnik. Sie reflektieren und sind in der Lage, Stoffbilanzen für chemische Reaktionssysteme zu erstellen und diese zu dimensionieren. Sie verstehen 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 (diskontinuierlich betriebener Rührkessel, kontinuierlich betriebener Rohrreaktor (PFR), kontinuierlich betriebener Rührkessel (CSTR), kontinuierlich betriebene Rührkesselskaskade), isotherme und adiabatische Betriebsweise, Ideale Reaktoren im Vergleich, Auslegung idealer isothermer Reaktoren.</i>				
4	Lehrformen <i>Vorlesungen, Übungen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung.</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Mathematische Grundlagen Inhaltlich: Physikalische Chemie Thermodynamik und Physikalische Chemie Kinetik				
6	Prüfungsformen <i>Klausur</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bestandene Klausur</i>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) <i>-</i>				
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr.-Ing. A. May / Prof. Dr. Th. Bayer, Prof. Dr.-Ing. A. May</i>				
11	Sonstige Informationen <i>-</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; 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	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
SP2 (AN)	130 h	5	5. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen Statistik			Kontaktzeit 60 UE / 45 h	Selbststudium 85 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden erarbeiten sich ein tiefergehendes Verständnis in der statistischen Bewertung analytischer Ergebnisse, können diese bewerten und beurteilen und den Nutzen in der Anwendung benennen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, Produktionsverfahren und 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, Verteilungsfkt.; 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; Design of Experiments; Einführung in die Versuchsplanung</i>					
4	Lehrformen <i>Vorlesungen, Übungen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung.</i>					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Mathematische Grundlagen Inhaltlich: Angewandte Mathematik					
6	Prüfungsformen <i>Klausur</i>					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bestandene Klausur</i>					
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) <i>Kann übergreifend mit den anderen Bachelorstudiengängen angeboten werden</i>					
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr. K. Hebenbrock / Prof. Dr. K. Hebenbrock</i>					
11	Sonstige Informationen <i>-</i>					
12	Literatur <i>W. Köhler, G. Schachtel, P. Voleske: Biostatistik, Springer Spektrum, Berlin, 2012; J. Hartung, B. Elpelt, K.-H. Klöser: Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik, Oldenbourg-Verlag, München, 2009</i>					

Chemische Verfahrenstechnik – M

Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SP3 (CT)	208 h	8	5. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Mechanische Verfahrenstechnik u. Stoff- und Wärmetransport b) Praktikum CVT		Kontaktzeit 60 UE / 45 h 90 h	Selbststudium 73 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden sind nach Studium des Moduls in der Lage, eigenständig die Operationen der mechanischen Verfahrenstechnik (Zerkleinern, Sortieren, Klassieren, Filtrieren, ...) und die Grundlagen und Anwendungen des Stoff- und Wärmeübergangs im Chemiebetrieb zu berechnen und zu beurteilen.</i>				
3	Inhalte a) 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. b) eigenständige Durchführung nach vorgegebenen Versuchsbeschreibungen zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs				
4	Lehrformen <i>Vorlesungen, Übungen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung.</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Chemische Verfahrenstechnik 1				
6	Prüfungsformen <i>Klausur, Praktikumsprotokolle</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bestandene Klausur, Teilnahme am Praktikum inkl. 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. A. May / Prof. Dr. Th. Bayer, Prof. Dr. A. 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; H.-D. Bockhardt, P. Güntzschel, A. Poetschukat: Grundlagen der Verfahrenstechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, Weinheim; G. Strohmarm: Messtechnik im Chemiebetrieb, Oldenbourg Verlag; M. Jakubith: Chemische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH, Weinheim; M. Stieß: Mechanische Verfahrenstechnik, Bd. 1+2, Springer Verlag</i>				

Instrumentelle Analytik - Vertiefung						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
SP3 (AN)	208	8	5. Sem.	jeweils 1x pro Jahr		1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Praktikum Vertiefung Analytik			Kontaktzeit 60 UE / 45 h 90 h	Selbststudium 73 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden setzen sich mit den theoretischen Grundlagen von modernen instrumentellen Methoden auseinander. Sie verstehen die Funktionsprinzipien, Wirkungsweisen, Möglichkeiten und Grenzen gekoppelter Trenn- und Analysensystem sowie spezieller moderner Analyseverfahren und sind in der Lage bei analytischen Aufgabestellungen die beste analytische Strategie auszuwählen und Ergebnisse zu interpretieren.</i>					
3	Inhalte a) ICP-OES, Massenspektrometrie als Detektor in Hyphenated Technologies (ICP-MS, HPLC-MS, GC-MS), Vertiefung NMR (¹³ C-NMR, 2-D NMR), Röntgenstrukturaufklärung, ESR, Möglichkeiten der Prozessanalytik / Inprozesskontrollen. b) eigenständige Durchführung nach vorgegebenen Versuchsbeschreibungen zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs					
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Praktikum, jeweils mit Vor- und Nachbereitung					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Grundlagen der Analytik, Instrumentelle Analytik					
6	Prüfungsformen Klausur, Praktikumsprotokolle					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausur, Teilnahme am Praktikum incl. Praktikumsprotokolle					
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Kann übergreifend mit den anderen Bachelorstudiengängen angeboten werden					
9	Stellenwert der Note für die Endnote Gewichtung entsprechend der CrPs					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. R. Ehret, Prof. Dr. W. Schiebler					
11	Sonstige Informationen -					
12	Literatur M. Otto: Analytische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim; D. A. Skoog, J. J. Leary: Instrumentelle Analytik, Springer-Verlag					

Organische Chemie 3						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
SP3 (CH)	208 h	8	5. Sem.	Jeweils 1x pro Jahr	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung und Übungen b) Praktikum Organik Vertiefung			Kontaktzeit 60 UE / 45 h 90 h	Selbststudium 73 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden erarbeiten sich fundierte Kenntnis in folgenden Vertiefungsgebieten der Organischen Chemie: CH-Acidität und deren Anwendung in der organischen Synthese, Heterocyclen, Übergangsmetallkatalysierte Kreuzkupplungen und pericyclische Reaktionen. In diesen Vertiefungsgebieten können Sie differenziert verschiedene literaturbekannte Synthesemethoden identifizieren und beschreiben. Sie sind in der Lage, die einzelnen Methoden gegenüberzustellen und zur Betrachtung von situativen Vor- und Nachteilen zu vergleichen. Sie können anhand Ihrer Methodenkenntnis die geeignete Methode für eine konkrete praktische Synthesefragestellung auswählen und anwenden. Anhand moderner Literaturbeispiele sind die Studierenden in der Lage, Literaturrecherche zielgerichtet durchzuführen, die Methoden vergleichend gegenüberzustellen und zu bewerten.</i>					
3	Inhalte a) Vertiefung der Chemie der Enole und Enolate und CH-Acidität: Aldolreaktionen (Knoevenagel, Claisen, Perkin, Dieckmann, Stobbe, Thorpe, Thorpe-Ziegler, Darzens, Favorski) und der Heterocyclenchemie: (Hantsch, Kröhnke, Breitmeier, Vollhardt, Bohlmann-Rahtz, Guareschi-Thorpe, Pinner) und typische Funktionalisierung. Übergangsmetallvermittelte Kreuzkupplungsreaktionen (Heck, Suzuki, Sonogashira, Negishi, Kumada, Buchwald-Hartwig, Hiyama) zur Bildung von C-C und C-Hetero-Bindungen. Pericyclische Reaktionen (Elektrocyclisierung, Cycloadditionen, sigmatrope Umlagerungen) b) eigenständige Durchführung anhand eines selbstgewählten Themas zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs					
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung.					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Organische Chemie I + II					
6	Prüfungsformen Klausur, Praktikumsprotokolle					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulklausur, Teilnahme am Praktikum inkl. Praktikumsprotokolle					
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -					
9	Stellenwert der Note für die Endnote Gewichtung entsprechend der CrPs					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. R. Ehret / Prof. Dr.-Ing. R. Ehret					
11	Sonstige Informationen -					
12	Literatur J.A. Joule, K Mills, Heterocyclic Chemistry, Wiley-VCH 2009, Organische Chemie, K. P. C. Vollhardt, Neil E. Schore, Wiley-VCH, 2010, Reaktionsmechanismen, Reinhard Brückner, Springer Spektrum, 2017, Organometallchemie, C. Elschenbroich, Teubner Studienbücher Chemie. 2016, Organische Synthese mit Übergangsmetallen, L.S. Hegedus, Wiley-VCH, 2001					

Katalyse						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
Kat	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 UE / 30 h 90 h	36 h	40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden entwickeln ein Verständnis der Katalyse und können eine Einteilung in homogene, heterogene und biotechnische Katalyse vornehmen. Sie erkennen Einsatzmöglichkeiten und Nutzung auf Grundlage hoch effizienter Katalysatoren, um so die wichtigsten industriellen katalytischen Prozesse (Ammoniak, Schwefelsäure, Salpetersäure, Methanol, Formaldehyd, etc.) bewerten zu können.</i>					
3	Inhalte <i>a) 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 b) eigenständige Durchführung nach vorgegebenen Versuchsbeschreibungen zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs</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, Praktikumsprotokolle</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>Kann übergreifend mit den anderen Bachelorstudiengängen angeboten werden</i>					
9	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr. Th. Bayer / Prof. Dr. Th. Bayer, Prof. Dr.-Ing. A. 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. Schlögl: Catalysis from A to Z. A Concise Encyclopedia, Wiley-VCH, Weinheim</i>					

Verfahrens- u. Produktentwicklung, Innovations- u. Projektmanagement

Kennnummer VPIP	Workload 182 h	Credits 7	Studiensemester 6. Sem.	Häufigkeit des Angebots jeweils 1x pro Jahr	Dauer 1 Semester
1 Lehrveranstaltungen a) Verfahrens- und Produktentwicklung b) Innovations- und Projektmanagement			Kontaktzeit 60 UE / 45 h 20 UE / 15 h	Selbststudium 95 h 27 h	geplante Gruppengröße 40 Studierende
2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden erarbeiten sich ein Verständnis für die Motivation u. Zielsetzung der Verf./Prod.entw. und sind in der Lage Wirtschaftlichkeitsbeurteilungen durchführen. Durch Anwenden einschlägiger Methoden u. Werkzeuge unter Berücksichtigung jeweiliger Stärken u. Begrenzungen erlangen sie Verständnis in einem Entwicklungsteam. b) Durch proaktives Erkennen des Innovationspotenzials von Prozessen u. effektiver Umsetzung in Produkt-, Prozess-, Organisations- u. Technologieinnovat. in Industrie-/Dienstleistungsunternehmen können die Studierenden modernes Projektmgmt. verstehen, anwenden und beurteilen.</i>					
3 Inhalte a) Motivation Verf./Prod.entw.; Stoffwerte u. –eigenschaft., Auswahl u. Opt. Synthese; Scale-Up-Methoden; Dimensionsanalyse; Ausbeute u. Selektivität, Sicherheit, Auswahl, Auslegung u. Betrieb v. Miniplants/Pilotanlagen; Prozessdesign, Bilanzen; Sicherheitsanalyse; Produktinformation, Sicherheitsdatenblätter, Kostenschätzung, Informationsquellen zu Technologie u. Markt; Patente, Know-how u. Betriebsgeheimnisse; Risikomgmt.; Wirtschaftl. Bewertung, Kennzahlen; Arbeiten im multidisziplinären Team. b) Zentrale Erfolgsstrategien u. Instrumente des Innovations- u. Projektmgmt., Erkennen u. Bewerten innov. Ideen, Führen u. Gestalten Innovationsprozess, Widerstände, Innovationsstrategien, Fallstudien u. Methoden der Ideenfindung, Erfolgsstrategien von Mittelständlern/Konzernen/Start-ups, Erstellen von Projektrahmen, -stufen u. –instrumenten; Projektabschluss.					
4 Lehrformen <i>Vorlesungen, Übungen, Projektarbeit, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i>					
5 Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: chemische und verfahrenstechnische Module der ersten drei 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) <i>Kann übergreifend mit den anderen Bachelorstudiengängen angeboten werden</i>					
9 Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>					
10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <i>Prof. Dr.-Ing. R. Ehret / Prof. Dr.-Ing. R. Ehret, Prof. Dr. W. Schiebler, Prof. Dr.-Ing. A. May</i>					
11 Sonstige Informationen -					
12 Literatur a) H. Vogel: Verfahrensentwicklung, Wiley-VCH; R. Smith: Chemical Process, Design and Integration, Wiley-VCH; M. Zlokarnik: Scale-Up, Modellübertragung in der Verfahrenstechnik, Wiley-VCH; E. L. Cussler, G. D. Moggridge: Chemical Product Design, Cambridge Univ. Press; U. Bröckel, W. Meier, G. Wagner.: Product Design and Engineering: Best Practices, Wiley-VCH b) D. Vahs, A. Brem: Innovationsmanagement, Von der Idee zur erfolgreichen Vermarktung, Schäffer-Poeschel; A. Weissman: Die großen Strategien für den Mittelstand, Campus Verlag; W. Jacoby: Projektmanagement für Ingenieure, Ein praxisnahes Lehrbuch für den systemat. Projekterfolg, Springer					

Chemische Reaktionstechnik 2

Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SP 5 (CT)	104 h	4	6. Sem.	jeweils 1 x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Chemische Reaktionstechnik 2		Kontaktzeit 40 UE / 30 h	Selbststudium 74 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden erwerben 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>Vorlesung, Übungen, Exkursionen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung.</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Mathematische Grundlagen Inhaltlich: Module des Grundstudiums, CRT 1				
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. A. May / Prof. Dr. Th. Bayer, Prof. Dr.-Ing. A. 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; E. Müller-Erlwein: Chemische Reaktionstechnik, Springer-Verlag; M. Jakubith: Chemische Verfahrenstechnik, Einführung in Reaktionstechnik und Grundoperationen, VCH-Verlag; H. S. Fogler: Elements of Chemical Reaction Engineering, Prentice Hall-Verlag; G. Emig, E. Klemm: Technische Chemie Einführung in die chemische Reaktionstechnik, Springer-Verlag</i>				

Biotechnologie						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
SP 5 (AN)	104 h	4	6. Sem.	jeweils 1 x pro Jahr		1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Biotechnologie			Kontaktzeit 40 UE / 30 h	Selbststudium 74 h	geplante Gruppengröße 30 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, Anwendungsbeisp. zur Gewinnung von Metaboliten, Biotransformation, Getränke, Lebensmittel, Medizin, Landwirtschaft, Umwelt, gesellschaftsrelevante Themen Sicherheit, Gesetze, Ethik</i>					
4	Lehrformen <i>Vorlesung, Übungen, Exkursionen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung.</i>					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Biochemie					
6	Prüfungsformen <i>Klausur</i>					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>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. Th. Bayer / Prof. Dr. Th. Bayer, Prof. Dr. K. Hebenbrock, Prof. Dr. W. Schiebler</i>					
11	Sonstige Informationen -					
12	Literatur <i>C. Ratledge, B. Kristiansen: Basic Biotechnology, Cambridge University Press; W. Müller-Esterl: Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag; R. Renneberg: Biotechnologie für Einsteiger, Elsevier-Spektrum; V. Hopp: Grundlagen der chemischen Technologie, Wiley-VCH-Verlag; B. Alberts et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH-Verlag; M. Wink: Molekulare Biotechnologie, Wiley-VCH-Verlag; R. Schmid: Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik, Wiley-VCH-Verlag</i>					

Physiologie / Pharmakologie						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
SP5 (CH)	104 h	4	6. Semester	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen Physiologie/ Pharmakologie			Kontaktzeit 40 UE / 30 h	Selbststudium 74 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden lernen an ausgewählten Beispielen Funktionen von Organen und Organsystemen des menschlichen Körpers kennen und verstehen Wirkungen und Nebenwirkung von Arzneimitteln aufgrund von molekularen Mechanismen im Körper. Die Studenten erlernen und diskutieren die Chancen und Risiken moderner Ansätze der Wirkstofffindung.</i>					
3	Inhalte <i>Funktionen von 2-3 Organsystemen wie z. B. zentrales und peripheres Nervensystem, Aufbau und Funktionen des Herz-Kreislaufsystems unter Einschluss der Erregungsphysiologie des Herzens (EKG), Morphologie und Funktionen Verdauungssystem, Nieren und Nebennieren; Regulation von Stoffwechsel und Energiehaushalt, Interaktion von Geweben und Organen, Hormonwirkung; Arzneimittelentwicklung, Pharmakokinetik, Allgemeine Pharmakologie, Wirkprinzipien und therapeutischer Einsatz ausgewählter Arzneimittel.</i>					
4	Lehrformen <i>Seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten</i>					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Biochemie					
6	Prüfungsformen <i>Klausur</i>					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bestehen der 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. K. Hebenbrock / Prof. Dr. K. Hebenbrock</i>					
11	Sonstige Informationen -					
12	Literatur <i>Tortora/Derrickson: Anatomie und Physiologie, WILEY-VCH, Weinheim; Aktories, Förstermann, Hofmann, Starke, Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie: Begründet von W. Forth, D. Henschler, W. Rummel 2017 Mutschler Arzneimittelwirkungen 10. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart; Aktuelle fachbezogene Artikel</i>					

Operations- und Unternehmensmanagement

Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
OUSB	234 h	9	6. Sem.	jeweils 1x pro Jahr		1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Operations- und Unternehmensmanagement b) Businessplan-Wettbewerb oder Austauschprojekt c) CT: Seminar zur Betriebsführung; CH/AN: Informationstechnologie und Datenbanken			Kontaktzeit 40 UE / 30 h 40 UE / 30 h	Selbststudium 46 h 80 h 48 h	geplante Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen a) Die Studierenden erwerben ein Verständnis und Kenntnis der in der Prozessindustrie üblichen strategischen Werkzeuge zur Prozess- und Unternehmenssteuerung, um so bei der Erstellung und Umsetzung von Geschäftsplänen, Szenarien, Wettbewerbsanalysen und der Entscheidungsfindung mitzuwirken. b) Die Studierenden erwerben in interdisziplinären Teams die Fähigkeit der Entwicklung eines tragfähigen Geschäftsmodells auf Basis einer selbstentwickelten Idee. Sie können das Geschäftsmodell auf betriebswirtschaftlicher Grundlage quantifizieren, präsentieren und detailliert beschreiben. c) CT: Durch Adaption der von Unternehmenspraktikern u. -experten gewonnener Kenntnisse über wesentliche Verantwortungsbereiche in einem Produktionsbetrieb sind sie in der Lage, dies auf das eigene Umfeld anzuwenden. CH/AN: Durch Erlernen der Grd. der Informationsverarbeitung, inkl. einf. Programmieraufgaben sind sie in der Lage selbstständig relationale Datenbanken zu erstellen.					
3	Inhalte a) 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 b) Gründung interdisziplinärer Teams, Entwickl. einer tragfähigen Geschäftsidee, Quantifizierung des Geschäftsmodells u. Forecastplanung, Erstellen SWOT-Analysen, Entwicklung u. Interpretation von Marktforschung, zielgruppenspezif. Marketing, Mitbewerberanalyse u. Preisstrategiefindung, Vertriebsaktivitäten u. Finanzierung der Geschäftsidee c) CT: Organisation eines Chemiebetriebs, Überwachung betrieblicher Abläufe, Verantwortlichkeiten u. Haftung, betriebl. Umweltschutz, Gewährleistung d. Betriebs- u. Anlagensicherheit, Behördenmgdt., Genehmigungsverf., IH-Konzepte, Erfolgsfaktoren d. Produktionssteuerung; CH/AN: Grundlagen IT u. Programmiersprachen, Objektorientierte Programmierung, Entwicklung einf. Algorithmen, Aufbau einer relationalen Datenbank, Online-Publikationen u. Recherche z.B. via PubMed, Einblick in bioinformat. Tools u. biolog. Datenbanken wie UniProtKB, PDB, etc					
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Austauschprojekt / Businessplanwettbewerb					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Module des Grundstudiums					
6	Prüfungsformen Klausur, Bericht, Präsentation					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Klausur, Präsentation und Bericht					
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Kann übergreifend mit den anderen Bachelorstudiengängen angeboten werden					
9	Stellenwert der Note für die Endnote Gewichtung entsprechend der CrPs					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. R. Ehret / Prof. Dr.-Ing. R. Ehret, Prof. Dr.-Ing. A. May, Prof. Dr. S. Thomas					
11	Sonstige Informationen Das Austauschprogramm und der Businessplanwettbewerb erfolgen studiengangsübergreifend					
12	Literatur Wird von den Dozenten aus der aktuellen Fachliteratur zur Verfügung gestellt					

Abschlusspraktikum						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
AP	130 h	5	7. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen a) wissenschaftliche Anleitung zur Projektarbeit b) Projektarbeit			Kontaktzeit 8 UE / 6 h 104 h	Selbststudium 20 h	geplante Gruppengröße 10 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Durch das Abschlusspraktikum wenden die Studierenden die erworbenen wissenschaftlich-technischen Kenntnisse in der Chemieingenieurtechnik auf ein konkretes Projekt an.</i>					
3	Inhalte <i>Umsetzung eines technischen Verfahrens von der Konzeption über Aufbau, Inbetriebnahme / Abnahme und Probebetrieb 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: Module des Grundstudiums					
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.-Ing. R. Ehret / Prof. Dr.-Ing. R. Ehret, Prof. Dr. Th. Bayer</i>					
11	Sonstige Informationen -					
12	Literatur <i>Wird projektspezifisch in Form von Fachartikel, Publikationen oder aus dem Internet ausgewählt</i>					

Bachelorarbeit						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
BT	390 h	15	7. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen a) Bachelor Thesis b) Präsentation der Bachelorarbeit			Kontaktzeit	Selbststudium 312 h 78 h	geplante Gruppengröße 1 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Im Rahmen der Abschlussarbeit zeigt der Studierende, dass er in der Lage ist, in einem vorgegebenen Zeitraum eine konkrete Problemstellung des Fachs, die in Zusammenhang mit dem Berufsumfeld des Bachelorprojekts stehen soll, mit wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen des Fachs zu lösen.</i>					
3	Inhalte a) <i>Anfertigung einer eigenständigen wissenschaftlichen Abschlussarbeit mit Betreuung durch einen Hochschullehrer im betrieblichen Umfeld aus dem Bereich der Chemieingenieurtechnik. Hierbei soll der Studierende nicht nur die Vorgehensweise und die geleisteten Teilarbeiten in der Berufspraxis beschreiben, sondern auch das Gesamtprojekt inkl. einer wissenschaftlichen Fundierung bewerten und darstellen.</i> b) <i>Präsentation der Ergebnisse der Bachelorarbeit inkl. Disputation</i>					
4	Lehrformen <i>Wissenschaftliche Anleitung zur Anfertigung einer Bachelorarbeit</i>					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: alle Module bis zum 5. 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.-Ing. R. Ehret /Prof. Dr. Th. Bayer, Prof. Dr.-Ing. R. Ehret, Prof. Dr. K. Hebenbrock, Prof. Dr.-Ing. A. May, Prof. Dr. U. Müller-Nehler, Prof. Dr. W. Schiebler, Prof. Dr. Th. Steinbrecher</i>					
11	Sonstige Informationen Die Bachelorarbeit 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>					