

RHEINISCHE FACHHOCHSCHULE KÖLN

University of Applied Sciences

Fachbereich Ingenieurwesen



MODULHANDBUCH

zum Studiengang

Prozesstechnik

(Bachelor of Engineering)

Stand: April 2017

Erläuterungen

- Die Module sind aufsteigend nach Modulkürzel sortiert.
- Die Modulhandbücher werden zu jedem neuen Semester aktualisiert und im Intranet der RFH Köln zum Download bereitgestellt.
- Die Modulbeschreibungen gelten gleichermaßen für die berufsbegleitende und die dual ausbildungsintegrierende Form des Studienganges.
- Den Modulbeschreibungen vorangestellt sind
 - die Qualifikationsziele des Studienganges,
 - der Studienverlaufsplan und
 - die Modul-Kompetenz-Matrix

Qualifikationsziele des Studienganges Prozesstechnik (B.Eng.)

Die Absolventen der berufsbegleitenden Studienform

- (Q1a) strukturieren, abstrahieren und systematisieren ihr aus der Berufspraxis vorhandenes Fach- und Anwendungswissen,
- (Q2) kennen und beherrschen die für ihr Berufsbild relevanten mathematisch-naturwissenschaftlichen sowie chemisch-verfahrenstechnischen Grundlagen auf Bachelor-Niveau,
- (Q3) können verfahrenstechnische Prozesse entwickeln, beschreiben, simulieren und auslegen,
- (Q4) haben ihr Theoriewissen anhand von Übungen, Projektarbeiten und Labortätigkeit angewandt und vertieft,
- (Q5) besitzen die für das Berufsbild relevanten Soft Skills und wenden diese im Umfeld chemisch-verfahrenstechnischer Produktionsbereiche an
- (Q6) können eine qualifizierte Berufstätigkeit als Ingenieur im technischen Bereich chemisch-verfahrenstechnischer Unternehmen übernehmen.

Die Absolventen der dual-ausbildungsintegrierenden Studienform

- (Q1b) strukturieren, abstrahieren und systematisieren ihr in der Ausbildung erlangtes Fach- und Anwendungswissen,
- (Q2) kennen und beherrschen die für ihr Berufsbild relevanten mathematisch-naturwissenschaftlichen sowie chemisch-verfahrenstechnischen Grundlagen auf Bachelor-Niveau,
- (Q3) können verfahrenstechnische Prozesse entwickeln, beschreiben, simulieren und auslegen,
- (Q4) haben ihr Theoriewissen anhand von Übungen, Projektarbeiten und Labortätigkeit angewandt und vertieft,
- (Q5) besitzen die für das Berufsbild relevanten Soft Skills und wenden diese im Umfeld chemisch-verfahrenstechnischer Produktionsbereiche an
- (Q6) können eine qualifizierte Berufstätigkeit als Ingenieur im technischen Bereich chemisch-verfahrenstechnischer Unternehmen übernehmen.

Kennnummer	Modulbezeichnung	SWS								CP								Summen		Prüfung
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	SWS	CP	
BPZ - M	Mathematik	7								9								7	9	K
BPZ - P	Physik	6								9								6	9	K
BPZ - AGC	Allgemeine Chemie	3								5								3	5	K
BPZ - AM	Angewandte Mathematik		3							4								3	4	K
BPZ - EDV	Elektronische Datenverarbeitung		4							6								4	6	K
BPZ - AOC	Anorganische Chemie		6							9								6	9	K
BPZ - PC	Physikalische Chemie		3							5								3	5	K
BPZ - AYC	Analytische Chemie			3							4							3	4	K
BPZ - OC	Organische Chemie			6							9							6	9	K
BPZ - TTD	Technische Thermodynamik			4							6							4	6	K
BPZ - CTD	Chemische Thermodynamik			3							4							3	4	K
BPZ - WSÜ	Wärme- und Stoffübertragung				4							5						4	5	K
BPZ - SM	Strömungsmechanik				4							5						4	5	K
BPZ - TV1	Thermische Verfahren I				4							6						4	6	K
BPZ - W1	Wahlpflichtfach I				2							3						2	3	K/HA/R/M/PA
BPZ - W2	Wahlpflichtfach II				2							3						2	3	K/HA/R/M/PA
BPZ - TV2	Thermische Verfahren II					4							5					4	5	K
BPZ - CR1	Chemische Reaktionstechnik I					4							5					4	5	K
BPZ - MV	Mechanische Verfahren					4							5					4	5	K
BPZ - MSR	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik					4							5					4	5	K
BPZ - CR2	Chemische Reaktionstechnik II						4							5				4	5	K
BPZ - PE	Prozessentwicklung						3							5				3	5	PA
BPZ - SCAQ	Technische Statistik und CAQ						4							5				4	5	K
BPZ - GWA	Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens						2							3				2	3	R
BPZ - W3	Wahlpflichtfach III							2							3			2	3	K/HA/R/M/PA
BPZ - W4	Wahlpflichtfach IV							2							3			2	3	K/HA/R/M/PA
BPZ - PS	Prozesssimulation								3							5		3	5	PA
BPZ - PA	Prozessauslegung								6							8		6	8	PA
BPZ - CAD	Computer Aided Design								2							4		2	4	K
BPZ - BP	Bachelorprojekt																	0	27	
	Methodenrecherche																6			HA
	Praxisprojekt																9			R
	Bachelor Thesis																12			BT
	Summen																	108	180	

Generell entspricht 1 CP einem Zeitäquivalent von 25 Stunden.
 Die Aufteilung in Kontakt- und Selbstlernzeit ist der jeweiligen Modulbeschreibung zu entnehmen.

K - Klausur M - Mündliche Prüfung
 R - Referat PA - Projektarbeit
 HA - Hausarbeit BT - Bachelor Thesis

Modul-Kompetenz-Matrix

Kennnummer	Modulbezeichnung	Qualifikationsziele					
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
BPZ - M	Mathematik		x		x		
BPZ - P	Physik		x		x		
BPZ - AGC	Allgemeine Chemie	x	x		x		
BPZ - AM	Angewandte Mathematik		x		x		
BPZ - EDV	Elektronische Datenverarbeitung	x			x	x	
BPZ - AOC	Anorganische Chemie	x	x		x		
BPZ - PC	Physikalische Chemie	x	x		x		
BPZ - AYC	Analytische Chemie	x	x		x		
BPZ - OC	Organische Chemie	x	x		x		
BPZ - TTD	Technische Thermodynamik		x		x		
BPZ - CTD	Chemische Thermodynamik		x		x		
BPZ - WSÜ	Wärme- und Stoffübertragung		x		x		
BPZ - SM	Strömungsmechanik		x		x		
BPZ - TV1	Thermische Verfahren I	x		x	x		x
BPZ - W1	Wahlpflichtfach I				x	x	
BPZ - W2	Wahlpflichtfach II				x	x	
BPZ - TV2	Thermische Verfahren II			x	x		x
BPZ - CR1	Chemische Reaktionstechnik I	x		x	x		x
BPZ - MV	Mechanische Verfahren	x		x	x		x
BPZ - MSR	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik		x	x	x		
BPZ - CR2	Chemische Reaktionstechnik II			x	x		x
BPZ - PE	Prozessentwicklung			x	x	x	x
BPZ - SCAQ	Technische Statistik und CAQ		x		x		x
BPZ - GWA	Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens				x	x	
BPZ - W3	Wahlpflichtfach III				x	x	
BPZ - W4	Wahlpflichtfach IV				x	x	
BPZ - PS	Prozesssimulation			x	x	x	x
BPZ - PA	Prozessauslegung			x	x	x	x
BPZ - CAD	Computer Aided Design			x	x		x
BPZ - BP	Bachelorprojekt					x	x

Modul: Allgemeine Chemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPZ - AGC	125 h	5	1. Sem.	alle 2 Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Allgemeine Chemie	Kontaktzeit 3 SWS / 38 h	Selbststudium 87 h	geplante Gruppengröße bis zu 30 Personen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, den Aufbau des Periodensystems der Elemente zu verstehen und den Inhalt bei der Einschätzung von Elementeigenschaften anzuwenden • verfügen über Kenntnisse der chemischen Bindung und sind befähigt die räumliche Anordnung von Atomen und Ionen sowie die chemischen Eigenschaften von Verbindungen abzuschätzen • können das Massenwirkungsgesetz und das chemische Gleichgewicht auf Säuren, Basen, Salze, Puffersysteme sowie schwerlösliche Substanzen anwenden • besitzen die Fähigkeit, elektrochemische Reaktionen für die Analytik und die Darstellung von Elementen zu verwenden • sind in der Lage chemische Reaktionen stöchiometrisch zu bilanzieren 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronenkonfiguration der Elemente, Periodensystem, periodische Eigenschaften • Lewis-Strukturen, Molekülgeometrie • kovalente Bindungen, ionische Bindungen, metallische Bindungen, zwischenmolekulare Kräfte • Gase, Flüssigkeiten, Feststoffe • Chemische Reaktionen und chemisches Gleichgewicht von Säure, Basen, Salzen und Puffer • Ionenprodukt des Wassers, Fällungsreaktionen, Redoxreaktionen • Galvanische Elemente, Elektroden, Elektrolyse 				
4	Lehrformen Seminaristische Lehrveranstaltung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine (siehe BPO)				
6	Prüfungsformen Klausur (120 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Noten aller Module gehen gemäß BPO gewichtet in die Endnote ein.				

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Gerd Brosig
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"> • E. Riedel, C. Janiak: Allgemeine und Anorganische Chemie, 11. Auflage, Walter de Gruyter Vieweg Verlag, 2013 • M. Binneweis, M. Jäckel, H. Willner, G. Rayner-Canham: Allgemeine und Anorganische Chemie, 2. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2011 • M. Binneweis, M. Jäckel, H. Willner: Übungsbuch Allgemeine Chemie, Spektrum Akademischer Verlag, 2010 • T. L. Brown, H. E. Le May, B.E. Bursten: Chemie, die zentrale Wissenschaft, Pearson, Prentice Hall • C. E. Mortimer, U. Müller: Chemie: Das Basiswissen der Chemie, 10. Auflage, Thieme Verlag, 2010

Modul: Angewandte Mathematik

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPZ - AM	100 h	4	2. Sem.	alle 2 Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Angewandte Mathematik	Kontaktzeit 3 SWS / 38 h	Selbststudium 62 h	geplante Gruppengröße bis zu 30 Personen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen die Gebiete der mehrdimensionalen Analysis und können diese Kenntnisse zur Modellbildung einsetzen • sind in der Lage, mathematische Verfahren auf ingenieurtechnische Probleme anzuwenden und mit Hilfe der Differentialgleichungen zeitabhängige Prozesse zu analysieren • können Verfahren aus der Mathematik I auf mehrdimensionale Funktionen erweitern und Probleme falls nötig auch numerisch lösen • sind in der Lage, mit statistischen Methoden Zusammenhänge zu untersuchen und zu interpretieren 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Zahlen • Differentialgleichungen • Differential- und Integralrechnung mehrerer Veränderlichen • Grundlegende statistische Methoden zur Beschreibung und Auswertung von Daten 				
4	Lehrformen Seminaristische Lehrveranstaltung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine (siehe BPO)				
6	Prüfungsformen Klausur (120 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Noten aller Module gehen gemäß BPO gewichtet in die Endnote ein.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Michael Seidel				

11

Sonstige Informationen

Literaturhinweise:

- L. Papula, „Mathematik für Ingenieure 2“, Vieweg + Teubner Verlag
- C. Schelthoff, „Mathematik im Bachelorstudium für Studierende der Biotechnologie, der Prozesstechnik und der angewandten Chemie“, Shaker Verlag, Aachen
- H.-J. Bartsch, „Taschenbuch mathematischer Formeln“, Hanser Verlag

Modul: Anorganische Chemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPZ - AOC	225 h	9	2. Sem.	alle 2 Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Anorganische Chemie b) Labor Anorganische Chemie	Kontaktzeit a) 5 SWS / 62 h b) 1 SWS / 12 h	Selbststudium a) 138 h b) 13 h	geplante Gruppengröße a) bis zu 30 Pers. b) bis zu 12 Pers.	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über Grundkenntnisse zu den Elementen der Gruppen des Periodensystems • kennen die technische Herstellung und die Verbindungsmöglichkeiten dieser Elemente und ihrer Verbindungen und können neue Anwendungsmöglichkeiten beurteilen und entwickeln • kennen die wichtigsten Reaktionstypen der anorganischen Chemie • haben Kenntnisse in der Koordinationschemie • beherrschen die grundlegenden experimentellen Methoden der anorganischen Chemie • sind in der Lage, die im Praktikum gestellten Aufgaben in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden (Teamarbeit) zu realisieren und über erreichte Teil- und Endergebnisse zu kommunizieren • führen die Praktikumsexperimente bei Beachtung der Arbeitsschutzvorschriften sorgfältig, gefahrlos und sicher durch 				
3	Inhalte Anorganische Chemie <ul style="list-style-type: none"> • Elemente 1 bis 18 des Periodensystems • Technische Herstellung der wichtigsten Verbindungen • Reaktionsarten (Säure/Base-, Redox-, Löse/Fällungsreaktionen) • Grundkenntnisse der Komplexchemie Labor Anorganische Chemie <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von ausgewählten Grundoperationen des praktischen Arbeitens in der anorganischen Chemie, z.B. Säure-Base, Fällung, Redox und Komplexbildung im Rahmen der Qualitativen und Quantitativen Analytik 				
4	Lehrformen a) Seminaristische Lehrveranstaltung b) Labor (anwesenheitspflichtig)				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine (siehe BPO)				
6	Prüfungsformen Klausur (120 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				

8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Noten aller Module gehen gemäß BPO gewichtet in die Endnote ein.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Gerd Brosig
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"> • A.F. Hollemann, E. Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie, Walter de Gruyter Verlag, 2007 • M. Binneweis, et al.: Allgemeine und Anorganische Chemie, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010 • C.E. Housecroft, A.G. Sharpe: Anorganische Chemie, Prentice Hall, 2006 • E. Schweda: Jander/Blasius Anorganische Chemie I+II: Einführung & Qualitative Analyse / Quantitative Analyse und Präparate, S. Hirzel Verlag, 2011

Modul: Analytische Chemie

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPZ - AYC	100 h	4	3. Sem.	alle 2 Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Analytische Chemie b) Labor Analytische Chemie	Kontaktzeit a) 2 SWS / 26 h b) 1 SWS / 12 h	Selbststudium a) 49 h b) 13 h	geplante Gruppengröße a) bis zu 30 Pers. b) bis zu 12 Pers.	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über Kenntnisse in der klassischen analytischen Chemie und der instrumentellen Analytik • können zwischen unterschiedlichen qualitativen und quantitativen Analysemethoden unterscheiden und nutzen diese zur Bestimmung von Gemischen unbekannter Zusammensetzungen • kennen die physikalischen Grundlagen und den technischen Aufbau der unterschiedlichen Analysenverfahren • wenden die Analysenverfahren an, beurteilen die Ergebnisse und können neue Verfahren entwickeln 				
3	Inhalte Analytische Chemie <ul style="list-style-type: none"> • Titrationsen • Gravimetrie • Photometrie • Potentiometrie • Konduktometrie • Chromatographie • IR-Spektroskopie Labor Analytische Chemie <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung exemplarischer Analyseverfahren wie Dünnschichtchromatographie, UV/VIS-Spektroskopie und Fotometrie 				
4	Lehrformen a) Seminaristische Lehrveranstaltung b) Labor (anwesenheitspflichtig)				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine (siehe BPO)				
6	Prüfungsformen Klausur (120 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine				

9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Noten aller Module gehen gemäß BPO gewichtet in die Endnote ein.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Gerd Brosig
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"> • D. C. Harris, „Lehrbuch der Quantitativen Analyse“, Vieweg Verlag • Jander, Jahr, „Maßanalyse“, Walter de Gruyter Verlag • Jander, Blasius, „Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie“, Hirzel Verlag • J. S. Fritz, G. H. Schenk, „Quantitative Analytische Chemie“, Vieweg Verlag • U. R. Kunze, „Grundlagen der quantitativen Analyse“, Georg Thieme Verlag • E. Gerdes, „Qualitative Anorganische Analyse“, Vieweg Verlag

Modul: Bachelorprojekt

Modul: Bachelorprojekt					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPZ – BP	675 h	27	8. Sem.	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe	
	-	-	675 h	1 Person (In Ausnahmefällen Teamarbeit)	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden können selbstständig ein ingenieurwissenschaftliches Thema bearbeiten, ihr theoretisches und praktisches Wissen umsetzen und auf komplexe Fragestellungen anwenden.</p> <p>Mit dem Bachelorprojekt zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • für eine konkrete Fragestellung die fachlichen Grundlagen zu erarbeiten, • Lösungskonzepte zu entwickeln und daraus einen Arbeitsplan abzuleiten, • Versuche selbstständig zu planen, durchzuführen und auszuwerten, • Arbeitsergebnisse in ingenieur- und naturwissenschaftlicher Weise, sachgerecht schriftlich darzustellen, • Arbeitsergebnisse in Vorträgen zu präsentieren und in einer wissenschaftlichen Diskussion zu verteidigen. 				
3	Inhalte <p>Im Bachelorprojekt bearbeiten die Studierenden selbstständig eine mit den jeweiligen Betreuern abgestimmte ingenieurwissenschaftliche Fragestellung aus dem Bereich der Prozesstechnik. Es umfasst die Literaturarbeit, das Praxisprojekt und die Bachelorarbeit (Thesis).</p> <ul style="list-style-type: none"> • In der Methodenrecherche (Workload 6 CP) wird der für das Bachelorprojekt relevante wissenschaftliche Hintergrund erarbeitet. Die auf ihre Lösungseignung zu untersuchenden Methoden und Instrumente werden recherchiert, gegenübergestellt und bewertet. • Im Praxisprojekt (9 CP) werden die Grundlagen für das Bachelorprojekt erarbeitet. Der Untersuchungsgegenstand wird analysiert, Versuchsdaten werden erhoben, konsolidiert, validiert und dokumentiert. • In der Bachelorarbeit (12 CP) wird auf Grundlage der Methodenrecherche und des Praxisprojektes eine wissenschaftlich fundierte Lösungsmethode für die vorliegende Ingenieuraufgabe entwickelt und angewendet. Ziel ist dabei die strukturierte und systematische Lösung der Ingenieuraufgabe mit wissenschaftlichen Mitteln. In einer Disputation stellen die Studierenden ihre Ergebnisse vor und verteidigen sie in der wissenschaftlichen Diskussion. 				
4	Lehrformen <p>-</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen <p>siehe BPO</p>				

6	Prüfungsformen a) Hausarbeit (ca. 30 Seiten) b) Referat (Vortrag ca. 20 min, 10-20 Präsentationsfolien) c) Abschlussarbeit (ca. 60 Seiten) mit Disputation (30 min). Gewichtung: Thema und Forschungsfrage 10%, Strukturierung 10%, Konzeptionell-theoretische Grundlagen 20%, Durchführung 40%, Quellen und Zitierweise 10%, Form und Stil 10%
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Noten aller Module gehen gemäß BPO gewichtet in die Endnote ein.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Karl-Heinz Brockmann
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"> • RFH: Leitfaden zum Anfertigen der wissenschaftlichen Arbeiten, Downloadbereich Studentenportal

Modul: Computer Aided Design

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPZ - CAD	100 h	4	7. Sem.	alle 2 Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Computer Aided Design	Kontaktzeit 2 SWS / 26 h	Selbststudium 74 h	geplante Gruppengröße bis zu 30 Personen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Regeln zur Auslegung von Apparaten und Maschinen • nutzen ihre Kenntnisse zur prozesstechnischen, wärmetechnischen und mechanischen Auslegung von Apparaten und Maschinen • konstruieren die technischen Details von Einbauten und Anbauten dieser Apparate und Maschinen • nutzen internationale Regelwerke • setzen diese Konstruktion in einem 3D-CAD-System um und dokumentieren ihre Arbeit in Form von technischen Zeichnungen • kennen die Methoden zum Aufbau technischer Zeichnungen und erlernen die Bedienung des kommerziellen 3D-CAD-Systems anhand von parallelen Übungsaufgaben 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Bedienung eines 3D-CAD-Systems • Konstruktion von Reaktoren • Konstruktion von Trennbehältern und Kolonnen • Konstruktion von Rohrbündelwärmeübertragern Rechnerübungen <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion von Apparaten und Maschinen mit einem 3D-CAD-System 				
4	Lehrformen Seminaristische Lehrveranstaltung im Rechnerraum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine (siehe BPO)				
6	Prüfungsformen Klausur (120 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Noten aller Module gehen gemäß BPO gewichtet in die Endnote ein.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Michael Seidel				

11

Sonstige Informationen

Literaturhinweise:

- G. P. Towler, R. K. Sinnott (2013): Chemical engineering design. Principles, practice, and economics of plant and process design. 2. Auflage. Boston, MA.: Butterworth-Heinemann
- J. R. Couper, W. R. Roy, J. R. Fair, S. M. Walas (2012): Chemical process equipment: selection and design. 3. Auflage. Boston, MA.: Butterworth-Heinemann
- D. R. Moss (2012): Pressure Vessel Design Manual. 4. Auflage. Burlington, Butterworth-Heinemann

Modul: Chemische Reaktionstechnik I

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPZ - CR1	125 h	5	5. Sem.	alle 2 Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Chem. Reaktionstechnik I b) Labor Chem. Reaktionst. I	Kontaktzeit a) 3 SWS / 38 h b) 1 SWS / 12 h	Selbststudium a) 62 h b) 13 h	geplante Gruppengröße a) bis zu 30 Pers. b) bis zu 12 Pers.	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Grundlagen zur prozesstechnischen Auslegung von Reaktoren für homogene Reaktionssysteme • wenden ideale Reaktormodelle für unterschiedliche Reaktionsgleichungen und Geschwindigkeitsansätze an, um unter produktionstechnischen Vorgaben den chemischen Reaktor prozesstechnisch auszulegen und unter wirtschaftlichen Randbedingungen zu optimieren • erlernen kommerzielle Simulationsprogramme und nutzen diese zur effizienten Bearbeitung des ingenieurtechnischen Arbeitsprozesses • führen reaktionstechnische Versuche durch und ermitteln daraus thermodynamische und kinetische Daten, die zur Auslegung von Reaktoren notwendig sind 				
3	Inhalte Chemische Reaktionstechnik I <ul style="list-style-type: none"> • Industrielle Anwendungen • Stöchiometrie chemischer Reaktionen • Thermodynamik chemischer Reaktionen • Kinetik homogener Reaktionen • Apparate für homogene Reaktionen Rechnerübungen <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung von Berechnungsmodulen mit MATLAB zur Abbildung von Reaktionen Labor Chemische Reaktionstechnik I <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung grundlegender Versuche zur Bestimmung von reaktionskinetischen und thermodynamischen Daten wie Reaktionsenthalpie, Reaktionsgeschwindigkeit, Aktivierungsenergie 				
4	Lehrformen a) Seminaristische Lehrveranstaltung mit Übungen im Rechnerraum b) Labor (anwesenheitspflichtig)				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine (siehe BPO)				
6	Prüfungsformen Klausur (120 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				

8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Noten aller Module gehen gemäß BPO gewichtet in die Endnote ein.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Gerd Brosig, Prof. Dr. Michael Seidel
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"> • K. Hertwig, L. Martens: Chemische Verfahrenstechnik, 2. Auflage, München, Oldenbourg, 2012 • E. Müller-Erlwein: Chemische Reaktionstechnik, 2. Auflage, Wiesbaden, Teubner, 2007 • G. Emig, E. Klemm: Technische Chemie, 5. Auflage, Berlin, Springer, 2005 • O. Levenspiel: Chemical Reaction Engineering, 3. Auflage, New York, Wiley, 1999

Modul: Chemische Reaktionstechnik II					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPZ - CR2	125 h	5	6. Sem.	alle 2 Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	a) Chem. Reaktionstechnik II	a) 3 SWS / 38 h	a) 62 h	a) bis zu 30 Pers.	
	b) Labor Chem. Reaktionst. II	b) 1 SWS / 12 h	b) 13 h	b) bis zu 12 Pers.	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Grundlagen zur prozesstechnischen Auslegung von Reaktoren für heterogen-katalytische Reaktionssysteme • wenden pseudohomogene und heterogene Reaktormodelle für unterschiedliche Reaktionsgleichungen und Geschwindigkeitsansätze an, um unter produktionstechnischen Vorgaben den chemischen Reaktor prozesstechnisch auszulegen und unter wirtschaftlichen Randbedingungen zu optimieren • erlernen Simulationsprogramme und nutzen diese zur effizienten Bearbeitung des ingenieurtechnischen Arbeitsprozesses • führen reaktionstechnische Versuche durch und ermitteln daraus kinetische Daten, die zur Auslegung von Reaktoren für heterogen-katalytische Reaktionssysteme notwendig sind 				
3	Inhalte Chemische Reaktionstechnik II <ul style="list-style-type: none"> • Industrielle Anwendungen • Kinetik heterogen-katalytischer Reaktionen • Transportvorgänge bei heterogenen-katalytischen Reaktionen • Apparate für heterogenen-katalytischen Reaktionen Rechnerübungen <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung von Berechnungsmodulen mit MATLAB zur Abbildung von Reaktionen Labor Chemische Reaktionstechnik II <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung grundlegender Versuche zur Bestimmung von reaktionskinetischen Daten für heterogenkatalysierte Reaktionen 				
4	Lehrformen a) Seminaristische Lehrveranstaltung mit Übungen im Rechnerraum b) Labor (anwesenheitspflichtig)				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine (siehe BPO)				
6	Prüfungsformen Klausur (120 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				

8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Noten aller Module gehen gemäß BPO gewichtet in die Endnote ein.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Gerd Brosig
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"> • O. Levenspiel: Chemical Reaction Engineering, 3. Auflage, New York: Wiley, 1999 • J. J. Carberry: Chemical and catalytic reaction engineering, Mineola, New York: Dover, 2001 • C. N. Satterfield: Mass transfer in heterogeneous catalysis, Huntington, New York: Krieger, 1981 • J. M. Smith: Chemical engineering kinetics, 3. Auflage, New York: McGraw-Hill, 1981 • G. F. Froment, et al.: Chemical reactor analysis and design, 3. Auflage, Hoboken: Wiley, 2011 • J.B. Rawling, J.B. Ekerdt: Chemical Reactor Analysis and Design Fundamentals, Nob Hill Pub, 2002

Modul: Chemische Thermodynamik

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPZ - CTD	100 h	4	3. Sem.	alle 2 Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	a) Chemische Thermodynamik	a) 2 SWS / 26 h	a) 49 h	a) bis zu 30 Pers.	
	b) Labor Chem. Thermodyn.	b) 1 SWS / 12 h	b) 13 h	b) bis zu 12 Pers.	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundlagen der Beschreibung von Phasengleichgewichten und chemischen Gleichgewichten und können diese auf Berechnungen für Prozesse anwenden • können Berechnungen von Phasengleichgewichten auf der Basis von thermischen Zustandsgleichungen und Aktivitätskoeffizienten-Modellen durchführen • können chemische Simultangleichgewichte berechnen • kennen die Grundlagen der Berechnung von Verbrennungsprozessen und können Verbrennungsrechnungen durchführen • ermitteln thermodynamische Daten von Reinstoffen und Gemischen 				
3	Inhalte Chemische Thermodynamik <ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Grundbegriffe • Beschreibung von Mischphasen • Thermodynamisches Gleichgewicht • Chemisches Potential realer Fluide • Empirische Ansätze für Zustandsgrößen von Gemischen • Praktische Berechnung von Phasengleichgewichten, Flash-Berechnungen • Chemische Gleichgewichte • Praktische Berechnung von Simultangleichgewichten • Verbrennungsprozesse Labor Chemische Thermodynamik <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung grundlegender Versuche zur Bestimmung von thermodynamischen Daten, z.B. Dichte und Wärmekapazität; Aufbau eines Parcours 				
4	Lehrformen a) Seminaristische Lehrveranstaltung b) Labor (anwesenheitspflichtig)				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine (siehe BPO)				
6	Prüfungsformen Klausur (120 Minuten)				

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Noten aller Module gehen gemäß BPO gewichtet in die Endnote ein.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Gerd Brosig
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"> • J. Gmehling, B. Kolbe: Thermodynamik, 2. Auflage, Wiley-VCH, 1992 • J. Gmehling, B. Kolbe, M. Kleiber, J. Rarey: Chemical Thermodynamics for Process Simulation, Wiley-VCH, 2012 • K. Schwister, V. Leven: Verfahrenstechnik für Ingenieure, Carl Hanser Verlag, 2013 • W. Schreiter: Chemische Thermodynamik, 2. Auflage, De Gruyter Verlag, Berlin, 2014 • Stephan, Schaber, Stephan, Mayinger: Thermodynamik – Band 2: Mehrstoffsysteme und chemische Reaktionen, 15. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, 2010 • Hermann Weingärtner: Chemische Thermodynamik – Einführung für Chemiker und Chemieingenieure, Teubner-Verlag, Wiesbaden, 2003 • Stanley I. Sandler: Chemical, Biochemical, and Engineering Thermodynamics, 4. Auflage, John Wiley & Sons, Hoboken, 2006

Modul: Elektronische Datenverarbeitung

Modul: Elektronische Datenverarbeitung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPZ - EDV	150 h	6	2. Sem.	alle 2 Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Elektronische Datenverarbeitung	Kontaktzeit 4 SWS / 50 h	Selbststudium 100 h	geplante Gruppengröße bis zu 30 Personen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die relevanten Grundlagen der Informationstechnologie sowie wesentliche Anwendungsbereiche in der Verfahrenstechnik • verstehen die Funktionen der Betriebs- und Anwendungssoftware • können Softwareapplikationen auf naturwissenschaftliche und ingenieurtechnische Aufgabenstellungen anwenden • sind in der Lage mit Applikationen zur Tabellenkalkulation und graphischen Programmierung Sachverhalte ihres Studenumfelds zu analysieren, zu verknüpfen und zu entwickeln. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundzüge der Hardware, Software • Aufbau von Tabellenblättern, Arithmetik, Funktionen, graphische Präsentation • Grundlagen der graphischen, objektorientierten Programmierung • Mathematische Funktionen • Ableitungen, lineare Differentialgleichungen • Integration • komplexe Zahlen • lineare Gleichungssysteme, Regression • Filtern, Sortieren, Datenanalyse, Statistik • Zielwertsuche, Solver-Technik • Datenaustausch, Verknüpfungen zwischen Standardprogrammen • Messdatenerfassung und -verarbeitung Rechnerübungen <ul style="list-style-type: none"> • Excel-Grundlagen • Excel-Anwendungsübungen 				
4	Lehrformen Seminaristische Lehrveranstaltung im Rechnerraum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine (siehe BPO)				
6	Prüfungsformen Klausur (120 Minuten)				

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Noten aller Module gehen gemäß BPO gewichtet in die Endnote ein.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Michael Seidel
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"> • E. Jeschke u.a.: Microsoft Excel – Formeln & Funktionen, Microsoft Press 2013 • B. Held: Excel VBA-Programmierung, Microsoft Press 2013 • C. Fleischhauer, „Excel in Naturwissenschaft und Technik“ • W. Matthäus, J. Schulze, „Statistik mit Excel“

Modul: Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPZ - GWA	75 h	3	6. Sem.	alle 2 Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens	Kontaktzeit 2 SWS / 26 h	Selbststudium 49 h	geplante Gruppengröße bis zu 30 Personen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können eine konkrete Fragestellung aus dem Fachgebiet ihres Studienganges wissenschaftlich aufarbeiten und eingrenzen und daraus wissenschaftliche Forschungsfragen generieren, • beherrschen Literaturrecherchetechniken in Bibliotheksbeständen und Literaturdatenbanken, • kennen die zentralen Gliederungsprinzipien und Zitiervorschriften für wissenschaftliche Arbeiten, • wenden wissenschaftliche Methoden und Instrumente in Haus-, Projekt- und Abschlussarbeiten auf eine praxisbezogene Themenstellung an. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftstheoretische Grundlagen • Erkennen wissenschaftlichen Forschungsbedarfs und praktischer Relevanz • Literaturrecherchetechniken • Gliederungsprinzipien und formale Aspekte bei der Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit • Zitiervorschriften und Plagiarismus • Besonderheiten des empirischen Arbeitens. 				
4	Lehrformen Seminaristische Lehrveranstaltung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine (siehe BPO)				
6	Prüfungsformen Hausarbeit (Umfang 15 – 20 Seiten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Noten aller Module gehen gemäß BPO gewichtet in die Endnote ein.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Karl-Heinz Brockmann				

11

Sonstige Informationen

Literaturhinweise:

- Leitfaden zum Anfertigen der wissenschaftlichen Arbeiten Bachelor Thesis, Master Thesis und Projekt- Forschungsprojekt- und Hausarbeiten (alle Fachbereiche) an der Rheinischen Fachhochschule Köln, in der jeweils gültigen Fassung
- Rossig, W. (2011): Wissenschaftliche Arbeiten, 9. Aufl., BerlinDruck Achim.
- Theisen, M. R. (2013): Wissenschaftliches Arbeiten, 16. Aufl., Vahlen-Verlag
- Klewer, J. (2016): Projekt-, Bachelor- und Masterarbeiten, 1. Aufl., Springer-Verlag

Modul: Mathematik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPZ - M	225 h	9	1. Sem.	alle 2 Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Mathematik	Kontaktzeit 7 SWS / 86 h	Selbststudium 139 h	geplante Gruppengröße bis zu 30 Personen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen mathematische Grundlagen, die für das Verständnis der weiteren technischen Lehrveranstaltungen benötigt werden • sind in der Lage, mathematische Zusammenhänge zu erkennen und zu deuten • besitzen die Fähigkeit, eigenständig mathematische Problemstellungen aus der Perspektive der Verfahrenstechnik zu bearbeiten 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen und Grundstrukturen • Matrizen, Determinanten, Gleichungssysteme und Eigenwerte • Funktionen • Folgen, Reihen und Grenzwerte • Interpolationspolynome • Differential- und Integralrechnung einer reellen Veränderlichen • Grundlagen der Vektorrechnung und analytischen Geometrie • Einführung in numerische Lösungen • Wachstums- und Zerfallsprozesse 				
4	Lehrformen Seminaristische Lehrveranstaltung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine (siehe BPO)				
6	Prüfungsformen Klausur (120 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Noten aller Module gehen gemäß BPO gewichtet in die Endnote ein.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Michael Seidel				

11

Sonstige Informationen

Literaturhinweise:

- L. Papula - Mathematik für Ingenieure 1, Vieweg Verlag
- C. Schelthoff - Mathematik im ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudium, Shaker Verlag
- H.-J. Bartsch – Taschenbuch mathematischer Formeln, Hanser-Verlag

Modul: Mess-, Steuer- und Regelungstechnik

Kennnummer	Workload	Credits	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPZ - MSR	125 h	4	5. Sem.	alle 2 Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) MSR b) Labor MSR	Kontaktzeit a) 3 SWS / 38 h b) 1 SWS / 12 h	Selbststudium a) 62 h b) 13 h	geplante Gruppengröße a) bis zu 30 Pers. b) bis zu 12 Pers.	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen Eigenschaften von Prozessen der chemischen und biotechnischen Industrie und können sie mittels geeigneter Darstellungen beschreiben • wenden Methoden zur Bestimmung von Kenngrößen solcher Prozesse an und beurteilen deren dynamisches Verhalten • kennen dort übliche Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen und können deren Leistungsfähigkeit und Eignung beurteilen • können diese Einrichtungen auslegen bzw. programmieren und einstellen und technische Anlagen damit betreiben 				
3	Inhalte Mess-, Steuer- und Regelungstechnik <ul style="list-style-type: none"> • Stationäres und dynamisches Verhalten von Regelstrecken • RI-Fließbild und Signalflussplan, Kennlinienfelder • Beschreibung des dynamischen Verhaltens mittels Differenzialgleichungen • Wirkungsweisen von Reglern, Reglertypen in ein- und mehrschleifigen Regelkreisen • Praktische Entwurfshilfsmittel zur Reglereinstellung und -optimierung • logische Grundelemente und Funktionsbausteine, Verknüpfungs- und Ablaufsteuerung, Funktionsplan, Zeitablaufdiagramm, speicherprogrammierbare Steuerungen • Anweisungsliste, Systematik des Steuerungsentwurfs, Programmierung und Betrieb von Steuerungen • Messeinrichtungen, Messfehler, Messprinzipien, u.a. für Füllstand, Temperatur, pH-Wert, Druck • moderne Techniken der Messdatenerfassung, -übertragung und -auswertung Rechnerübung <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung von Steuerungs- und Reglerentwürfen mit moderner Software Labor Mess-, Steuer- und Regelungstechnik <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung von Reglerentwürfen auf einer modernen Steuer- und Regelungseinrichtung (Siemens PCS7) 				
4	Lehrformen a) Seminaristische Lehrveranstaltung b) Labor (anwesenheitspflichtig)				

5	Teilnahmevoraussetzungen Keine (siehe BPO)
6	Prüfungsformen Klausur (120 Minuten)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Noten aller Module gehen gemäß BPO gewichtet in die Endnote ein.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Michael Seidel, Prof. Dr. Burhard Polke
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"> • J. Hoffmann (Hrsg.): Handbuch der Messtechnik, 4. Auflage, München, 2012 • G. Lindner; J. Niebuhr: Physikalische Messtechnik mit Sensoren, München/Essen 2011 • C. Karaali: Grundlagen der Steuerungstechnik, Heidelberg 2013

Modul: Mechanische Verfahren

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPZ - MV	125 h	5	5. Sem.	alle 2 Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Mechanische Verfahren	Kontaktzeit 4 SWS / 50 h	Selbststudium 75 h	geplante Gruppengröße bis zu 30 Personen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Anwendungen des dynamischen Mischens einschließlich der üblichen Rührertypen • kennen die ähnlichkeitstheoretischen Grundlagen des dynamischen Mischens in Einphasensystemen und können die Leistungsaufnahme von Rührwerken berechnen, Mischzeiten ermitteln und Scale-up-Berechnungen als Basis für die Auslegung von Rührbehältern durchführen • können wichtige Eigenschaften von Einzelpartikel und Partikelsystemen beschreiben und berechnen • kennen die gebräuchlichen Partikelgrößenverteilungen und können Verteilungen auswerten, bewerten und darstellen, auch in Excel-VBA • kennen die wichtigsten Trennvorgänge, können die Massenbilanzen für Prozesse aufstellen und reale Trennungen bewerten • kennen die Grundoperationen der Fest-Flüssig-Trennung und die wichtigsten Größen bei der Beschreibung von Fest-Flüssig-Systemen • können Sedimentationsgeschwindigkeiten berechnen und kennen die Grundprinzipien der Sedimentationsanalyse • kennen die Grundprinzipien des Zyklonierens sowie der Filtration und können Prozesse bewerten und auslegen • kennen die Grundoperationen und die Grundlagen des Zerkleinerns einschließlich der üblichen Zerkleinerungsmaschinen sowie mögliche Schaltungsarten in Prozessen • sind in der Lage, Zerkleinerungsprozesse zu bewerten und auszulegen 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Rührtechnik • Partikelsysteme • Fest-Flüssig-Trennung • Zerkleinerung 				
4	Lehrformen Seminaristische Lehrveranstaltung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine (siehe BPO)				
6	Prüfungsformen Klausur (120 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				

8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Noten aller Module gehen gemäß BPO gewichtet in die Endnote ein.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Gerd Brosig, Prof. Dr. Michael Seidel
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"> • W. Müller: Mechanische Grundoperationen und ihre Gesetzmäßigkeiten, Oldenbourg Verlag, München, 2008 • M. Bohnet: Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2004 • H. Schubert: Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2002 • M. Kraume: Mischen und Rühren, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2003 • M. Stieß: Mechanische Verfahrenstechnik, 3. Auflage, Springer, 2007

Modul: Organische Chemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPZ - OC	225 h	9	3. Sem.	alle 2 Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Organische Chemie b) Labor Organische Chemie	Kontaktzeit a) 4 SWS / 50 h b) 2 SWS / 24 h	Selbststudium a) 127 h b) 24 h	geplante Gruppengröße a) bis zu 30 Pers. b) bis zu 12 Pers.	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Grundlagen und Konzeptionen der Organischen Chemie und können diese für einfache Fragestellungen theoretisch und praktisch umsetzen • können solche Fragestellungen analysieren, geeignete Lösungsansätze erarbeiten und diese nach wissenschaftlichen Standards dokumentieren • sind in der Lage, Probleme der Übertragung Organischer Synthesen vom Labor- auf den Produktionsmaßstab zu beurteilen • <i>führen Praktikumsexperimente sorgfältig, gefahrlos und sicher durch</i> • <i>können die in den Praktikumsexperimenten gewonnenen Ergebnisse dokumentieren, auswerten und interpretieren</i> 				
3	Inhalte Organische Chemie <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der organischen Stereochemie • Ausnahmestellung des Kohlenstoffs • Prinzipien der Bindungsknüpfung und Bindungsspaltung • Klassifizierung der Reaktionen nach deren Reaktionsweg, Agens und Molekularität • Eigenschaften, Darstellung, Reaktionen und Bedeutung der Funktionellen Gruppen • Anwendung und Bedeutung organischer Rohstoffe in Polymeren Labor Organische Chemie <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung repräsentativer Synthesen für relevante Reaktionsmechanismen, z.B. <ul style="list-style-type: none"> ○ tert-Butylchlorid aus tert-Butanol ○ Phthalsäure ○ Cyclohexen ○ 2,4-Dihydroxybenzoesäure ○ Essigsäureethylester ○ 1,5-Diphenyl-1,4-pentadien-3-on 				
4	Lehrformen a) Seminaristische Lehrveranstaltung b) Labor (anwesenheitspflichtig)				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine (siehe BPO)				

6	Prüfungsformen Klausur (120 Minuten)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Noten aller Module gehen gemäß BPO gewichtet in die Endnote ein.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Gerd Brosig
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"> • G. Jeromin: Organische Chemie, 2. Auflage, Harry Deutsch, 2006 • K. P. C. Vollhardt, et al.: Organische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim, 2005 • H. Beyer, W. Walter, W. Francke: Lehrbuch der Organischen Chemie, 24. Auflage, Hirzel-Verlag, 2004 • H. Buntenschön et al.: Organische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim, 2011 • Klaus Schwetlick: Organikum, Wiley-VCH, Weinheim, 2009

Modul: Physik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPZ - P	225 h	9	1. Sem.	alle 2 Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Physik b) Labor Physik	Kontaktzeit a) 5 SWS / 62 h b) 1 SWS / 12 h	Selbststudium a) 138 h b) 13 h	geplante Gruppengröße a) bis zu 30 Pers. b) bis zu 12 Pers.	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die wichtigsten physikalischen Grundsätze und Modellvorstellungen • sind befähigt, diese auf Aufgabenstellungen der Ingenieurwissenschaften anzuwenden und dabei methodisch vorzugehen • stellen mathematische Gleichungen zur Beschreibung der Modelle auf und lösen diese mit modernen Werkzeugen • können den Aufbau von physikalischen Versuchsanordnungen beschreiben, Versuchsergebnisse dokumentieren und auswerten • kennen die Grundlagen der Fehlerrechnung 				
3	Inhalte Physik <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik (Kinematik, Dynamik, Energie und Impuls) • Elektrizitätslehre (Elektrostatik, Magnetostatik, Gleich- und Wechselstromkreise) • Optik (Elektromagnetische Wellen und deren Ausbreitung) • Atomphysik (Atommodelle, Grundlagen der Quantenmechanik, Aufbau von Atomen) Labor Physik <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von Versuchsreihen zur Bestimmung der Dichte/Konzentration von Salzlösungen mittels Aräometer und Refraktometer • Dokumentation und Auswertung der Versuchsreihen mit gängigen Softwaretools (MS Excel, MS Word) unter Verwendung der Fehlerrechnung 				
4	Lehrformen a) Seminaristische Lehrveranstaltung b) Labor (anwesenheitspflichtig)				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine (siehe BPO)				
6	Prüfungsformen Klausur (120 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine				

9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Noten aller Module gehen gemäß BPO gewichtet in die Endnote ein.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Michael Seidel
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none">• O. Höfling: Physik, F. Dummlers Verlag, Bonn• J. Rybach: Physik für Bachelors, Hanser Verlag, München• D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Physik, Wiley-VCH, Weinheim• U. Hahn: Physik für Ingenieure, Oldenbourg Verlag München, 2007

Modul: Prozessauslegung

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPZ - PA	200 h	8	7. Sem.	alle 2 Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Prozessauslegung	Kontaktzeit 6 SWS / 74 h	Selbststudium 126 h	geplante Gruppengröße bis zu 30 Personen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Regeln zur Auslegung von Apparaten und Maschinen • nutzen die prozesstechnischen Parameter, um die Auslegungsbedingungen und den Werkstoff für die Apparate und Maschinen festzulegen • legen auf der Basis von den Massen- und Energiebilanzen die Apparate und Maschinen sowohl prozesstechnisch als auch wärmetechnisch und mechanisch aus • nutzen diese Auslegungsdaten, um die Investitionskosten der Apparate und Maschinen zu schätzen • arbeiten eigenständig, interdisziplinär, strukturiert und teamorientiert 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Auslegungsbedingungen • Druckbehälter und Reaktoren • Trennbehälter und Kolonnen • Rohrbündelwärmetauscher und Luftkühler • Pumpen und Kompressoren Rechnerübungen <ul style="list-style-type: none"> • Auslegung von Apparaten und Maschinen mit Excel-VBA 				
4	Lehrformen Seminaristische Lehrveranstaltung mit Übungen im Rechnerraum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine (siehe BPO)				
6	Prüfungsformen Projektarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Noten aller Module gehen gemäß BPO gewichtet in die Endnote ein.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Michael Seidel, Prof. Dr. Gerd Brosig				

11

Sonstige Informationen

Literaturhinweise:

- G. P. Towler, R. K. Sinnott: Chemical engineering design. Principles, practice, and economics of plant and process design. 2. Auflage. Boston, MA.: Butterworth-Heinemann, 2013
- J. R. Couper, W. R. Roy, J. R. Fair, S. M. Walas: Chemical process equipment: selection and design. 3. Auflage. Boston, MA.: Butterworth-Heinemann, 2012
- D. R. Moss: Pressure Vessel Design Manual. 4. Auflage. Burlington, Butterworth-Heinemann, 2012
- W. Wagner: Planung im Anlagenbau, 3. Aufl., Vogel Business Media, 2009
- K. H. Weber: Dokumentation verfahrenstechnischer Anlagen, Springer-Verlag, Berlin, 2008
- K. H. Weber: Inbetriebnahme verfahrenstechnischer Anlagen – Praxishandbuch mit Checklisten und Beispielen, 3. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, 2006
- K. Sattler, W. Kasper: Verfahrenstechnische Anlagen – Planung Bau und Betrieb Band 1 und Band 2, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2000

Modul: Physikalische Chemie

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPZ - PC	125 h	5	2. Sem.	alle 2 Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Physikalische Chemie	Kontaktzeit 3 SWS / 38 h	Selbststudium 87 h	geplante Gruppengröße bis zu 30 Personen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• kennen die Grundlagen der Physikalischen Chemie und können diese auf thermodynamische, elektrochemische und kinetische Berechnungen anwenden• beschreiben ideale und reale Gase mit Hilfe von Zustandsgleichungen und leiten aus der kinetischen Gastheorie physikalische Eigenschaften von Gasen ab• kennen die Grundbegriffe der Thermodynamik und verstehen die Aussagen des ersten und zweiten Hauptsatzes• können die Phasendiagramme reiner Substanzen interpretieren und auswerten• können die Geschwindigkeitsansätze zur Beschreibung der Konzentrations- und Temperaturabhängigkeit herleiten• nutzen einfache Potenzansätze unbestimmter Ordnung und komplexe Geschwindigkeitsansätze, wobei sie auf das Prinzip des geschwindigkeitsbestimmenden Teilschrittes oder auf das Prinzip der Quasistationarität zurückgreifen• lernen die Grundlagen der Elektrochemie kennen und wenden die Nernst-Gleichung an				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Eigenschaften der Gase• Thermodynamik• Statistische Thermodynamik• Phasengleichgewichte• Elektrochemie• Reaktionskinetik				
4	Lehrformen Seminaristische Lehrveranstaltung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine (siehe BPO)				
6	Prüfungsformen Klausur (120 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine				

9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Noten aller Module gehen gemäß BPO gewichtet in die Endnote ein.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Gerd Brosig
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"> • P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim, 2013 • P. W. Atkins, J. de Paula, Arbeitsbuch Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim, 2013 • G. Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim, 2012 • G. Wedler: Arbeitsbuch Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim, 2012 • H. Hug, W. Reiser: Physikalische Chemie, Verlag Europa-Lehrmittel, Haan, 2013

Modul: Prozessentwicklung

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPZ - PE	125 h	5	6. Sem.	alle 2 Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Prozessentwicklung	Kontaktzeit 3 SWS / 38 h	Selbststudium 87 h	geplante Gruppengröße bis zu 30 Personen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Grundlagen zur Bearbeitung von Investitionsprojekten • kennen die unterschiedlichen Projektphasen und ihre inhaltlichen Schwerpunkte • nutzen diese Methodik, um chemische Prozesse von einer ersten Bedarfsanalyse bis zur Investitionsentscheidung zu entwickeln und unter wirtschaftlichen Randbedingungen zu optimieren • arbeiten eigenständig, interdisziplinär, strukturiert und teamorientiert 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Investitionsprojekte • Technologie- und Standortauswahl • Investitions- und Betriebskostenschätzung • Wirtschaftlichkeitsberechnung Rechnerübungen <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung von Berechnungsmodulen mit Excel-VBA 				
4	Lehrformen Seminaristische Lehrveranstaltung mit Übungen im Rechnerraum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine (siehe BPO)				
6	Prüfungsformen Projektarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Noten aller Module gehen gemäß BPO gewichtet in die Endnote ein.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Gerd Brosig, Prof. Dr. Michael Seidel				

11

Sonstige Informationen

Literaturhinweise:

- R. Smith (2005): Chemical process design and integration. Chichester, Hoboken, N.J.: Wiley
- G. P. Towler, R. K. Sinnott (2013): Chemical engineering design. Principles, practice, and economics of plant and process design. 2. Auflage. Boston, MA.: Butterworth-Heinemann
- J. R. Couper, W. R. Roy, J. R. Fair, S. M. Walas (2012): Chemical process equipment: selection and design. 3. Auflage. Boston, MA.: Butterworth-Heinemann
- E. Blass: Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse: Methoden, Zielsuche, Lösungssuche, Lösungsauswahl; 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 1997

Modul: Projektmanagement

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPZ - PM	75 h	3	6. Sem.	alle 2 Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Projektmanagement	Kontaktzeit 2 SWS / 26 h	Selbststudium 49 h	geplante Gruppengröße bis zu 30 Personen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen Methoden, um Investitionsprojekte zu entwickeln und abzuwickeln • können Projektmerkmale unterscheiden und wissen die Projektziele für eine Aufgabenstellung festzulegen • wissen nach Auswahl eines Projektes, das Projekt zu organisieren und zu strukturieren • nutzen bewährte Methoden und Planungswerkzeuge, um das Projekt zu planen und zu steuern • verstehen das Projektteam zu motivieren und zu führen und jedem Projektmitglied seine Rolle und Verantwortung zu übertragen • kennen Methoden, den Projektfortschritt zu überprüfen und Maßnahmen bei Abweichungen zu setzen • verstehen das Projekt abzuschließen, zu dokumentieren und an den Kunden zu übergeben 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Projektmerkmale und Projektziele • Projektwahl und Projektplanung • Projektorganisation und Projektleitung • Projektkontrolle und Projektabschluss 				
4	Lehrformen Seminaristische Lehrveranstaltung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine (siehe BPO)				
6	Prüfungsformen Projektarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Noten aller Module gehen gemäß BPO gewichtet in die Endnote ein.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Michael Seidel, Prof. Dr. Gerd Brosig				

11

Sonstige Informationen

Literaturhinweise:

- Madauss, B.: Handbuch Projektmanagement, 6. Auflage, Schäffer-Poeschel Verlag 2000
- Stöger, R.: Wirksames Projektmanagement, 3. Aufl., Schäffer-Poeschel Verlag 2011
- Projektmanagement Fachmann Band 1 u. 2, RKW-Edition, 10. Aufl., Wissenschaft & Praxis-Verlag 2011
- Jakoby, W.: Projektmanagement für Ingenieure, 2. Aufl., eBook
- Wagner, R. / Grau, N. (Hrsg.): Basiswissen Projektmanagement – Grundlagen der Projektarbeit, 1. Auflage 2013

Modul: Prozesssimulation					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPZ - PS	125 h	5	7. Sem.	alle 2 Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Prozesssimulation	Kontaktzeit 3 SWS / 38 h	Selbststudium 87 h	geplante Gruppengröße bis zu 30 Personen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Methoden zur Entwicklung und Optimierung chemischer Prozesse • modellieren einen chemischen Prozess in einem kommerziellen Prozesssimulator und optimieren diesen Prozess unter prozesstechnischen und wirtschaftlichen Randbedingungen • nutzen, zur Modellierung, ihre Kenntnisse aus weiteren Disziplinen • ermitteln sich kinetische und thermodynamische Daten aus Tabellenwerken und Versuchen • greifen, zur Prozesstechnik, auf heuristische Regeln zurück und bewerten diese auf ihre Anwendbarkeit • validieren die Ergebnisse ihrer Simulation anhand von Literaturdaten und dokumentieren ihre Ergebnisse in Form von Verfahrensfließbildern • arbeiten eigenständig, interdisziplinär, strukturiert und teamorientiert 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Stoffdatenmodelle • Prozess- und Fließbildentwicklung • Modelle zur Stoffumwandlung und Stofftrennung • Modelle zur Wärme- und Impulsübertragung Rechnerübungen <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung eines Prozesssimulationsmodells mit einem kommerziellen Prozesssimulator 				
4	Lehrformen Seminaristische Lehrveranstaltung im Rechnerraum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine (siehe BPO)				
6	Prüfungsformen Projektarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Noten aller Module gehen gemäß BPO gewichtet in die Endnote ein.				

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Gerd Brosig, Prof. Dr. Michael Seidel
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"> • R. Smith (2005): Chemical process design and integration. Chichester, Hoboken, N.J.: Wiley • G. P. Towler, R. K. Sinnott (2013): Chemical engineering design. Principles, practice, and economics of plant and process design. 2. Auflage. Boston, MA.: Butterworth-Heinemann • J. R. Couper, W. R. Roy, J. R. Fair, S. M. Walas (2012): Chemical process equipment: selection and design. 3. Auflage. Boston, MA.: Butterworth-Heinemann • E. Blass: Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse: Methoden, Zielsuche, Lösungssuche, Lösungsauswahl; 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 1997 • J. Draxler, M. Siebenhofer: Verfahrenstechnik in Beispielen: Problemstellungen, Lösungsansätze, Rechenwege, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014

Modul: Rechnungswesen und Controlling

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPZ - RC	75 h	3	6. Sem.	alle 2 Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Rechnungswesen und Controlling	Kontaktzeit 2 SWS / 26 h	Selbststudium 49 h	geplante Gruppengröße bis zu 30 Personen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • nutzen Methoden, um Investitionsprojekte betriebswirtschaftlich zu entwickeln und abzuwickeln • kennen die Grundbegriffe der Kosten-Leistungsrechnung und wissen die wesentlichen Arten der Kosten-Leistungsrechnung zu unterscheiden und anzuwenden • kennen die Grundbegriffe der Investitionsrechnung und wenden statische und dynamische Verfahren an • nutzen diese Verfahren, um Investitionsprojekte betriebswirtschaftlich zu beurteilen und daraufhin prozesstechnisch zu optimieren • unterscheiden die Innen- und Außenfinanzierung zur Beschaffung der notwendigen Investitionsmittel, um ein technisches Investitionsprojekt finanziell aufzustellen 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Kosten- und Leistungsrechnung • Statische und dynamische Investitionsrechnung • Außen- und Innenfinanzierung von Projekten 				
4	Lehrformen Seminaristische Lehrveranstaltung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine (siehe BPO)				
6	Prüfungsformen Hausarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Noten aller Module gehen gemäß BPO gewichtet in die Endnote ein.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Michael Seidel				

11

Sonstige Informationen

Literaturhinweise:

- J. Eberlein: Betriebliches Rechnungswesen und Controlling, Oldenbourg-Verlag 2010
- J. Weber; B.E. Weißenberger: Einführung in das Rechnungswesen: Bilanzierung und Kostenanalyse, Schäffer-Poeschel, Stuttgart 2010
- J. Langenbeck: Kosten- und Leistungsrechnung, Herne 2011

Modul: Technische Statistik und CAQ

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPZ - SCAQ	125 h	5	6. Sem.	alle 2 Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Technische Statistik und CAQ	Kontaktzeit 4 SWS / 50 h	Selbststudium 75 h	geplante Gruppengröße bis zu 30 Personen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • qualitätsrelevante Daten aufbereiten, • Wahrscheinlichkeitsaussagen bewerten und • die wichtigsten statistischen Verfahren des Qualitätsmanagements zur Entscheidungsfindung in der industriellen Praxis anwenden 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung • Umgang mit den wichtigsten statistischen Modellverteilungen wie Binomial-, Poisson- und Normalverteilung • Direkter und indirekter statistischer Schluss • Annahme-Stichprobenverfahren für attributive und variable Merkmale • Grundlagen der Statistischen Prozessregelung Rechnerübungen <ul style="list-style-type: none"> • Statistikberechnungen mit Excel und/oder einer kommerziellen Statistiksoftware 				
4	Lehrformen Seminaristische Lehrveranstaltung mit Übungen im Rechnerraum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine (siehe BPO)				
6	Prüfungsformen Klausur (120 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Noten aller Module gehen gemäß BPO gewichtet in die Endnote ein.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Michael Seidel				

11

Sonstige Informationen

Literaturhinweise:

- Pfeifer, T.: Qualitätsmanagement, Hanser Verlag
- Timischl, W.: Qualitätssicherung, Hanser Verlag
- Storm, R.: Wahrscheinlichkeitsrechnung, mathematische Statistik und statistische Qualitätskontrolle, Fachbuchverlag Leipzig
- Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig
- Linß, G.: Statistiktraining im Qualitätsmanagement, Fachbuchverlag Leipzig
- Vorlesungsfolien als Skript; bei Durchführung als Lizenzlehrgang der DGQ auch entsprechende Lehrgangsunterlagen und Microsoft Excel-Module der DGQ

Modul: Strömungsmechanik

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPZ - SM	125 h	5	4. Sem.	alle 2 Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Strömungsmechanik	Kontaktzeit 4 SWS / 50 h	Selbststudium 75 h	geplante Gruppengröße bis zu 30 Personen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Gesetzmäßigkeiten ruhender Fluide und können diese anwenden • kennen die Gesetzmäßigkeiten bewegter Fluide, insbesondere den Massenerhaltungssatz, den Energieerhaltungssatz und den Impulserhaltungssatz und können diese auf strömungstechnische Prozesse anwenden • können Druckverluste inkompressibler Fluide in Rohrleitungssystemen berechnen und damit Anlagenkennlinien ermitteln, Pumpen auswählen und optimale Betriebspunkte festlegen • kennen die Grundlagen der Behandlung von Zweiphasenströmungen in Rohrleitungen und können Druckverluste berechnen • kennen die Grundlagen der Behandlung von umströmten Körpern und können den Reibungswiderstand berechnen • kennen die Grundlagen der Messungen an strömungstechnischen Prozessen 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Ruhende Fluide • Bewegte Fluide • Energieerhaltungssatz • Impulssatz • Inkompressible Fluide in Rohrleitungen • Druckverlust in Rohrleitungselementen • Anlagen- und Pumpenkennlinien • Strömung von Gas-Flüssigkeitsgemischen • Umströmte Körper • Strömungsmesstechnik 				
4	Lehrformen Seminaristische Lehrveranstaltung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine (siehe BPO)				
6	Prüfungsformen Klausur (120 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				

8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Noten aller Module gehen gemäß BPO gewichtet in die Endnote ein.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Michael Seidel, Prof. Dr. Gerd Brosig
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"> • H. Schade; E. Kunz, F. Kameier, Chr. O. Paschereit: Strömungslehre, De Gruyter • G. Junge: Einführung in die technische Strömungslehre, Hanser Verlag • D. Korschelt; J. Lackmann: Lehr- und Übungsbuch Strömungsmechanik, Fachbuchverlag Leipzig • Böswirth, L. / Bschorer, S.: Technische Strömungslehre – Lehr- und Übungsbuch, 9. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden 2012 • Bohl / Elmendorf: Technische Strömungslehre, 14. Auflage, Vogel Verlag 2008

Modul: Technisches Englisch

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPZ - TE	75 h	3	4. Sem.	alle 2 Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Technisches Englisch	Kontaktzeit 2 SWS / 26 h	Selbststudium 49 h	geplante Gruppengröße bis zu 30 Personen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, in einem technischen Umfeld englische Texte zu lesen und zu verstehen • können die erweiterte mündliche Sprachkompetenz in technikbezogenen, aber auch geschäftsrelevanten Situationen umsetzen • können die erweiterte schriftliche Sprachkompetenz in technikbezogenen, aber auch geschäftsrelevanten Situationen umsetzen • beherrschen den fachrelevanten technischen Wortschatz und können sich mündlich über technische Sachverhalte austauschen und diese erklären 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung der sprachlichen Kompetenzen um den Wortschatz aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften • Training von Hören, Sprechen, Lesen und Schreiben in berufsbezogenen Themenbereichen, unter anderem Beruf & Karriere (Bewerbungstraining) • Erarbeitung und Darstellung von englischsprachigen technischen Fachtexten • Erweiterung des Satzesatzes aus den Bereichen der Chemie 				
4	Lehrformen Seminaristische Lehrveranstaltung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine (siehe BPO)				
6	Prüfungsformen Referat				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Noten aller Module gehen gemäß BPO gewichtet in die Endnote ein.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Michael Seidel				

11

Sonstige Informationen

Literaturhinweise:

- N. Brieger; A. Pohl: Technical English – Vocabulary and Grammar, Summertown, Oxford 2002
- M. Ibbotson: Professional English in Use – Engineering, Cambridge University Press, 2009
- M. Ibbotson: Cambridge English for Engineering, Cambridge University Press 2008

Modul: Technische Thermodynamik

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPZ - TTD	150 h	6	3. Sem.	alle 2 Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Technische Thermodynamik	Kontaktzeit 4 SWS / 50 h	Selbststudium 100 h	geplante Gruppengröße bis zu 30 Personen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen die Gesetzmäßigkeiten von Energieumwandlungen auf der Basis der ersten beiden Hauptsätze der Thermodynamik, um thermodynamische Zustandsänderungen und Grundprozesse der Prozess- sowie Verfahrenstechnik verstehen und berechnen zu können • sind in der Lage, komplexe thermodynamische Vorgänge zu idealisieren, so dass die zu Grunde liegenden Modelle mathematisch einfach beschrieben und gelöst werden können • kennen die Größen, die die thermodynamischen Eigenschaften von Stoffen beschreiben und können diese durch Anwendung von Stoffwertkorrelationen berechnen • können thermodynamische Prozesse analysieren, die entsprechenden Mengen- und Energiebilanzen formulieren und die Prozesse berechnen 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamische Eigenschaften von Stoffen • Erster Hauptsatz der Thermodynamik • Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik • Thermodynamische Eigenschaften reiner Stoffe • Ideale Gas- und Gas-Dampf-Gemische • Thermische Strömungsmaschinen und zugehörige thermodynamische Kreisprozesse • Arbeitsmaschinen (Kompressoren) • Wärmeprozesse 				
4	Lehrformen Seminaristische Lehrveranstaltung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine (siehe BPO)				
6	Prüfungsformen Klausur (120 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Noten aller Module gehen gemäß BPO gewichtet in die Endnote ein.				

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Michael Seidel
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none">• G. Cerbe; G. Wilhelms: Technische Thermodynamik, Hanser Verlag• E. Doering u.a.: Grundlagen der Technischen Thermodynamik, Vieweg+Teubner, 2008• M. Seidel: Thermodynamik – Verstehen durch Üben, De Gruyter-Oldenbourg Verlag, 2015• Zusätzliche Unterlagen im Scriptserver KNUT der RFH Köln

Modul: Thermische Verfahren I

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPZ - TV1	150 h	6	4. Sem.	alle 2 Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	a) Thermische Verfahren I	a) 3 SWS / 38 h	a) 87 h	a) bis zu 30 Pers.	
	b) Labor Therm. Verfahren I	b) 1 SWS / 12 h	b) 13 h	b) bis zu 12 Pers.	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die wichtigsten Grundoperationen der Thermischen Verfahrenstechnik und die Darstellungsarten verfahrenstechnischer Anlagen in Verfahrensfliesschemata • kennen die Grundlagen und Berechnungsansätze für Phasengleichgewichte • können einfache Flash-Berechnungen in Excel-VBA durchführen • kennen die Möglichkeiten zur Beschaffung von Gleichgewichtsdaten aus der Literatur oder aus Datenbanken • sind in der Lage, mit den für die Flüssig-Flüssig-Extraktion und für die Absorption üblichen Phasengleichgewichtsdiagrammen sicher umzugehen sowie Mengenbilanzen für diese Prozesse aufzustellen • können Stufenkonstruktionen in Gleichgewichtsdiagrammen zur Ermittlung der theoretischen Stufenzahlen der Prozesse auch in Excel-VBA als Basis für die Auslegung erstellen • kennen die Schaltungsarten für diese Prozesse sowie die dafür üblichen apparativen Einrichtungen und Trennkolonnen • können durch Praktikumsversuche die theoretischen Auslegungsannahmen verifizieren 				
3	Inhalte				
	<p>Thermische Verfahren I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik • Thermodynamik der Gemische • Flüssig-Flüssig-Extraktion • Absorption <p>Labor Thermische Verfahren I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planung und Durchführung von z.B. Destillations-, Extraktions- oder Absorptionsversuchen an einer Technikumsanlage, 				
4	Lehrformen				
	<p>a) Seminaristische Lehrveranstaltung</p> <p>b) Labor (anwesenheitspflichtig)</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Keine (siehe BPO)				
6	Prüfungsformen				
	Klausur (120 Minuten)				

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Noten aller Module gehen gemäß BPO gewichtet in die Endnote ein.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Gerd Brosig, Prof. Dr. Burkhard Polke
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"> • B. Lohrengel: Einführung in die thermischen Trennverfahren – Trennung von Gas-, Dampf- und Flüssigkeitsgemischen, 2. Auflage, Oldenbourg Verlag, München, 2012 • K. Sattler, T. Adrian: Thermische Trennverfahren, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2007 • A. Schönbacher: Thermische Verfahrenstechnik, Springer Verlag, Berlin, 2002 • A. Mersmann, M. Kind, J. Stichmaier: Thermische Verfahrenstechnik, Springer Verlag, Berlin, 2005 • E.-U. Schlünder, F. Thurner: Destillation, Absorption, Extraktion, Springer Verlag Berlin, 1995

Modul: Thermische Verfahren II

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPZ - TV2	125 h	5	5. Sem.	alle 2 Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	a) Thermische Verfahren II	a) 3 SWS / 38 h	a) 62 h	a) bis zu 30 Pers.	
	b) Labor Therm. Verfahren II	b) 1 SWS / 12 h	b) 13 h	b) bis zu 12 Pers.	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundprinzipien der Auslegung von Kolonnen zur Stoffübertragung • kennen die unterschiedlichen Auslegungskonzepte für die Bestimmung der Höhe von Boden- und Packungskolonnen, insbesondere zum HETP/HETS- und zum HTU-NTU-Konzept und können Berechnungen zur Auslegung auch mit Excel-VBA durchführen • kennen die Grundlagen der Behandlung von Gas-Dampf-Gemischen, speziell feuchter Luft. Sie können Zustandsänderungen, Taupunkttemperaturen, Kühlgrenztemperaturen sowie die Luft- und Energiebedarfe idealer Trocknungsprozesse berechnen, insbesondere für ein- und zweistufige Trocknungsprozesse und der Trocknung mit Umluftführung • kennen die für die thermische Trocknung üblichen apparativen Einrichtungen und verstehen die Grundlagen der Trocknungskinetik • können Siede- und Gleichgewichtsdiagramme von Zweistoffgemischen berechnen, Mengen- und Energiebilanzen für Rektifikationsprozesse aufstellen sowie Dampf-Flüssigkeits-Gleichgewichten realer binärer Zweistoffgemische mit der NRTL-Methode in Excel-VBA erstellen • können – auch in Excel-VBA – Stufenkonstruktionen im Gleichgewichtsdiagramm zur Ermittlung der theoretischen Stufenzahlen erstellen und die für den Betrieb erforderlichen Wärmeströme berechnen • kennen die für die Rektifikation üblichen apparativen Einrichtungen • können durch Praktikumsversuche die theoretischen Auslegungsannahmen verifizieren • sind vertraut mit Technikumsanlagen der thermischen Trenntechnik (z.B. Rektifikation, Absorption, Extraktion) 				
3	Inhalte Thermische Verfahren II <ul style="list-style-type: none"> • Kolonnen zur Stoffübertragung • Rektifikation • Thermische Trocknung Rechnerübungen <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung von Berechnungsmodulen mit Excel-VBA Labor Thermische Verfahren II <ul style="list-style-type: none"> • Planung und Durchführung von Rektifikationsversuchen an einer Technikumsanlage 				
4	Lehrformen a) Seminaristische Lehrveranstaltung b) Labor (anwesenheitspflichtig)				

5	Teilnahmevoraussetzungen Keine (siehe BPO)
6	Prüfungsformen Klausur (120 Minuten)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Noten aller Module gehen gemäß BPO gewichtet in die Endnote ein.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Gerd Brosig, Prof. Dr. Michael Seidel
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"> • B. Lohreggel: Einführung in die thermischen Trennverfahren – Trennung von Gas-, Dampf- und Flüssigkeitsgemischen, 2. Auflage, Oldenbourg Verlag, München, 2012 • K. Sattler, T. Adrian: Thermische Trennverfahren, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2007 • V. Gnielinski, A. Mersmann, F. Thurner: Verdampfung, Kristallisation, Trocknung, Springer-Verlag, Berlin, 1993 • J. Mackowiak: Fluiddynamik von Füllkörpern und Packungen, Springer-Verlag, Berlin, 2003 • J.D. Seader, E.J. Henley: Separation Process Principles, 3. Auflage, Wiley, 2013 • A. Mersmann, M. Kind, J. Stichlmair: Thermische Verfahrenstechnik, 2. Auflage, Berlin, Springer, 2005

Modul: Wärme- und Stoffübertragung

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPZ - WSÜ	125 h	5	4. Sem.	alle 2 Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	a) Wärme- u. Stoffübertragung	a) 3 SWS / 38 h	a) 62 h	a) bis zu 30 Pers.	
	b) Labor Wärme- u. Stoffübertr.	b) 1 SWS / 12 h	b) 13 h	b) bis zu 12 Pers.	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen die Phänomene und Gesetzmäßigkeiten der Wärme- und Stoffübertragung einschließlich der Ähnlichkeitstheoretischen Grundlagen und der Analogien • können Grundprozesse der Wärme- und Stoffübertragung analysieren, verstehen und berechnen • ermitteln die zur Berechnung erforderlichen Stoffdaten oder Stoffwertgleichungen aus Tabellenwerken • haben die Möglichkeit, die Auslegung von einfachen Wärmeübertragungsprozessen oder technischen Wärmeüberträgern kennen zu lernen • können mit Excel-VBA Berechnungsprogramme für die Auslegungen erstellen • können die in Praktikumsversuchen gewonnenen Ergebnisse für die Auslegung von Wärme- und Stoffübertragern heranziehen • kennen grundlegende Apparate des Wärme- und Stoffübergangs im Technikums- und Industriemaßstab 				
3	Inhalte Wärme- und Stoffübertragung <ul style="list-style-type: none"> • Bilanzierung (Energie-, Massen-, Stoffmengen-, Impulsbilanzierung) • Wärmetransportmechanismen (stationäre und instationäre Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung) • Analogien, Strömungsarten, Ähnlichkeiten • Wärme- und Stoffdurchgang • Wärmeübertragung in offenen Systemen • Einfache Nachrechnung von Rekuperatoren • Wärmeübertragung an kondensierende Dämpfe (Kondensation) • Wärmeübertragung an siedende Flüssigkeiten (Verdampfung) Labor Wärme- und Stoffübertragung <ul style="list-style-type: none"> • Ermittlung von Kennzahlen für den Wärme- und/oder Stoffübergang (Reynolds- Prandtl-, Nusseltzahl, Wärmeübergangs- und Wärmedurchgangszahl) an unterschiedlichen Apparaten im Technikumsmaßstab 				
4	Lehrformen a) Seminaristische Lehrveranstaltung b) Labor (anwesenheitspflichtig)				

5	Teilnahmevoraussetzungen Keine (siehe BPO)
6	Prüfungsformen Klausur (120 Minuten)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Noten aller Module gehen gemäß BPO gewichtet in die Endnote ein.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Michael Seidel
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"> • H.-D. Baehr; K. Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer Vieweg, 2013 • H. Herwig; A. Moschallski: Wärmeübertragung, Vieweg+Teubner, 2009 • W. Polifke; J. Kopitz: Wärmeübertragung, Pearson Studium, 2009 • R. Marek; K. Nitsche: Praxis der Wärmeübertragung, Hanser-Verlag 2015 • P. v. Böckh; T. Wetzel: Wärmeübertragung, Springer Vieweg, 2014