Modulbeschreibungen

Bachelorstudiengang

Chemical Engineering (Frankfurt)

ab Wintersemester 2019/2020

Version: 6.0

Erstellt	
Name	Kirstin Hebenbrock
Datum	10.09.2019

Geprüft	
Name	Sylvia Deyl
Datum	12.09.2019

Freigegeben	
Name	Thomas Bayer
Datum	13.09.2019

Inhalt

Übersicht Curriculum 3
Grundlagen der Chemie 4
Mathematische Grundlagen 5
Grundlagen BWL, Planspiel und wissenschaftliches Arbeiten 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

provadis Hochschule

Übersicht Curriculum

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

1. Sem. 26 CrP	10 Modul: GC 60h Grundlagen der Chemie 90h Praktikum 80h Vorbereitung WAB	5 Modul: MG 60h Mathematische Grundlagen	7 Modul: GBWA 40h Grundlagen BWL + Planspiel 40h Wissen. Arbeiten	8 Modul: EN 40h Englisch im Arbeitsleben	
2. Sem. 27 CrP	5 Modul: AC 40h Anorganische Chemie 50h Praktikum	7 Modul: CVT1 40h Chemische Verfahrenstechnik 1 80h WAB	5 Modul: AM 60h Angewandte Mathematik	40h Fachenglisch	6 Modul: PH 60h Physik 40h Praktikum
3. Sem. 27 CrP	8 Modul: AN 40h Grundlagen der Analytik	7 Modul: BWL 40h Betriebswirtschaftslehre	8 Modul: OC1 60h Organische Chemie 1 80h Vorbereitung WAB	5 Modul: PCT 60h Physikalische Chemie,	7 Modul: PCK 40h Physikalische Chemie, Kinetik 90h Praktikum
4. Sem. 27 CrP	40h Instrumentelle Analytik 50h Praktikum	40h Personalführung und Organisation	5 Modul: OC2 40h Organische Chemie 2 80h WAB	7 Modul: BC 60h Biochemie 40h Praktikum	5 Modul: SP1 60h Chem. Verfahrenstechik - Therm. Verf. Grundlagen Biologie und Mikrobiologie
5. Sem. 27 CrP	4 Modul: QS 40h Qualitätssicherungssysteme	6 Modul: F&E 40h Moderne Methoden aus Forschung und Entwicklung 80h Praxisbericht	4 Modul: SP4 40h Prozessintensivierung und MSR-Technik Bioanalytik Grundl. d. Materialwissenschaften	5 Modul: SP2 60h Chemische Reaktionstechnik 1 Statistik	8 Modul: SP3 60h Chem. Verfahrenstechn. - Mech. Verf. IA-Vertiefung Organische Chemie 90h Praktikum
6. Sem. 26 CrP	6 Modul: KAT 40h Katalyse 90h Praktikum	7 Module: VEPE 60h Verfahrens- und Produktentwicklung 20h Innovations- u. Projektmanagement	4 Modul: SP 5 40h Chemische Reaktionstechnik 2 Biotechnologie Physiologie und Pharmakologie	9 Modul: OUSB 40h Operations- und Unternehmensmanagement 80h Businessplan oder Austauschprojekt 40h Seminar zur Betriebsführung Datenmanagement und Datenbanken	
7. Sem. 20 CrP	5 Modul: PRO 104h Abschlusspraktikum	15 Module: BT 312h Bachelor Thesis 78h 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

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	a) Vorlesung und Übungen b) Vorbereitung Anfertigung wiss. Praxisbericht c) Praktikum	60 h 80 h 90 h	30 h	40 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Allgemeinen Chemie. Sie sind vertraut mit den Begriffen Atom- und Molekülstrukturen, Stöchiometrie, chem. Gleichgewicht, Säure-Basen-Konzept, Oxidation und Reduktion und können diese Kenntnisse bei der Interpretation von Prozessen und Materialeigenschaften im beruflichen Umfeld anwenden.

3 Inhalte

Vorstellung der Themen mit Lernzielen, Bedeutung und Arbeitsweisen in den Vorlesungen, Stellenwert vertiefender Literaturarbeit und von Übungen, Aufbau der Materie, Periodensystem, Chemische Bindungstypen und ihre Eigenschaften, Chemische Reaktionen, Stöchiometrie, Chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Reaktionsordnungen, Grundlagen der Thermodynamik, Entropie, Säure-Base-Reaktionen, Redoxreaktionen, Elektrochemie

4 Lehrformen

Vorlesung, Übungen, wissenschaftliche Anleitung zur Anfertigung eines Praxisberichts, Praktikum, jeweils mit Vor- und Nachbereitung

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: *keine*

Inhaltlich: *keine*

6 Prüfungsformen

Abschlussklausur, Protokolle Praktikumsversuche

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulklausur, 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. R. Ehret / Prof. Dr. R. Ehret, Prof. Dr. K. Hebenbrock, Prof. Dr. M. Masalovic

11 Sonstige Informationen

Die Bewertung des Praxisberichts erfolgt im Modul Chemische Verfahrenstechnik 1

12 Literatur

E. Riedel: Allgemeine und Anorganische Chemie, de Gruyter-Verlag, Berlin; C. E. Mortimer, U. Müller: Das Basiswissen der Chemie, Thieme-Verlag, Stuttgart

Mathematische Grundlagen

Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MG	130 h	5	1. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester

		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	**Lehrveranstaltungen** a) Vorlesung und Übungen	60 h	70 h	40 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

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.

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.

3 Inhalte

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 der Differential- und Integralrechnung

4 Lehrformen

Vorlesung, Übungslektionen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: *keine*

Inhaltlich: *keine*

6 Prüfungsformen

Abschlussklausur

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

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.

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)

Das Modul wird übergreifend mit den Studiengängen Business Administration, Business Information Management und Biopharmaceutical Science angeboten

9 Stellenwert der Note für die Endnote

Gewichtung entsprechend der CrPs

10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. U. Bicher-Otto / Prof. Dr. U. Bicher-Otto, Prof. Dr. Y. Lange-König, Prof. Dr. U. Müller-Nehler

11 Sonstige Informationen

-

12 Literatur

H.G. Zachmann, A. Jüngel: Mathematik für Chemiker, Wiley-VCH, Weinheim; L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Bd. 1-3, Springer Vieweg, Wiesbaden

Grundlagen BWL, Planspiel und wissenschaftliches Arbeiten

Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
GBWA	182 h	7	1. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	20 h	32 h	a) 140; b) 15; c) 40
	b) Planspiel	20 h	32 h	
	c) Wissenschaft. Arbeiten und Präsentationstechniken	40 h	38 h	

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) 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 (80 %); Planspiel (20 %)

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 am Standort Frankfurt 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. R. Ehret, Prof. Dr. R. Schauder

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	40 h	64 h	40 Studierende
	b) Fachenglisch	40 h	64 h	

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

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 chemisch-verfahrenstechnischen Umfeld und können diese anwenden.

3 Inhalte

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.

4 Lehrformen

Seminaristischer Unterricht mit Präsentationen, Gruppendiskussionen, Ausarbeitung von Protokollen und Vorschriften, Übersetzungen als Übungen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: *keine*

Inhaltlich: *keine*

6 Prüfungsformen

a) Tests sowie semesterbegleitenden Gruppenarbeiten; b) Präsentationen

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

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

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)

Die Lehrveranstaltung Englisch im Arbeitsleben kann übergreifend mit den Studiengängen Business Administration, Business Information Management angeboten werden.

9 Stellenwert der Note für die Endnote

Gewichtung entsprechend der CrPs

10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. U. Bicher-Otto / Prof. Dr. U. Bicher-Otto, Prof. Dr. W. Schiebler, Prof. Dr. R. Schauder

11 Sonstige Informationen

-

12 Literatur

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

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 h 50 h	**Selbststudium** 40 h	**geplante Gruppengröße** 40 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

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.

3 Inhalte

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

4 Lehrformen

Vorlesung, Übungslektionen, Kurzpräsentationen, Praktikum, jeweils mit Vor- und Nachbereitung

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: *keine*

Inhaltlich: *Grundlagen der Chemie*

6 Prüfungsformen

Präsentation, Klausur, Protokoll

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Kurzpräsentation (Pass-Fail), Bestandene Klausur, Teilnahme am Praktikum incl. E-Learning und Praktikums-protokolle

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. K. Hebenbrock / Prof. Dr. R. Ehret, Prof. Dr. K. Hebenbrock, Prof. Dr. M. Masalovic

11 Sonstige Informationen

-

12 Literatur

E. Riedel: Anorganische Chemie, de Gruyter-Verlag, Berlin;

Chemische Verfahrenstechnik 1

Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
CVT1	182 h	7	2. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	a) Vorlesung b) wissenschaftlich angeleiteter Praxisbericht	40 h 80 h	62 h	40 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

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.

3 Inhalte

Technische Werkstoffe, technische Apparate, Konzept der Unit Operations, RI-Fließbilder, Grundlagen der Strömungslehre

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. M. Masalovic / Prof. Dr. Th. Bayer, Prof. Dr. M. Masalovic, Prof. Dr. A. May

11 Sonstige Informationen

-

12 Literatur

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

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 h	**Selbststudium** 70 h	**geplante Gruppengröße** 40 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

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.

3 Inhalte

Kombinatorik; Relationen (Äquivalenzen, Ordnungsstrukturen); Analysis: Elementare Funktionen (Polynome, Logarithmus, Exponentialfunktion, Trigonometrische Funktionen), Differential- und Integralrechnung; Grundlagen und Anwendungen der Statistik

4 Lehrformen

Vorlesung, Übungslektionen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung.

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: *keine*

Inhaltlich: *Mathematische Grundlagen*

6 Prüfungsformen

Klausur

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulklausur

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. U. Bicher-Otto / Prof. Dr. U. Bicher-Otto, Prof. Dr. Y. Lange-König, Prof. Dr. Udo Müller-Nehler

11 Sonstige Informationen

-

12 Literatur

H.G. Zachmann, A. Jüngel: Mathematik für Chemiker, Wiley-VCH, Weinheim; L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Bd. 1-3, Springer Vieweg, Wiesbaden

Physik

Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PH	156 h	6	2. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	a) Vorlesung und Übungen b) Praktikum	60 h 40 h	56 h	40 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

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 Auswerteverfahren und können physikalische Daten und Ergebnisse aus Berechnungen kritisch beurteilen und anwenden.

3 Inhalte

Mechanik, Optik, Schwingungen und Wellen, Elektrizität und Magnetismus

4 Lehrformen

Vorlesung, Übungslektionen, Praktikum, jeweils mit Vor- und Nachbereitung

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: *keine*

Inhaltlich: *Mathematische Grundlagen*

6 Prüfungsformen

Klausur, Praktikumsprotokolle

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulklausur, 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. U. Müller-Nehler / Prof. Dr. U. Müller-Nehler, Prof. Dr. M. Rupp

11 Sonstige Informationen

-

12 Literatur

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

Analytik

Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
AN	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

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.

3 Inhalte

Fehlerrechnung, Probenahme, Basisgrößen der Analytik 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, optischen und thermischen Methoden; Polarographie, chromatographische Methoden (GC, DC, HPLC), spektroskopische Methoden (UV/Vis-, (N)IR-, NMR-Spektroskopie und MS), AES und AAS

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)

-

9 Stellenwert der Note für die Endnote

Gewichtung entsprechend der CrPs

10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. R. Ehret / Prof. Dr. R. Ehret, Prof. Dr. K. Hebenbrock, Prof. Dr. M. Masalovic

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	182 h	7	3. + 4. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	2 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) BWL Funktions- und Leistungsbereiche	40 h	64 h	40 Studierende
	b) Personalführung und Organisation	40 h	38 h	

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

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 Prüfungsformen

Zwei Teilklausuren

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Teilklausuren

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)

Das Modul wird auch für den Studiengang Biopharmaceutical Science angeboten

9 Stellenwert der Note für die Endnote

Gewichtung entsprechend der CrPs

10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. H. Utikal / Prof. Dr. H. Utikal, Prof. Dr. R. Engelhardt

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

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	a) Vorlesung b) Vorbereitung Anfertigung wiss. Praxisbericht	60 h 80 h	68 h	40 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

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.

3 Inhalte

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

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) **-**

9 Stellenwert der Note für die Endnote

Gewichtung entsprechend der CrPs

10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. W. Schiebler / Prof. Dr. Th. Bayer, Prof. Dr. 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** a) Vorlesung	**Kontaktzeit** 60 h	**Selbststudium** 70 h	**geplante Gruppengröße** 40 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

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.

3 Inhalte

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); Adiabatengleichung; 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 Gleichgewichtskonstanten (van't Hoff); Elektrochemische Gleichgewichte; Bezug zu technischen Aufgabenstellungen, Prozessen und Apparaturen

4 Lehrformen

Vorlesungen, Übungen, E-Learning, jeweils mit Vor- und Nachbereitung

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: *keine*

Inhaltlich: *Mathematische Grundlagen, Angewandte Mathematik, Physik*

6 Prüfungsformen

Klausur

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Klausur

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. M. Masalovic / Prof. Dr. R. Ehret, Prof. Dr. M. Masalovic, Prof. Dr. A. May

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

Physikalische Chemie, Kinetik

Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PCK	182 h	7	3. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
1	a) Vorlesung b) Praktika Kinetik u. Thermodynamik	40 h 90 h	52 h	Vorlesung 40; Praktikum 20

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Grundlagen der physikalischen Chemie mit Schwerpunkt Kinetik; 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 Reaktionsgeschwindigkeit.

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) 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, Bestimmung der Avogadro-Konstante; Best. von Phasendiagrammen (Siedegleichgewicht.)

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. M. Masalovic / Prof. Dr. R. Ehret, Prof. Dr. M. Masalovic, Prof. Dr. A. May

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 h 80 h	**Selbststudium** 62 h	**geplante Gruppengröße** 40 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden sind vertraut mit organischen Reaktionsmechanismen. Sie kennen wichtige Reaktionstypen und technisch wichtige organische Reaktionen und können diese im beruflichen Umfeld erkennen.

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 Durchführung nach vorgegebenen Versuchsbeschreibungen zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs

4 Lehrformen

Vorlesungen, Übungen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung, wissenschaftlich angeleiteter Praxisbericht

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: *keine*

Inhaltlich: *Organische Chemie 1*

6 Prüfungsformen

Klausur, wissenschaftlich angeleiteter Praxisbericht

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Klausur, wissenschaftlich angeleiteter 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. W. Schiebler / Prof. Dr. Th. Bayer, Prof. Dr. R. Ehret, Prof. Dr. W. Schiebler

11 Sonstige Informationen

-

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

Biochemie

Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BC	182 h	7	4. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	a) Biochemie b) Praktikum Biochemie	60 h 40 h	82 h	40 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden erhalten 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.

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

Vorlesungen, Übungen, E-Learning, Praktikum, jeweils mit Vor- und Nachbereitung

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: *keine*

Inhaltlich: *Organische Chemie 1*

6 Prüfungsformen

Klausur

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Klausur, Teilnahme am Praktikum incl. 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. K. Hebenbrock / Prof. Dr. K. Hebenbrock, Prof. Dr. W. Schiebler

11 Sonstige Informationen

-

12 Literatur

W. Müller-Esterl: Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag; L. Styrer: Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag;

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** a) Thermische Verfahrenstechnik	**Kontaktzeit** 60 h	**Selbststudium** 70 h	**geplante Gruppengröße** 30 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

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.

3 Inhalte

Thermische Trennverfahren homogener Systeme (Trocknen, Verdampfen, Destillation, Rektifikation, Absorption, Adsorption, Extraktion)

4 Lehrformen

Vorlesungen, Übungen, Praktikum, jeweils mit Vor- und Nachbereitung

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: *keine*

Inhaltlich: *Chemische Verfahrenstechnik 1*

6 Prüfungsformen

Klausur

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Klausur,

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. A. May / Prof. Dr. Th. Bayer, Prof. Dr. A. May

11 Sonstige Informationen

-

12 Literatur

W. Sattler: Thermische Trennverfahren Aufgaben und Auslegungsbeispiele, Wiley-VCH, Weinheim; A. Mersmann, M. Kind, J. Stichlmair: Thermische Verfahrenstechnik Grundlagen und Methoden, Springer Verlag

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

		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	**Lehrveranstaltungen** a) Vorlesung	60 h	70 h	40 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen die biologischen Aspekte der Entwicklung und Produktion makromolekularer Wirkstoffe (insbesondere Proteine). Sie bekommen einen Einblick in die mikrobielle Diversität und lernen Bakterien als Kontaminanten und Produzenten sowie die Kinetik von Wachstums- und Abtötungsvorgängen kennen. Sie erweitern ihre, in der Biochemie erlernten, Kenntnisse von Stoffwechselwegen und 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.

3 Inhalte

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.

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. R. Schauder / Prof. Dr. K. Hebenbrock, Prof. Dr. R. Schauder

11 Sonstige Informationen

-

12 Literatur

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

Qualitätssicherungssysteme

Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
QS	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

Kenntnis und Anwendung verschiedener QM- und QA-Systeme (GxP, DIN ISO); 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

3 Inhalte

Qualitätsmanagement, QS-Systeme, Validierung, Qualifizierung und Kalibrierung von Methoden und Ausrüstung, Risikoanalysen, Prozessmanagement

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

Modulklausur

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)

Das Modul wird auch für den Studiengang Biopharmaceutical Science angeboten.

9 Stellenwert der Note für die Endnote

Gewichtung entsprechend der CrPs

10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. K. Hebenbrock / Prof. Dr. K. Hebenbrock, Prof. Dr. D. Machmur

11 Sonstige Informationen

-

12 Literatur

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

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

		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	**Lehrveranstaltungen** a) Seminar b) wiss. angeleiteter Praxisbericht	40 Std. 80 Std.	36 h	40 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Erlernen verschiedener Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens, insbesondere 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 fachlichen Themen, Behandlung von Fragen und Steuern einer Fachdiskussion.

3 Inhalte

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.

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 ≥ 80 % der Veranstaltungen

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)

Das Modul wird auch für den Studiengang Biopharmaceutical Science angeboten.

9 Stellenwert der Note für die Endnote

Gewichtung entsprechend der CrPs

10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. R. Ehret / Prof. Dr. R. Ehret, Prof. Dr. K. Hebenbrock, 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)	104 h	4	5. Sem.	jeweils 1 x pro Jahr	1 Semester

		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	**Lehrveranstaltungen** Prozessintensivierung und MSR-Technik	40 h	64 h	30 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der Prozessintensivierung und entwickeln ein Verständnis für bei der Maßstabsvergrößerung auftretende Probleme. Sie kennen und verstehen die Begrifflichkeiten hinter den Begriffen Prozessleittechnik (PLT) / EMR-Technik und kennen und verstehen die Möglichkeiten der PLT.

3 Inhalte

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

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).

4 Lehrformen

Vorlesung, Übungen, Exkursionen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung.

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: *keine*

Inhaltlich: *Module des Grundstudiums*

6 Prüfungsformen

Klausur

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Klausur

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. Th. Bayer / Prof. Dr. Th. Bayer, Prof. Dr. U. Müller-Nehler

11 Sonstige Informationen

-.

12 Literatur

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

Bioanalytik

Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SP4 (AN)	104 h	4	5. 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

Die Absolventen können für eine bestehende Fragestellung eine Aufarbeitungs- oder Analysestrategie für biologische (Makro-)Moleküle entwickeln und bewerten.

3 Inhalte

Immunlogische Analytik (Immunoassays: EIA und ELISA, Biacore-Technik, Assay-Prinzipien und Funktionsweise, Analytisch wichtige Parameter); Elektrophoretische Analytik (Prinzip, Durchführung, Auswertung, Anwendungsbeispiele und Interpretation von nativer PAGE und SDS-PAGE, Isoelektrischer Fokussierung, 2D-Elektrophorese: Elektroblotting); Kohlenhydratanalytik (Aufbau der Glykane, Bedeutung der Glykosylierung bei Proteinwirkstoffen, Nachweismethoden z.B. HPAEC-PAD: , MALDI-TOF); Chromatografische Aufarbeitung und Analytik (Auswahlkriterien und Anwendungsbeispiele für Säulenchromatografie von Biomolekülen, z.B. Gelfiltration, Kationenaustauschchromatografie, Hydrophobe Interaktionschromatografie, Reversed-phase Chromatografie, Affinitätschromatografie); Proteinbestimmungsmethode (Charakteristiken und Eignung folgender Methoden: UV-Methode, Lowry-Methode, BCA-Methode, Bradford-Methode); DNA-Analytik (PCR und Sequenzierungsmethoden: Vorstellung der Methoden und moderner Entwicklungen); Validierung von Analysenmethoden

4 Lehrformen

Vorlesungen, Übungen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: *keine*

Inhaltlich: *Grundlagen der Analytik, Instrumentelle Analytik, Biochemie*

6 Prüfungsformen

Abschlussklausur

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulklausur

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. K. Hebenbrock / Prof. Dr. K. Hebenbrock, Prof. Dr. M. Masalovic

11 Sonstige Informationen

-

12 Literatur

F. Lottspeich, J .W. Engels, Bioanalytik, Springer Spektrum 2012; M. Gey Instrumentelle Analytik und Bioanalytik, Springer Spektrum 2015, S. Kromidas: Qualität im analytischen Labor; Wiley-VCH, Weinheim:

Grundlagen der Materialwissenschaften

Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SP 4 (CH)	104 h	4	5. Sem.	jeweils 1 x pro Jahr	1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Grundlagen der Materialwissenschaften	**Kontaktzeit** 40 h	**Selbststudium** 64 h	**geplante Gruppengröße** 30 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Kenntnis und Verständnis 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.

3 Inhalte

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, photovolt. Systeme, Halbleiter, organ. Leuchtdioden).

4 Lehrformen

Vorlesung, Übungen, Exkursionen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung.

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: *keine*

Inhaltlich: *Module des Grundstudiums*

6 Prüfungsformen

Klausur

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Klausur

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. M. Masalovic / Prof. Dr. R. Ehret, Prof. Dr. M. Masalovic, Prof. Dr.-Ing. A. May

11 Sonstige Informationen

-

12 Literatur

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

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 h	**Selbststudium** 70 h	**geplante Gruppengröße** 30 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

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.

3 Inhalte

Stoff- und Energiebilanzen, Mikrokinetik der chemischen Reaktionssysteme, Ideale Reaktoren (diskontinuierlich betriebener Rührkessel, kontinuierlich betriebener Rohrreaktor (PFR), kontinuierlich betriebener Rührkessel (CSTR), kontinuierlich betriebene Rührkesselkaskade), isotherme und adiabatische Betriebsweise, Verweilzeit, Ideale Reaktoren im Vergleich

4 Lehrformen

Vorlesungen, Übungen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung.

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: *Mathematische Grundlagen*

Inhaltlich: *Physikalische Chemie Thermodynamik und Physikalische Chemie Kinetik*

6 Prüfungsformen

Klausur

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Klausur

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. A. May / Prof. Dr. Th. Bayer, Prof. Dr.-Ing. A. May

11 Sonstige Informationen

-

12 Literatur

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

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 Std.	**Selbststudium** 70 h	**geplante Gruppengröße** 30 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden können analytische Ergebnisse statistisch bewerten und sowohl Produktionsverfahren als auch Nachweismethoden aufgrund statistischer Vorgaben und Erfordernissen auslegen.

3 Inhalte

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, polynominale Regression; Regelkarten; Darstellung von und statistische Auswertung von Produktionsdaten; Design of Experiments; Einführung in die Versuchsplanung

4 Lehrformen

Vorlesungen, Übungen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung.

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: *Mathematische Grundlagen*

Inhaltlich: *Angewandte Mathematik*

6 Prüfungsformen

Klausur

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Klausur

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. K. Hebenbrock / Prof. Dr. K. Hebenbrock, Prof. Dr. D. Machmur

11 Sonstige Informationen

-

12 Literatur

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

Chemische Verfahrenstechnik – M

Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SP3 (CT)	208 h	8	5. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	a) Mechanische Verfahrenstechnik u. Stoff- und Wärmetransport b) Praktikum CVT	60 h 90 h	58 h	30 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die Operationen der Mechanischen Verfahrenstechnik (Zerkleinern, Sortieren, Klassieren, Filtrieren, ...) und die Grundlagen und Anwendungen des Stoff- und Wärmeübergangs im Chemiebetrieb und können Berechnungen dazu durchführen.

3 Inhalte

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.

4 Lehrformen

Vorlesungen, Übungen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung.

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: *keine*

Inhaltlich: *Chemische Verfahrenstechnik 1*

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)

-

9 Stellenwert der Note für die Endnote

Gewichtung entsprechend der CrPs

10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. A. May / Prof. Dr. Th. Bayer, Prof. Dr. A. May

11 Sonstige Informationen

-

12 Literatur

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. Strohrmann: Messtechnik im Chemiebetrieb, Oldenbourg Verlag; M. Jakubith: Chemische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH, Weinheim; M. Stieß: Mechanische Verfahrenstechnik Bd. 1+2, Springer Verlag

Instrumentelle Analytik - Vertiefung

Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SP3 (AN)	208	8	5. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester

		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	**Lehrveranstaltungen** a) Vorlesung b) Praktikum Vertiefung Analytik	60 h 90 h	58 h	30 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

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 interpretieren.

3 Inhalte

ICP-OES, Massenspektrometrie als Detektor in Hyphenated Technologies, (ICP-MS, HPLC-MS, GC-MS), Vertiefung NMR (^{13}C-NMR, 2-D NMR), Röntgenstuktruraufklärung, ESR, Möglichkeiten der Prozessanalytik / Inprozesskontrollen.

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)

nein

9 Stellenwert der Note für die Endnote

Gewichtung entsprechend der CrPs

10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. M. Masalovic / Prof. Dr.-Ing. R. Ehret, Prof. Dr. K. Hebenbrock, Prof. Dr. M. Masalovic

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

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	a) Vorlesung und Übungen b) Praktikum Organik Vertiefung	60 h 90 h	58 h	30 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden haben fundierte Kenntnis in folgenden Vertiefungsgebieten der Organischen Chemie: Carbonylchemie, N-Heterocyclen, homogene Kreuzkupplungen. 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.

3 Inhalte

Vertiefung Carbonylchemie: Aldolreaktionen und Spezialfälle (z.B. Knoevenagel, Claisen, Perkin, Dieckmann, Stobbe, Thorpe, Thorpe-Ziegler, Darzens, Favorski). Methoden und praktische Bedeutung. Aldolreaktionen in der Retrosynthese. Vertiefung Heterocyclenchemie: Synthesestrategien Schwerpunkt Pyridine und Pyrimidine (Hantsch, Kröhnke, Breitmeier, Vollhardt, Bohlmann-Rahtz, Guareshi Thorpe, Pinner) und typische Funktionalisierung. Übergangsmetallvermittelte Kreuzkupplungsreaktionen (z.B. Heck, Suzuki, Sonogashira, Negishi, Kumada, Buchwald-Hartwig, Hiyama) zur Bildung von C-C, C-Hetero-Bindungen. Mechanistische Betrachtungen, praktische Bedeutung und Betrachtung, Inhibitionen, Ökonomische und Green Chemistry Betrachtungen. Photokatalytische C-C und C-O Bindungsknüpfung (Ir/Ni/Rh vermittelt).

4 Lehrformen

Vorlesungen, Übungen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung.

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: *keine*
Inhaltlich: *Organische Chemie I + II*

6 Prüfungsformen

Klausur, Praktkumsprotokolle

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulklausur

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. W. Schiebler / Prof. Dr. Th. Bayer, Prof. Dr.-Ing. R. Ehret, Prof. Dr. W. Schiebler

11 Sonstige Informationen

-

12 Literatur

A. Katritzky, C. Ramsden, E. AAA, R. Taylor, *Comprehensive Heterocyclic Chemistry III*, Elsevier Science, 2008; B. Cornils, W.A. Herrmann: *Aqueous Phase Organometallic Catalysis*, Wiley-VCH Weinheim, 2004; T. Colacot, *New Trends in Cross-Coupling: Theory and Applications*, Rsc Catalysis Series, Band 21, 2014; A. Molnar, *Palladium-Catalyzed Coupling Reactions*, Wiley-VCH Weinheim, 2004.

Katalyse

Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
Kat	156 h	6	6. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	a) Vorlesung b) Praktikum org. Chemie und Katalyse	40 h 90 h	26 h	40 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Verständnis der Katalyse, Einteilung in homogene, heterogene und biotechnische Katalyse, Einsatzmöglichkeiten und Nutzung von Katalyse, Grundlagen der Enzym-Katalyse, hoch effiziente Katalysatoren, Kenntnisse der wichtigsten industriellen katalytischen Prozesse zur Synthese von z.B. Ammoniak, Schwefelsäure, Salpetersäure, Methanol, Formaldehyd, etc. Bewerten der Vor- und Nachteilen katalytischer Prozesse

3 Inhalte

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

4 Lehrformen

Vorträge, Übungen, Exkursion, Praktikum, jeweils mit Vor- und Nachbereitung

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: *keine*

Inhaltlich: *Module des Grundstudiums*

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)

-

9 Stellenwert der Note für die Endnote

Gewichtung entsprechend der CrPs

10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. Th. Bayer / Prof. Dr. Th. Bayer, Prof. Dr.-Ing. A. May

11 Sonstige Informationen

-

12 Literatur

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

Verfahrens- u. Produktentwicklung, Innovations- u. Projektmanagement

Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
VPIP	182 h	7	6. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Verfahrens- und Produktentwicklung	60 h	80 h	40 Studierende
	b) Innovations- und Projektmanagement	20 h	22 h	

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

a) Motivation u. Zielsetzung der Verf./Prod.entw. verstehen, Wirtschaftlichkeitsbeurteilung durchführen. Entw.methoden für Prod. u. Proz. kennen. Anwenden einschlägiger Methoden u. Werkzeuge unter Berücksichtigung jeweiliger Stärken u. Begrenzungen. Verständnis des Integrierens u. effiz. Mitarbeitens in einem Entwicklungsteam. b) Proaktives Erkennen des Innovationspotenzials u. effektive Umsetzung in Produkt-, Prozess-, Organisations- u. Technologieinnovat. in Industrie-/Dienstleistungsuntern. Anwenden u. Analysieren zentraler Methoden u. unterschiedl. Planungsinstrumente u. -techniken des modernen Projektmgmt. Verstehen der Projektorganisation u. Strukturieren von Projekten. Erstellen u. Controlling von Projektplänen; Kommunikation u. Führen von Projekten.

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 von 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

Vorlesungen, Übungen, Projektarbeit, jeweils mit Vor- und Nachbereitung

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: *keine*

Inhaltlich: *chemische und verfahrenstechnische Module der ersten drei Semester*

6 Prüfungsformen

Zwei Teilklausuren

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Teilklausuren

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, Prof. Dr. M. Masalovic, Prof. Dr.-Ing. A. May

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 University 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 systematischen 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

		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	**Lehrveranstaltungen** Chemische Reaktionstechnik 2	40 h	64 h	30 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

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.

3 Inhalte

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 Chemieanlagensimulation.

4 Lehrformen

Vorlesung, Übungen, Exkursionen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung.

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: *Mathematische Grundlagen*

Inhaltlich: *Module des Grundstudiums, CRT 1*

6 Prüfungsformen

Klausur

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Klausur

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. A. May / Prof. Dr. Th. Bayer, Prof. Dr.-Ing. A. May

11 Sonstige Informationen

-

12 Literatur

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

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 h	**Selbststudium** 64 h	**geplante Gruppengröße** 30 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

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

3 Inhalte

Biotechnologisch relevante mikrobiologische Grundlagen, Verfahren, Produkte, Anwendungen und Begriffe, Enzymtechnik, Zellkulturtechnik, Gentechnik, Anwendungsbeisp. zur Gewinnung von Metaboliten, Biotransformation, Getränke, Lebensmittel, Medizin, Landwirtschaft, Umwelt, gesellschaftsrelvante Themen Sicherheit, Gesetze, Ethik

4 Lehrformen

Vorlesung, Übungen, Exkursionen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung.

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: *keine*

Inhaltlich: *Biochemie*

6 Prüfungsformen

Klausur

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Klausur

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. Th. Bayer / Prof. Dr. Th. Bayer, Prof. Dr. K. Hebenbrock, Prof. Dr. W. Schiebler

11 Sonstige Informationen

-

12 Literatur

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

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 h	**Selbststudium** 64 h	**geplante Gruppengröße** 30 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

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.

3 Inhalte

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.

4 Lehrformen

Seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: *keine*

Inhaltlich: *Biochemie*

6 Prüfungsformen

Klausur

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Klausur

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. K. Hebenbrock / Prof. Dr. K. Hebenbrock, Prof. Dr. M. Wichers-Neumann

11 Sonstige Informationen

-

12 Literatur

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

Operations- und Unternehmensmanagement

Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
OUSB	234 h	9	6. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	a) Operations- und Unternehmensmanagement.	40 h	36 h	40 Studierende
	b) CT: Seminar zur Betriebsführung CH/AN: Datenmanagement und Datenbanken	40 h	38 h	
	c) Austauschprojekt oder BP-Wettbewerb	80 h		

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

a) 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.

b) CT: Anwendung von von Praktikern u. Experten aus Unternehmen gewonnener Kenntnisse über wesentliche Verantwortungsbereiche in einem Produktionsbetrieb auf das eigene Umfeld. CH/AN: Erlernen der Grundlagen der Informationsverarbeitung, incl. einfacher Programmieraufgaben, Aufbau u. Abfrage relationaler Datenbanken.

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) CT: Organisation eines Chemiebetriebs, Überwachung betrieblicher Abläufe, Verantwortlichkeiten und Haftung, betrieblicher Umweltschutz, Gewährleistung der Betriebs- und Anlagensicherheit, Behördenmgt., Genehmigungsverfahren, Instandhaltungskonzepte, Erfolgsfaktoren der Produktionssteuerung; CH/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

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)

Das Modul wird auch für den Studiengang Biopharmaceutical Science angeboten.

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. M. Masalovic, Prof. Dr.-Ing. A. May

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
PRO	130 h	5	7. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** a) wissenschaftliche Anleitung zur Projektarbeit b) Projektarbeit	**Kontaktzeit** 8 h 104 h	**Selbststudium** 18 h	**geplante Gruppengröße** 10 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Anwendung der insgesamt erlernten wissenschaftlich-technischen Vorgehensweisen in der Chemieingenieurtechnik zur Projektierung eines Verfahrens für die Produktion

3 Inhalte

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

4 Lehrformen

Seminar, Projektarbeit/Praktikum

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: *keine*

Inhaltlich: *Module des Grundstudiums*

6 Prüfungsformen

Projektarbeit

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bewertete Projektarbeit und Präsentation

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. Th. Bayer / Prof. Dr. Th. Bayer, Prof. Dr.-Ing. R. Ehret, Prof. Dr.-Ing. A. May

11 Sonstige Informationen

-

12 Literatur

Wird projektspezifisch in Form von Fachartikel, Publikationen oder aus dem Internet ausgewählt

Bachelorarbeit

Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BT	390 h	15	7. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester

		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	**Lehrveranstaltungen** a) Bachelor Thesis b) Präsentation der Bachelorarbeit	312 h	78 h	1 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

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.

3 Inhalte

Anfertigung einer eigenständigen wissenschaftlichen Abschlussarbeit mit Betreuung durch einen Hochschullehrer im betrieblichen Umfeld aus dem Bereich der Chemieingenieurtechnik und Präsentation der Ergebnisse incl. Disputation.

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.

4 Lehrformen

Wissenschaftliche Anleitung zur Anfertigung einer Bachelorarbeit

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: *keine*

Inhaltlich: *alle Module bis zum 5. Semester*

6 Prüfungsformen

Bewertete Bachelorarbeit und Verteidigung

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bachelor Thesis und Präsentation der Arbeit

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)

-

9 Stellenwert der Note für die Endnote

Gewichtung: Bachelor Thesis 12 CrPs; Präsentation 3 CrPs

10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. R. Ehret / Prof. Dr. Th. Bayer, Prof. Dr. R. Ehret, Prof. Dr. K. Hebenbrock, Prof. Dr. D. Machmur, Prof. Dr. M. Masalovic, Prof. Dr.-Ing. A. May, Prof. Dr. U. Müller-Nehler, Prof. Dr. R. Schauder, Prof. Dr. W. Schiebler, Prof. Dr. Th. Steinbrecher, Prof. Dr. M. Wichers-Neumann

11 Sonstige Informationen

Die Bachelor Thesis wird i.d.R. in Abstimmung mit dem Arbeitgeber und am Arbeitsplatz des Studenten durchgeführt.

12 Literatur

Wird projektspezifisch in Form von Fachartikel, Publikationen oder Büchern ausgewählt