



hochschule mannheim

Hochschule Mannheim

Fakultät für Verfahrens- und Chemietechnik

**Modulkatalog zum Studiengang
Chemische Technik Bachelor (CB)**

Stand 13. April 2020

**gültig für Immatrikulationen ab
Sommersemester 2020**

Titel:	Chemie / Grundlagen der Chemie
Kurzzeichen:	CG
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)
Dozent:	Prof. Dr. Harald Martin Hoffmann (HOF)
Büro:	Gebäude G / Raum G/146
Tel.:	06 21 / 292 - 63 08
E-mail:	h.hoffmann@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS)*:	6
ECTS-Leistungspunkte:	6 CR
* Anteile Allgemeiner Teil A = 4 SWS sowie Spezieller Teil B = 2 SWS	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach
Studiensemester:	1CB
Voraussetzungen:	keine
Parallelveranstaltungen:	keine
Lehrform:	Seminaristische Vorlesung mit integrierten Übungen
Lernziele: <u>A Allgemeiner Teil</u> Die Studierenden können die chemischen Grundgesetze bei der Erstellung stöchiometrischer Gleichungen – einschließlich komplexerer Redox-Gleichungen – sicher anwenden und einfache Mengenberechnungen durchführen. Sie beherrschen den vorhersagenden Umgang mit Grundkonzepten und Gesetzen der allgemeinen Chemie, wie den Säure Base Konzepten, dem Redoxreaktionskonzept sowie dem Massenwirkungsgesetz und sind in der Lage, diese Konzepte für die näherungsweise pH – Berechnungen und Löslichkeitsberechnungen anzuwenden. Die Studierenden können die Elektronenkonfiguration der Atome im Grundzustand und Stellung der zugehörigen Elemente im Periodensystem der Elemente (PSE) herleiten und erläutern, sowie einige Vorhersagen zu Eigenschaften und Reaktivitäten der Elemente entsprechend ihrer Stellung im PSE treffen und vorstellen. Die Studierenden verfügen ferner über ein exemplarisches Grundgerüst an chemischen Reaktionen als sicheren Wissensbestand und können die dabei erkannten Muster und Prinzipien erläutern; sie beherrschen die Grundzüge der Formelschreibweise in der Anorganischen Chemie und können diese mit anhand der behandelten Beispiele präsentieren bzw. darstellen, sowie daraus ableitbare strukturelle Zuordnungen und Voraussagen treffen. <u>B Spezieller Teil</u> Die Studierenden kennen die wichtigsten Anorganischen Grundchemikalien; dabei besonders ihre typischen Reaktionsweisen und die wichtigsten Reaktionen zu ihrer Gewinnung und Analytik. Des Weiteren besitzen die Studierenden einen Überblick über die Chemie der wichtigsten Elemente des Periodensystems und ihrer Verbindungen. Sie beherrschen die Grundprinzipien der Komplexchemie und ihrer analytischen Anwendungen. Sie besitzen auch exemplarische Einblicke in die Bedeutung der Anorganischen Chemie im täglichen Leben (d.h. im menschlichen Alltag, in der Natur und in der Technik).	
Lehrinhalte: A Allgemeiner Teil 1 Grundbegriffe der Chemie, chemische Formeln, erweiterter Wertigkeitsbegriff 2 Atombau, Elektronenkonfiguration, Periodensystem der Elemente 3 Chemische Bindung / Strukturen der Elemente und Verbindungen 3.1 Chemische Bindung (Metallbindung, Ionenbindung, Atombindung) 3.2 Zwischenmolekulare Wechselwirkungen 3.3 Strukturen der Metalle 3.4 Strukturen der Ionenverbindungen 3.5 Grundprinzipien der Molekülstrukturen 4 Chemische Reaktionen 4.1 Formaler Aufbau von Reaktionsgleichungen	

- 4.2 Grundtypen chemischer Reaktionen (Anorganische Chemie)
- 4.3 Chemisches Gleichgewicht / Massenwirkungsgesetz
- 4.4 Fällungsreaktionen
- 4.5 Säure-Base-Reaktionen / pH-Wert-Berechnungen
- 4.6 Redoxreaktionen

B Spezieller Teil

- 5. Chemie ausgewählter Hauptgruppenelemente (H, Cl, O, S, N, P, C, Si, B, Al, Mg u. Ca, Na u. K)
- 6. Gewinnung ausgewählter Nebengruppenelemente
- 7. Einführung in die Komplexchemie und Komplexometrie

Arbeitsbelastung:

Präsenzzeiten (A 48 h + B 24 h) 72 h
Selbstlernzeiten (A 72 h + B 36 h) 108 h

Bewertung:

Klausur, 120 min., ohne Hilfsmittel (außer Taschenrechner und zur Verfügung gestellten Zahlenangaben)

Lernhilfsmittel, Literatur:

Ausgabensammlung des Dozenten

Literatur: Latscha, Klein, Mutz: Anorganische Chemie, Chemie Basiswissen ; Latscha, Mutz; Chemie der Elemente / Chemie-Basiswissen IV; Riedel, Janiak: Anorganische Chemie; Riedel, Allgemeine und Anorganische Chemie

Empfohlene Lehrbücher:

- E. Riedel, Allgemeine und Anorganische Chemie
- Ch. Mortimer und U. Müller, Chemie - Das Basiswissen der Chemie
- U. Böhme, Anorganische Chemie für *dummies*

Datum der letzten Änderung: 24.02.2020

Titel:	Allgemeine und digitale Grundlagen / Einführung in die Chemische Technik
Kurzzeichen:	CTE
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)
Dozent:	Prof. Dr. Thorsten Röder
Büro:	Gebäude G / Raum 141
Tel.:	06 21 / 292 – 6800
E-Mail:	t.roeder@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS):	2
ECTS-Leistungspunkte:	3
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach
Studiensemester:	1CB
Voraussetzungen:	
Parallelveranstaltungen:	
Lehrform:	Vorlesung, Seminar, Übungen, Labore, Exkursionen,
Lernziele:	Kennenlernen von Fachbegriffen und grundlegenden Zusammenhängen in der Chemischen Technik
Lehrinhalte:	<p>Nach der Vorlesung CTE haben die Studenten und Studentinnen die Fähigkeit, Fragestellungen aus dem Bereich Chemischen Technik zu identifizieren:</p> <p>Sie kennen die folgenden Kernfächer der Chemischen Technik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chemischen Verfahrenstechnik - Katalyse - Mechanische Verfahrenstechnik - Thermische Verfahrenstechnik <p>Die Kursteilnehmer können die Probleme und Herausforderung die sich bei der Übertragung von Chemischen Prozessen in ein Produktionsumfeld ergeben benennen und einordnen. Sie können technische chemische Prozesse nach den ökonomischen, technischen, Sicherheits-, ökologischen und nachhaltigen Aspekten diskutieren.</p>
Arbeitsbelastung:	Präsenzzeiten 24 h Selbstlernzeiten 66 h
Bewertung:	Praktische Übungen Referate, schriftliche Ausarbeitungen
Lernhilfsmittel, Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - In MOODLE veröffentlicht - „Chemietechnik“ E. Ignatowitz, Verlag Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten, 2015
Datum der letzten Änderung:	03.02.2020

Titel:	Mathematik / Mathematik 1
Kurzzeichen:	MA1
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)
Dozenten:	Prof. Dr. Anabel Clemen Prof. Dr. Stefan Vinzelberg Prof. Dr. Matthias Rädle Prof. Dr. Bernd Schinke
Büros:	Gebäude G / Raum G/003 Gebäude E / Raum E/102 John-Deere-Str. 81A, 1. OG Gebäude G / Raum G/227
Tel.:	06 21 / 292 - 64 38 06 21 / 292 - 67 86 06 21 / 76 15 08 - 0 06 21 / 292 - 64 98
E-Mails:	a.clemen@hs-mannheim.de s.vinzelberg@hs-mannheim.de m.raedle@hs-mannheim.de b.schinke@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS):	6
ECTS-Leistungspunkte:	7
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach
Studiensemester:	1CB
Voraussetzungen:	Schulwissen Mathematik bis zur Fachhochschulreife
Parallelveranstaltungen:	keine
Lehrform:	Vorlesung mit eingebundenen Leitbeispielen und studentischen Übungen. Tutorium als Unterstützung für selbstständige Lösungsfindung.
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> - Nach dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden - grundlegende mathematische Begriffe verstehen und kennen die elementaren Funktionen einer Variablen - mittels Vektorrechnung geometrische Fragestellungen lösen - lineare Gleichungssysteme lösen - die Ableitung und die Stammfunktion (falls möglich) von Funktionen berechnen - die Infinitesimalrechnung auf physikalische und technische Fragestellungen anwenden
Lehrinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - allgemeine Grundlagen: Mengen, reelle und komplexe Zahlen, Gleichungen und Ungleichungen - Vektorrechnung: Skalarprodukt, Vektorprodukt, Anwendungen in der Geometrie - lineare Gleichungssysteme - Funktionen einer Variablen: elementare Funktionen und ihre Eigenschaften, kartesische und Polarkoordinaten, Grenzwert und Stetigkeit einer Funktion - Differentialrechnung: Steigung als Grenzwert des Differenzenquotienten, Ableitungsregeln, Regel von L'Hospital, lokale Extrema, Wendepunkte, Kurvendiskussion, Extremwertaufgaben, Newton-Verfahren - Integralrechnung: Riemannsches Integral, Stammfunktionen, Fundamentalsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationsregeln und -methoden, Berechnung von Bogenlängen, Flächen und Rotationsvolumina, Anwendungen in Physik und Technik
Arbeitsbelastung:	Präsenzzeiten 72 h Selbstlernzeiten 138 h
Bewertung:	schriftliche Klausur, 120 min, 100 %

**Lernhilfsmittel, Literatur:**

- L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Bd. 1 und 2, Verlag Vieweg
- W. Pawel, R. Winkler: Mathematik für Naturwissenschaftler, Verlag Pearson-Studium
- Umfangreiches Aufgabenskript mit Lösungen

Datum der letzten Änderung:	24.02.2020
------------------------------------	------------

Titel:	Physik / Physik 1				
Kurzzeichen:	PH1				
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)				
Dozenten:	Prof. Dr. Anabel Clemen & Prof. Dr. Stefan Vinzelberg				
Büro:	Gebäude G / Raum G/003 & Gebäude E / Raum E/102				
Tel.:	06 21 / 292 - 6438 & 292 - 6786				
E-Mail:	a.clemen@hs-mannheim.de & s.vinzelberg@hs-mannheim.de				
Semesterwochenstunden (SWS)	4				
ECTS-Leistungspunkte:	4				
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach				
Studiensemester:	1CB				
Voraussetzungen:	Schulwissen bis zur Fachhochschulreife				
Parallelveranstaltungen:	Mathematik 1 (MA1)				
Lehrform:	Vorlesung mit Übungen				
Lernziele:	Nach dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden am Beispiel der anschaulichen Mechanik mittels physikalischer Größen und Methoden, technische Aufgabenstellungen selbstständig in eine mathematische Beschreibung übertragen, die Gleichungen lösen und die Ergebnisse interpretieren.				
Lehrinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung: Physik ist die Wissenschaft von den Gesetzen in der Natur, physikalische Größen und SI-Einheiten - Kinematik der Punktmasse (Geschwindigkeit; Beschleunigung; geradlinige, kreisförmige und allgemeine Bewegung) - Dynamik der Punktmasse (Newtonsche Mechanik; Kraft; Arbeit; Energie; Energieerhaltung; Leistung; Impuls; Impulserhaltung) - Mechanische Schwingungen (Schwingungsfunktion; Schwingungsgleichung; freie ungedämpfte, gedämpfte, erzwungene Schwingung; Überlagerung und Kopplung von Schwingungen) - Mechanische Wellen (Wellenfunktion; Wellengleichung; Dopplereffekt; Interferenz) 				
Arbeitsbelastung:	<table> <tr> <td>Präsenzzeiten</td><td>48 h</td></tr> <tr> <td>Selbstlernzeiten</td><td>72 h</td></tr> </table>	Präsenzzeiten	48 h	Selbstlernzeiten	72 h
Präsenzzeiten	48 h				
Selbstlernzeiten	72 h				
Bewertung:	schriftliche Klausur, 120 min, 100 %				
Lernhilfsmittel, Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - P. Tipler: Physik, Verlag Spektrum Akademischer Verlag - Halliday, Resnik, Walter: Physik, Verlag Wiley-VCH - Umfangreiches Aufgabenskript 				
Datum der letzten Änderung:	12.04.2020				

Titel:	Technische Biologie / Technische Biologie		
Kurzzeichen:	TB		
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)		
Dozent:	Prof. Dr. Angelika Hirsch		
Büro:	Gebäude E / Raum E/004		
Tel.:	06 21 / 292 - 68 01		
E-Mail:	a.hirsch@hs-mannheim.de		
Semesterwochenstunden (SWS):	4		
ECTS-Leistungspunkte:	4		
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach		
Studiensemester:	1CB		
Voraussetzungen:	keine		
Parallelveranstaltungen:	keine		
Lehrform:	Seminar mit Vorträgen		
Lernziele:	<p>Verschiedene Herstellprozesse von fermentierten Lebensmitteln verfahrenstechnisch exakt beschreiben können, Informations- und Funktionsbausteine des Lebens sowie grundlegender Aufbau von Zellen beschreiben und Lebensansprüche benennen können, Unterscheidungskriterien verschiedener Einzeller ihrem unterschiedlichen Zellaufbau zuordnen können.</p>		
Lehrinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Bausteine und Bestandteile von Prokaryonten (Bakterien) und Eukaryonten (Hefen, Schimmelpilzen, pflanzlichen und tierischen Zellen), Evolution, Einführung in die Gen-technik, Fermentationen und deren Anwendung in Herstellprozessen (Lebensmittel-produktion, Pharmazie u.a.), Tätigkeit des Mikrobiologen, Grundlagen der Biologischen Verfahrenstechnik - Erarbeitung einer Präsentation über einen Mikroorganismus sowie über eine Fermentation einschl. Handout 		
Arbeitsbelastung:			
Präsenzzeiten			48 h
Selbstlernzeiten			72 h
Bewertung:			
Klausur 120 min, 100 %			
Lernhilfsmittel, Literatur:			
Vorlage für ein selbst zu erstellendes Skriptum, Vortragsunterlagen, Fachbücher			
Datum der letzten Änderung:	12.04.2020		

Titel:	Technische und digitale Grundlagen / Technische Grundlagen	
Kurzzeichen:	TG	
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)	
Dozent:	Prof. Dr. Werner Diewald	Prof. Dr. Bernd Schinke
Büro:	G146	G227
Tel.:	0621-292 6805	0621-292 6498
E-Mail:	w.diewald@hs-mannheim.de	b.schinke@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS):	6	
ECTS-Leistungspunkte:	6	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach	
Studiensemester:	1CB	
Voraussetzungen:	keine	
Parallelveranstaltungen:	keine	
Lehrform:	Seminaristische Vorlesungen mit integrierten Übungen	
Lernziele:	Studierende sollen die für die Verfahrens- und Chemietechnik relevanten Grundlagen aus dem Maschinenbau kennenlernen, verstehen, an Beispielen anwenden und Lösungen interpretieren können.	
Lehrinhalte:	<p>Technisches Zeichnen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zeichnungsarten, Linienarten, Ansichten, Maße, Schnitte, Gewinde, Stückliste und Schriftfeld, - Formate <p>Grundlagen der Normung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ziele, Nationale und Internationale Normung, Normzahlen, Rauheit, Toleranzen, Normen zu - Konstruktion und Gestaltung, Halbzeuge, Normteile <p>Konstruktion</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konstruktionsmethodik - Konzipieren und Entwerfen <p>Fertigungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zerspanen, Drehen, Fräsen, Fügetechnik, Schrauben, Schweißen <p>Statik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe und Lehrsätze, Ebenes Kräftesystem, Gleichgewichtslehre, Schnittlasten des Balkens, - Schwerpunkt <p>Festigkeitslehre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zug- und Druckbeanspruchung, Biegung, Torsion, Querkraftschub, Überlagerte Beanspruchung 	
Arbeitsbelastung:	Präsenzzeiten 72 h Selbstlernzeiten 108 h	
Bewertung:	Klausur 120 Minuten, 100 %	
Lernhilfsmittel, Literatur:	Skript mit Beispielen und Übungen. Animationen im Internet. ASSMANN: Technische Mechanik, Bd.1 und 2, Oldenbourg Verlag BÖTTCHER/FORBERG: Technisches Zeichnen, Vieweg + Teubner Verlag HIBBELER: Engineering Mechanics, Statics & Dynamics, Prentice Hall HIBBELER: Mechanics of Materials, Prentice Hall KLEIN: Einführung in die DIN-Normen, Teubner Verlag / Beuth Verlag ROLOFF/MATEK: Maschinenelemente / Vieweg VerlagTG	
Datum der letzten Änderung:	27.01.2020	

Titel:	Chemie / Analystechnik 1
Kurzzeichen:	AN1
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)
Dozent:	Prof. Dr. H. Steinert
Büro:	Gebäude G/ Raum G/003
Tel.:	06 21 / 292 - 68 78
E-Mail:	h.steinert@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS):	6
ECTS-Leistungspunkte:	6
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach
Studiensemester:	2CB
Voraussetzungen:	keine
Lehrform:	Praktikum; Einzelarbeit; begleitendes Seminar mit schriftlicher Überprüfung
Lernziele:	Nach dem Praktikum AN1 haben die Studierenden Grundkenntnisse im Arbeiten im chemisch-analytischen Labor; sie können das Gefährdungspotential für den Umgang mit chemischen Substanzen aufgrund der Kenntnisse der P- und H-Sätze und der GHS-Piktogramme einschätzen. Sie können Stoffmengen und chemische Konzentrationen für chemische Reaktionen berechnen und zu allen durchgeführten Versuchen die Reaktionsgleichungen formulieren. Sie können Messgeräte wie Präzisionswaage und pH-Meter bedienen. Die Studierenden können ein Laborjournal führen und Versuchsprotokolle erstellen.
Lehrinhalte:	Nach dem Praktikum AN1 sind die Studentinnen und Studenten vertraut mit den folgenden Themengebieten der quantitativen Analyse: <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die chemische Terminologie, chemisches Rechnen (Stöchiometrie) - Fehlerbetrachtung und kritische Bewertung von Messergebnissen - Säure-Base-Titration mit Verwendung von verschiedenen Indikatoren - Säure-Base-Titration mit Verwendung von pH-Meter; Erstellen und Auswerten von Titrationskurven - Herstellen von Pufferlösungen; Einsatz von Pufferlösungen im chemischen Labor - Fällungstitration - Redoxtitration - Komplexometrie (Chelatometrie) - Durchführung und Auswertung einer einfachen DC-Trennung verschiedener Farbstoffe
Arbeitsbelastung:	Präsenzzeiten: 72 h Selbstlernzeit: 108 h
Bewertung:	Jeder Studierende muss zu jedem Versuch seine praktischen Ergebnisse auswerten und jeweils ein Versuchsprotokoll schreiben. Diese werden testiert und benotet, ebenso wie die schriftliche Überprüfung des Seminars. Beide Bewertungen werden zu einer Gesamtnote zusammengerechnet. Jeder Student muss vor Beginn des Praktikums an einer Sicherheitsbelehrung teilnehmen.
Lernhilfsmittel, empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - D. C. Harris, Exploring Chemical Analysis, 4. Auflage, 2009, W.H. Freeman, New York, ISBN 978-1-4292-0146-6 - Daniel C. Harris, Lehrbuch der Quantitativen Analyse, Springer-Verlag, 1. Auflage (2002). Steht auch als E-Book in der Bibliothek zur Verfügung. - Skript zum Praktikum inkl. Übungsfragen (steht auch auf moodle zur Verfügung); Lehrvideos zu verschiedenen Versuchseinheiten (stehen auf moodle zur Verfügung)
Datum der letzten Änderung:	03.04.2020

Titel:	Allgemeine und digitale Grundlagen / Digitalisierung/Programmieren	
Kurzzeichen:	DIG	
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)	
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. W. Diewald	Prof. Dr.-Ing. B. Landwehr
Büro:	Geb. G / Büro G/146	Geb. E / Büro E/201
Tel.:	06 21 / 292 - 68 05	06 21 / 292 - 64 89
E-Mail:	w.diewald@hs-mannheim.de	b.landwehr@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS):	2	
ECTS-Leistungspunkte:	2	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach	
Studiensemester:	2CB	
Voraussetzungen:	keine	
Parallelveranstaltungen:	keine	
Lehrform:	Vorlesung im Computerpool mit integrierten Übungen und Projekten	
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> - Kennenlernen eines Tabellenkalkulationsprogramms und wichtiger Programmierbefehle - Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden folgende Fähigkeiten erworben: <ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung mathematischer Lösungsansätze in einem Tabellenkalkulationsprogramm und graphische Aufarbeitung der Ergebnisse • Verständnis für wichtige Programmierbefehle • Selbstständige Übertragung einer Problemstellung in eine Programmiersprache dadurch Lösung des Problems 	
Lehrinhalte:	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die folgenden Begriffe und Konzepte, können diese selbstständig anwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Berechnungen in einem Tabellenkalkulationsprogramm erstellen - Ergebnisse im Tabellenkalkulationsprogramm graphisch darstellen - Grundlagen der Programmierung mit einer Programmiersprache <ul style="list-style-type: none"> • Datentypen und Variablen • Funktionen • Ablaufstrukturen wie Schleifen oder Verzweigungen • Ein-/Ausgabe 	
Arbeitsbelastung:	Präsenzzeiten 24 h Selbstlernzeiten 36 h	
Bewertung:	Studienleistung: Vorlesungsbegleitende Projekte und Tests	
keine Klausur		
Lernhilfsmittel:	--	
Literatur:	--	
Datum der letzten Änderung:	29.03.2020	

Titel:	Mathematik / Mathematik 2
Kurzzeichen:	MA2
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)
Dozenten:	Prof. Dr. Anabel Clemen Prof. Dr. Stefan Vinzelberg Prof. Dr. Matthias Rädle Prof. Dr. Bernd Schinke
Büros:	Gebäude G / Raum G/003 Gebäude E / Raum E/102 John-Deere-Str. 81A, 1. OG Gebäude G / Raum G/227
Tel.:	06 21 / 292 - 64 38 06 21 / 292 - 67 86 06 21 / 76 15 08 - 0 06 21 / 292 - 64 98
E-Mails:	a.clemen@hs-mannheim.de s.vinzelberg@hs-mannheim.de m.raedle@hs-mannheim.de b.schinke@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS):	4
ECTS-Leistungspunkte:	4
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach
Studiensemester:	2CB
Voraussetzungen:	Mathematik 1 (MA1), Physik 1 (PH1)
Parallelveranstaltungen:	keine
Lehrform:	Vorlesung mit Übungen.
Lernziele:	Nach dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden: - gewöhnliche Differenzialgleichungen lösen - Funktionen durch Polynome annähern - geometrische Fragestellungen als Matrixgleichung formulieren, Matrizen invertieren, Determinanten berechnen - Funktionen von mehreren Variablen partiell ableiten, Tangentialebenen und lokale Extrema berechnen - Integrale für Funktionen von mehreren Variablen berechnen und diese Kenntnisse auf praktische Fragestellungen anwenden - Kurven vektoriell darstellen und kennen den Gradienten eines Skalarfeldes, die Divergenz und Rotation eines Vektorfeldes sowie Linien- und Oberflächenintegrale.
Lehrinhalte:	- gewöhnliche Differentialgleichungen - Taylorreihen - Numerische Integration - Matrizen, Determinanten - Funktionen von mehreren Variablen, verschiedene Koordinatensysteme - Differentialrechnung von Funktionen von mehreren Variablen, Linearisierung einer Funktion, Extremwerte, Lineare Fehlerfortpflanzung - Integration von Funktionen von mehreren Variablen in kartesischen und Polarkoordinaten: Doppel- und Dreifachintegrale mit Anwendungen - Skalar- und Vektorfelder, Gradient, Divergenz, Rotation, Linien- und Oberflächenintegrale
Arbeitsbelastung:	
Präsenzzeiten	48 h
Selbstlernzeiten	72 h

Bewertung:

schriftliche Klausur, 120 min, 100 %

Lernhilfsmittel, Literatur:

- L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Bd. 2 und 3, Verlag Vieweg
- W. Pawel, R. Winkler: Mathematik für Naturwissenschaftler, Verlag Pearson-Studium
- Umfangreiches Aufgabenskript

Datum der letzten Änderung:

12.04.2020

Titel:	Chemie / Organische Chemie 1
Kurzzeichen:	OC1
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)
Dozent:	Prof. Dr. H. Schulz
Büro:	Gebäude G / Raum 222
Tel.:	06 21 / 292 - 6493
E-Mail:	h.schulz@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS):	4
ECTS-Leistungspunkte:	4
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach
Studiensemester:	2CB
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Chemie (CG)
Parallelveranstaltungen:	keine
Lehrform:	Vorlesung mit Beamer-Präsentation, zusätzliche Tutorien
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können einfache organische Moleküle gemäß der internationalen Nomenklatur benennen und kennen die Trivialnamen der gängigen Chemikalien. • kennen die physikalisch-chemischen Eigenschaften der behandelten Verbindungsklassen. • können chemische Strukturformeln lesen und erkennen Funktionelle Gruppen. • kennen die dreidimensionale Struktur der Verbindungen. • kennen die verschiedenen Arten der Isomerie einschl. der Diastereomerie und der Enantiomerie. • können organisch-chemische Reaktionsgleichungen formulieren. • können einfache Reaktionsmechanismen formulieren. • kennen die besonderen Eigenschaften der aromatischen Verbindungen. • Kennen die wichtigsten Naturstoffklassen
Lehrinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die organisch-chemischen Verbindungsklassen • Nomenklaturregeln • Lewisformeln, Strichformeln und Resonanzstrukturen • Konformationsanalysen • Isomerie und Stereochemie • Konjugation und das Allylsystem • Grundlegende Reaktionsmechanismen: radikalische und nucleophile Substitution, Eliminierung, elektrophile Addition, radikalische Addition und Polymerisation, • Struktur der Carbonylverbindungen und deren typischen Reaktionen • Einführung in die aromatischen Verbindungen • Elektrophile Substitution am Aromaten • Vorstellung der wichtigsten Naturstoffklassen
Arbeitsbelastung:	
Präsenzzeit:	48 h
Selbstlernzeit, inkl. Tutorien:	72 h
Bewertung:	Abschlussprüfung 120 min, 100 %
Lernhilfsmittel, Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Skript zur Vorlesung und Übungsaufgaben mit Lösungen stehen im Internet zur Verfügung. - K.P.C. Vollhardt, N. E. Schore, Organische Chemie, 4. Auflage, Wiley-VCH, 2009 - P.Y. Bruice, organische Chemie, 5. Auflage, Pearson Studium, 2011)
Datum der letzten Änderung:	04.04.2020

Titel:	Physikalische Chemie / Physikalische Chemie
Kurzzeichen:	PC
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)
Dozenten:	Prof. Dr. Klemens Flick Prof. Dr. Ulrich W. Scherer Prof. Dr. Volkmar M. Schmidt Prof. Dr. Wolfgang Schubert
Büro:	Gebäude G / Räume Nr. G/140 und G/142
Tel.:	06 21 / 292 – 67 87 06 21 / 292 – 64 85 06 21 / 292 – 63 07 06 21 / 292 – 67 83
E-Mail:	k.flick@hs-mannheim.de u.scherer@hs-mannheim.de v.m.schmidt@hs-mannheim.de w.schubert@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS):	6
ECTS-Leistungspunkte:	7
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach
Studiensemester:	2CB
Voraussetzungen:	Mathematik 1 (MA1) und Physik 1 (PH1), Grundlagen der Chemie (CG)
Parallelveranstaltungen:	Mathematik 2 (MA2) und Physik 2 (PH2)
Lehrform:	Vorlesung mit Übungen
Lernziele:	<p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - können Massen- und Energiebilanzen von physikalisch-chemischen Prozessen aufstellen - können Zustände von Materie phänomenologisch beschreiben - kennen die Hauptsätze der Thermodynamik und ihre Anwendung auf physikalisch-chemische Prozesse - können Dampfdrücke von Reinstoffen, sowie Phasengleichgewichte von idealen und realen Mischungen berechnen - kenne die Grundlagen der Destillation und der Gaslöslichkeit - können chemische Gleichgewichte als Funktion der Temperatur und des Druckes berechnen - können mit der Reaktionskinetik umgehen, insbesondere mit den Reaktionen 1. und 2. Ordnung - verstehen die Grundlagen der Elektrochemie und können Zusammenhänge wie Leitfähigkeit, Nernst'sche Gleichung, elektrochemische Spannungsreihe, Überföhrungszahlen, Funktionsweise von Elektroden, erklären und einfache Berechnungen durchführen
Lehrinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Aggregatzustände: Ideale und Reale Gase, Flüssigkeiten und Festkörper; - Gasgesetze, intensive und extensive Größen, Einführung in die kinetische Gastheorie; - 1. Hauptsatz (Arbeit, Wärme, Innere Energie, Enthalpie, Wärmekapazität, Thermochemie, Kalorimetrie); - 2. und 3. Hauptsatz (Entropie, absoluter Nullpunkt, tiefe Temperaturen, Freie Enthalpie, Freie Energie, Energieumwandlungen, Richtung physikalisch-chemischer Prozesse) - Phasendiagramme, Phasenübergänge, Zusammensetzung von Mischphasen - Gesetz nach Raoult, kolligative Eigenschaften, Mischungen von Flüssigkeiten, Löslichkeit von Gasen, Mischungen mit fester Phase, Dreikomponentensysteme, - Chemisches Gleichgewicht, Temperatur- und Druckabhängigkeit, Berechnungsmethoden - Reaktionskinetik, Grundbegriffe und Messmethoden, Einfache Geschwindigkeitsgesetze, Bestimmung der Geschwindigkeitsgleichung, Temperaturabhängigkeit, Komplexe Reaktionen, Arrhenius-Gleichung, Ermittlung der Aktivierungsenergie, Theorie der Elementarreaktionen, Reaktionen in Lösungen, - Reaktionen in Lösungen, Elektrochemie, Elektroden mit Stromfluss, Elektrochemische Produktionsverfahren

Arbeitsbelastung:

Präsenzzeiten	72 h
Selbstlernzeiten	138 h

Bewertung:

Klausur 120 min, 100 %

Lernhilfsmittel:

- Skript mit Übungsaufgaben und Literaturangaben, alle gezeigten Folien und PowerPoint-Präsentationen, Übungsblätter, etc. werden als pdf-Dateien auf der Lernplattform moodle bereitgestellt

Literatur:

- P. W. Atkins, J. de Paula, D. Smith: Physikalische Chemie, Wiley-VCH
- T. Engel, P. Reid: Physikalische Chemie, Pearson
- W. Bechmann, J. Schmidt: Einstieg in die Physikalische Chemie für Nebenfächler, Teubner
- C. Czeslik, H. Seemann, R. Winter: Basiswissen Physikalische Chemie, Teubner
- H. Weingärtner: Chemische Thermodynamik, Teubner
- G. Wedler, H.-J. Freud, Lehr- und Arbeitsbuch Physikalische Chemie

Datum der letzten Änderung: 30.03.2020

Titel:	Physik / Physik 2				
Kurzzeichen:	PH2				
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)				
Dozenten:	Prof. Dr. Anabel Clemen & Prof. Dr. Stefan Vinzelberg				
Büro:	Gebäude G / Raum G/003 & Gebäude E / Raum E/102				
Tel.:	06 21 / 292 - 6438 & 292 - 6786				
E-Mail:	a.clemen@hs-mannheim.de & s.vinzelberg@hs-mannheim.de				
Semesterwochenstunden (SWS):	4				
ECTS-Leistungspunkte:	4				
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach				
Studiensemester:	2CB				
Voraussetzungen:	Mathematik 1 (MA1), Physik 1 (PH1)				
Parallelveranstaltungen:	Mathematik 2 (MA2)				
Lehrform:	Vorlesung mit Übungen				
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> - Erwerb eines Grundverständnisses für die vielseitigen Naturphänomene des Elektromagnetismus und der Optik sowie für die Funktionsweise von elektrotechnischen und optischen Geräten. - Erwerb von Kenntnissen und Fähigkeiten, mittels physikalischer Größen und Methoden elementare technische Aufgabenstellungen zum Gleich- und Wechselstrom, zu elektrischen, magnetischen und instationären Feldern und zu elektromagnetischen Wellen, selbstständig in eine mathematische Beschreibung zu übertragen, die Gleichungen zu lösen und die Ergebnisse zu interpretieren. 				
Lehrinhalte:	<p>Elektrodynamik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrostatistisches Feld (Ladung, Coulombkraft; Elektrische Feldstärke, Eigenschaften, Gauß'scher Satz; Arbeit, Potenzial, Spannung; Kapazität, Kondensator, elektrische Feldenergie, Dielektrikum) - Elektrische Gleichströme (Stromstärke, Spannungsabfall, Widerstand, Ohm'sches Gesetz; Elektrische Energie; Kirchhoff'sche Gesetze, Schaltungen) - Magnetostatisches Feld (Magnetische Feldstärke, Eigenschaften; Lorentzkraft, Anwendungen, Messgeräte; Ampere'sches Gesetz, Para-, Dia- Ferromagnetismus) - Instationäre Felder (Faraday'sches Induktionsgesetz; Elektromotor, Generator, Transformator, Induktivität, Spule, magnetische Feldenergie; Wechselströme, Schaltungen; Messgeräte) - Maxwellsche Gleichungen und elektromagnetische Wellen <p>Optik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wellenoptik (Huygen'sches Prinzip, Reflexion, Brechung, Absorption, Streuung, Dispersion; Interferenz, Beugung; Polarisierung; Filter, Sensoren, Spektralapparate, Interferometer) - Quantenoptik (Quanteneigenschaften; Strahlungsgesetze; Wärmebildkamera, Laser) 				
Arbeitsbelastung:	<table> <tr> <td>Präsenzzeiten</td><td>48 h</td></tr> <tr> <td>Selbstlernzeiten</td><td>72 h</td></tr> </table>	Präsenzzeiten	48 h	Selbstlernzeiten	72 h
Präsenzzeiten	48 h				
Selbstlernzeiten	72 h				
Bewertung:	schriftliche Klausur, 120 min, 100 %				
Lernhilfsmittel, Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - P. Tipler, Physik, Verlag Spektrum, Akademischer Verlag - Halliday, Resnik, Walter: Physik, Verlag Wiley-VCH - Umfangreiches Aufgabenskript 				
Datum der letzten Änderung:	30.03.2020				

Titel:	Physik / Physik-Praktikum				
Kurzzeichen:	PHP				
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)				
Dozent:	Prof. Dr. Ulrich Harten				
Büro:	Gebäude A / Raum A/207				
Tel.:	06 21 / 292 - 62 16				
E-Mail:	u.harten@hs-mannheim.de				
Semesterwochenstunden (SWS):	2				
ECTS-Leistungspunkte:	3				
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach				
Studiensemester:	2CB				
Voraussetzungen:	Mathematik 1 (MA1), Physik 1 (PH1)				
Parallelveranstaltungen:	Mathematik 2 (MA2), Physik 2 (PH2)				
Lehrform:	Laborarbeit, Praktikum				
Lernziele:	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundfertigkeiten im physikalischen Experimentieren und Messen an einfachen Messaufbauten anwenden. - Messdaten mit EXCEL analysieren und Berichte mit WORD erstellen. - physikalische Kenntnisse in den Bereichen Mechanik, Thermodynamik, Elektrizitätslehre und Optik zur erfolgreichen Versuchsdurchführung und -auswertung einsetzen. 				
Lehrinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Vor Beginn des eigentlichen Praktikums wird eine Einführung in die Datenanalyse und insbesondere die statistische Datenanalyse mit EXCEL gegeben. Wir geben eine Einführung in die Ermittlung von Messunsicherheiten. Dabei werden die Begriffe Mittelwert, Standardabweichung, Normalverteilung und Konfidenzintervall behandelt. - Jeder Student macht vier Versuche. Themen dieser Versuche sind unter anderem: elastische Konstanten, Gasgesetz und Freiheitsgrade von Molekülen, Wärmeleitung, Phasenübergang und kritischer Punkt, Gleichstromkreis, Elektronenstrahl im Magnetfeld, Brennweite einer Linse, Spektroskopie mit Prisma und Beugungsgitter. 				
Arbeitsbelastung:	<table> <tr> <td>Präsenzzeiten</td><td>24 h</td></tr> <tr> <td>Selbstlernzeiten</td><td>66 h</td></tr> </table>	Präsenzzeiten	24 h	Selbstlernzeiten	66 h
Präsenzzeiten	24 h				
Selbstlernzeiten	66 h				
Bewertung:	Jede Studentengruppe muss vier Laborberichte schreiben. Diese werden testiert, aber nicht benotet.				
Lernhilfsmittel, Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - gängige Physiklehrbücher - Umfangreiche Versuchsanleitungen 				
Datum der letzten Änderung:	12.04.2020				

Titel:	Mess- und Regelungstechnik / Mess- und Regelungstechnik	
Kurzzeichen:	MR	
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)	
Dozent:	Prof. Dr. Matthias Rädle	Prof. Dr. Wolfgang Eisenmann
Büro:	Gebäude John-Deere-Straße 81a, 1. OG	Gebäude S / Raum S 018
Tel.:	06 21 / 76 15 08 - 21	06 21 / 292 - 61 96
E-Mail:	m.raedle@hs-mannheim.de	w.eisenmann@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS):	4	
ECTS-Leistungspunkte:	4	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach	
Studiensemester:	3CB	
Voraussetzungen:	Grundstudium	
Parallelveranstaltungen:	keine	
Lehrveranstaltungsform:	Vorlesung mit Übungen	
Lernziele:	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> - können statistische und systematische Unsicherheiten unterscheiden und für beide Fälle die Fehlerfortpflanzung berechnen - haben das theoretische Hintergrundwissen und das physikalische Verständnis für die meisten in der Industrie vorkommenden Messgeräte und -prinzipien; einschließlich der erforderlichen Messketten und Wandler von der nichtelektrischen Messgröße bis zur Darstellung und Verarbeitung der Größen, Daten und Ergebnisse in analoger oder digitaler Form - können in der Berufspraxis in gängigen Anwendungen passende Sensoren auswählen und angebotene Sensoren und Messgeräte technisch bewerten - haben Grundlagenkenntnisse zu optischen Messtechniken, Spektrometern und optischen Sensoren sowie zur softwaregestützten Bildanalyse - verstehen die Grundprinzipien von Regelkreisen, un stetigen Reglern, Proportional-, Integral- und Differenzialreglern und die Bedeutung ihrer Einstellparameter. 	
Lehrinhalte:	<p>Grundlagen:</p> <p>Behandlung von systematischen und statistischen Messunsicherheiten, Vertrauensintervalle, Messketten, Fehlerfortpflanzung</p> <p>Sensoren und Messsysteme:</p> <p>Statisches und dynamisches Verhalten einer Messeinrichtung, Sensoren (Thermoelemente, Thermowiderstände, Dehnungsmessstreifen, induktive und kapazitive Sensoren, piezoelektrische Sensoren, elektrochemische Sensoren, optische Sensoren), Spektrometer, Bildanalyse, physikalische Grundlagen der Partikelmesstechnik, Durchflussmesstechnik</p> <p>Spezielle Messschaltungen:</p> <p>Kompensatoren (für Strom und Spannung), Messbrücken, Messverstärker, Anzeige- und Registriergeräte, Erfassung und Verarbeitung von Messdaten</p> <p>Regelungstechnik:</p> <p>Regelkreise, Antwortverhalten, Störungsverhalten, Rückkopplungsmechanismen, 2-Punktregler, 3-Punktregler, Proportionalregler, Integralregler, Differentialregler</p> <p>Alle Sensoren und Messsysteme werden an praktischen Beispielen erläutert.</p>	
Arbeitsbelastung:	<p>Präsenzzeiten 48 h</p> <p>Selbstlernzeiten 72 h</p>	
Bewertung:	Klausur 120 min	
Lernhilfsmittel, Literatur:	Skript zur Vorlesung	
Datum der letzten Änderung:	27.03.2020	

Titel:	Organische Chemie 2 / Organisch-chemisches Praktikum						
Kurzzeichen:	OCP						
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)						
Dozent:	Prof. Dr. Hartmut Schulz						
Büro:	Gebäude G / Raum G / 222						
Tel.:	06 21 / 292 - 64 93						
E-Mail:	h.schulz@hs-mannheim.de						
Semesterwochenstunden (SWS):	4						
ECTS-Leistungspunkte:	5						
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach						
Studiensemester:	3CB						
Voraussetzungen:	bestandener fachlicher Eingangstest und Sicherheitstest						
Parallelveranstaltungen:	keine						
Lehrform:	Praktikum mit Übungen						
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">- können das Gefährdungspotenzial von chemischen Verbindungen anhand der Fachliteratur einschätzen und können die Stoffe entsprechend handhaben.- können Standardtechniken eines organisch-chemischen Syntheselabors selbstständig durchführen: Destillation, Extraktion, einfache Synthesen in der Standardrührapparatur.- können Laborvorschriften verstehen und in der Praxis umsetzen.- können Arbeitsschritte und Beobachtungen bei chemischen Synthesen wissenschaftlich korrekt dokumentieren.						
Lehrinhalte:	<ul style="list-style-type: none">- Selbstständige Durchführung organisch-chemischer Experimente- Destillation bei Normaldruck und Vakuum- Extraktion flüssig-flüssig und fest-flüssig- Elektrophile und nucleophile Substitution am Aromaten- Aldolreaktion von Aldehyden- Mikrowellenassistierte Reaktionen- Dünnschichtchromatographie						
Arbeitsbelastung:	<table><tr><td>Präsenzzeiten</td><td>48 h</td></tr><tr><td>Selbstlernzeiten</td><td>102 h</td></tr></table>			Präsenzzeiten	48 h	Selbstlernzeiten	102 h
Präsenzzeiten	48 h						
Selbstlernzeiten	102 h						
Bewertung:	<p>Studienleistung (SL) und Prüfungsleistung (PL) gemäß StuPO: Laborarbeit (LA)</p> <p>Bewertung: 60 % Laborarbeit</p> <p>40 % schriftliche Berichte (Vorprotokolle und Hauptprotokolle)</p>						
Lernhilfsmittel, Literatur:	<p>Skript zum Praktikum</p> <p>Organikum, 21. Auflage, Wiley-VCH, 2000</p>						
Datum der letzten Änderung:	13.04.2020						

Titel:	Physikalische Chemie / Physikalisch-chemisches Praktikum		
Kurzzeichen:	PCP		
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)		
Dozent:	Prof. Dr. Ulrich W. Scherer		
Büro:	Gebäude G / Raum G/142		
Tel.:	06 21 / 292 64 85		
Fax:	06 21 / 292 66 48 51		
E-Mail:	u.scherer@hs-mannheim.de		
Semesterwochenstunden (SWS):	4		
ECTS-Leistungspunkte:	5		
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach		
Studiensemester:	3CB		
Voraussetzungen:	Grundlagen der Chemie (CG), Physikalische Chemie (PC)		
Parallelveranstaltungen:	keine		
Lehrform:	- Praktikumsversuche		
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden lernen praktische Anwendungen der Physikalischen Chemie kennen. - Sie verstehen die Vorlesungsinhalte durch praktische Vertiefung. - Sie lernen, nach Arbeitsvorschriften zu arbeiten. <p>Sie können Berechnungen anhand der erhaltenen Messwerte durchführen, die Ergebnisse darstellen und einschließlich der Ungenauigkeiten diskutieren.</p> <p>Sie können formal richtige Berichte anfertigen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sie können ein Fachthema im freien Vortrag darstellen. 		
Lehrinhalte:	Versuche zu: <ul style="list-style-type: none"> - Reinstoffen - Mischphasen - Kolligative Eigenschaften - Thermochemie - Reaktionskinetik - Elektrochemie - Analytische Trennverfahren 		
Arbeitsbelastung:	Präsenzzeiten	48 h	
	Selbstlernzeiten	102 h	
Bewertung:	70 % Praktikumsversuche und Laborberichte 30 % Labortestat Für einen erfolgreichen Abschluss des PCP muss das Testat mit mind. 40 % der Punkte bestanden sein.		
Lernhilfsmittel, Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Versuchsbeschreibungen und Kurzfilme zu den Versuchen auf der Lernplattform „moodle“ - Peter Atkins, Julio de Paula: Physikalische Chemie; 5.Aufl., Wiley-VCH, Weinheim - Erich Meister: Grundpraktikum Physikalische Chemie; 2. Aufl. vdf-Hochschulverlag, Zürich 		
Datum der letzten Änderung:	13.04.2020		

Titel:	Transportprozesse / Strömungslehre		
Kurzzeichen:	ST		
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)		
Dozent:	Prof. Dr. Werner Diewald		
Büro:	G146		
Tel.:	0621-292 6805		
E-Mail:	w.diewald@hs-mannheim.de		
Semesterwochenstunden (SWS):	4		
ECTS-Leistungspunkte:	4		
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach		
Studiensemester:	3CB		
Voraussetzungen:	keine		
Parallelveranstaltungen:	keine		
Lehrform:	Seminaristische Vorlesungen mit integrierten Übungen		
Lernziele:	- Studierende sollen die Grundlagen der Strömungstechnik kennenlernen, verstehen, an Beispielen anwenden und Lösungen interpretieren können.		
Lehrinhalte:	<p>Fluidstatik Dichte, Druck, Druckkräfte, Beschleunigte Flüssigkeiten Ideale Strömungen Kontinuitätsgleichung, Energiegleichung, Impulsgleichung Reale Strömungen Zu- und Abfuhr von Arbeit, instationäre Strömung, Viskosität, Ähnlichkeit, Kennzahlen, Strömungsformen Rohrströmung Laminare Rohrströmung, Turbulente Rohrströmung, Druckverlust durch Einbauteile Umströmung von Körpern Gasströmungen Rohrströmungen, Ausströmvorgänge</p>		
Arbeitsbelastung:	Präsenzzeiten 48 h Selbstlernzeiten 72 h		
Bewertung:	Klausur 120 Min., 100 %		
Lernhilfsmittel, Literatur:	Skript mit Beispielen und Übungen. Animationen im Internet. BÖSWIRTH: Technische Strömungslehre, Vieweg Verlag BOHL/ELMENDORF: Technische Strömungslehre, Vogel Verlag JUNGE: Technische Strömungslehre, Hanser Verlag KRAUSE: Strömungslehre, Gasdynamik, Teubner Verlag KÜMMEL: Technische Strömungsmechanik, Teubner Verlag KUHLMANN: Strömungsmechanik, Pearson Verlag MENNY: Strömungsmaschinen, Teubner Verlag SPURK: Strömungslehre, Springer Verlag STRYBNY: Ohne Panik Strömungsmechanik, Vieweg Verlag WAGNER: Strömung und Druckverlust, Vogel Verlag		
Datum der letzten Änderung:	29.3.2020		

Titel:	Thermodynamik/Physikalische Chemie / Technische Thermodynamik		
Kurzzeichen:	TH		
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)		
Dozent:	Prof. Dr. Wolfgang Schubert		
Büro:	Gebäude G / Raum G/142		
Tel.:	06 21 / 292 - 67 83		
E-Mail:	w.schubert@hs-mannheim.de		
Semesterwochenstunden (SWS):	4		
ECTS-Leistungspunkte:	5		
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach		
Studiensemester:	3CB		
Voraussetzungen:	Grundstudium		
Parallelveranstaltungen:	Wärme- und Stoffübertragung (WSU) Strömungslehre (ST)		
Lehrform:	Vorlesung mit Übungen		
Lernziele:	<p>Nach der Vorlesung TH haben die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - ein Verständnis für die Anwendung thermodynamischer Grundlagen, Begriffe und Größen, insbesondere aus dem verfahrenstechnischen Alltag - die Fähigkeit, praktische Prozesse in ein thermodynamisch berechenbares Schema/System umzusetzen - die Fähigkeit, verfahrenstechnische Maschinen, Apparate und grundlegende Prozesse thermodynamisch zu bewerten. 		
Lehrinhalte:	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Systeme, Zustands- und Prozessgrößen, Zustandsdiagramme verstehen - Zustandsgleichungen, ideale und reale Gase, Gasgemische anwenden und berechnen - den Ersten Hauptsatz sowie die Größen Wärme und Arbeit verstehen sowie in Technik-nahen Beispielen aus der Praxis anwenden - den Zweiten Hauptsatz, Energieumwandlung, Exergie, Anergie und Dissipation verstehen - mit Fundamentalgleichungen an die Chemische Thermodynamik anknüpfen - die Luftverflüssigung mit Hilfe des Joule-Thomson-Effektes qualitativ und quantitativ durchdringen - Technische Kreisprozesse, Arbeits- und Wärmeprozesse berechnen und ihre Effizienz bewerten - Prozesse mit feuchter Luft verstehen sowie qualitativ und quantitativ praxisgerecht auslegen 		
Arbeitsbelastung:	<p>Präsenzzeiten 48 h</p> <p>Selbstlernzeiten 102 h</p>		
Bewertung:	Klausur 120 min, 100 %		
Lernhilfsmittel, Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungs-Skriptum und Übungsaufgaben - Lehrbücher der Technischen Thermodynamik: Langeheinecke, Vieweg; Herwig/Kautz, Pearson; Cerbe/Wilhelms, Hanser - Tabellenwerk: Wagner, Kretzschmar; International Steam Tables, Springer e-book 		
Datum der letzten Änderung:	13.04.2020		

Titel:	Transportprozesse / Wärme- und Stoffübertragung					
Kurzzeichen:	WSU					
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)					
Dozent:	Prof. Dr. Wolfgang Eisenmann	Prof. Dr. René Eiswirth				
Büro:	Gebäude S / Raum S 018	Gebäude E / Raum E 201				
Tel.:	06 21 / 292 - 6196	06 21 / 292 – 6489				
E-Mail:	w.eisenmann@hs-mannheim.de	r.eiswirth@hs-mannheim.de				
Semesterwochenstunden (SWS):	6					
ECTS-Leistungspunkte:	7					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach					
Studiensemester:	3CB					
Voraussetzungen:	Grundstudium					
Parallelveranstaltungen:	Technische Thermodynamik (TH)					
Lehrveranstaltungsform:	Vorlesung mit Übungen und Laborpraktikum					
Lernziele:	Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none">- beherrschen die Grundgesetze des Wärmetransports (Wärmeleitung, -konvektion, -strahlung) und des Stofftransports (Diffusion und Konvektion) und können diese auf analytisch lösbare verfahrenstechnische Probleme anwenden- können die wichtigsten Wärmeübertragertypen selbstständig auslegen und nachrechnen					
Lehrinhalte:	1. Wärmeleitung / Diffusion <ul style="list-style-type: none">- Stationäre und instationäre Wärmeleitung- Diffusion als Analogon zur WL: Ficksche DGL, Diffusionskoeffizient, Ähnlichkeitsgesetze 2. Wärmeübergang / Stoffübergang <ul style="list-style-type: none">- Wärmeüber- und -durchgang, erzwungene und freie Konvektion- Ähnlichkeitsgesetze und entsprechende Korrelationen (Nu, Re, Gr, Pr)- Wärmeübertrager: Typen, Berechnungsverfahren- Stoffübergang als Analogon zum Wärmeübergang, Stoffdurchgang, Zweifilmtheorie 3. Wärmeübergang bei Kondensation und Verdampfung <ul style="list-style-type: none">- Film- und Tropfenkondensation- Verdampfung: Konvektion, Blasenverdampfung, Filmverdampfung, Blasenbildung 4. Wärmetransport durch Strahlung <ul style="list-style-type: none">- Plancksches, Kirchhoffsches und Wiensches Gesetz; schwarzer, grauer und weißer Körper; Absorption und Emission, selektive Körper, Sichtfaktoren, Strahlungs-Wärmeübertragung zwischen zwei Körpern.					
Arbeitsbelastung:	<table><tr><td>Präsenzzeiten</td><td>72 h</td></tr><tr><td>Selbstlernzeiten</td><td>138 h</td></tr></table>		Präsenzzeiten	72 h	Selbstlernzeiten	138 h
Präsenzzeiten	72 h					
Selbstlernzeiten	138 h					
Bewertung:	- Klausur 120 min					
Lernhilfsmittel, Literatur:	<ul style="list-style-type: none">- Marek, Nitsche: Praxis der Wärmeübertragung. Hanser Verlag.- VDI-Wärmeatlas. VDI-Verlag.- Incropera, DeWitt, Bergman, Lavine: Principles of Heat and Mass Transfer. Wiley Verlag.- Baehr H.D., Stephan K.: Wärme- und Stoffübertragung. Springer Verlag.- Mersmann: Stoffübertragung. Springer Verlag.- Umfangreiche Vorlesungsunterlagen und Übungsaufgaben.					
Datum der letzten Änderung:	31.03.2020					

Titel:	Instrumentelle Analytik / Analysentechnik 2		
Kurzzeichen:	AN2		
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)		
Dozent:	Prof. Dr. H. Steinert		
Büro:	Gebäude G / Raum G/003		
Tel.:	06 21 / 292 - 68 78		
E-Mail:	h.steinert@hs-mannheim.de		
Semesterwochenstunden (SWS):	2		
ECTS-Leistungspunkte:	2		
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach		
Studiensemester:	4CB		
Voraussetzungen:	Analysentechnik 1 (AN1)		
Parallelveranstaltungen:	Instrumentelle Analytik (IA)		
Lehrform:	Praktikum; Gruppenarbeit		
Lernziele:	<p>Nach dem Praktikum AN2 haben die Studenten und Studentinnen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - vertiefte Kenntnisse des Arbeitens im chemisch-analytischen Labor - grundlegende, praktische Kenntnisse im Bereich „Trennmethoden“ und „spektroskopische Methoden“ - Laborarbeit im Team erfahren - gelernt, praktische Ergebnisse darzustellen und zu bewerten 		
Lehrinhalte:	<p>Nach dem Praktikum AN2 sind die Studentinnen und Studenten in der Lage, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - selbstständige Versuchsplanungen von analytischen Experimenten durchzuführen und in Kleingruppen zu arbeiten - Flüssig-Extraktion eines Naturstoffes vorzunehmen - Dünnschichtchromatographie-Methoden (DC) zur qualitativen Analyse von Naturstoffen - DC-Methode auf die Säulenchromatographie zu übertragen - UV/VIS-Spektren aufzunehmen - Naturstoffextrakte quantitativ mit UV/VIS-Spektrometer zu analysieren - einen ausführlichen Laborbericht über die praktischen Ergebnisse zu erstellen (pro Kleingruppe wird ein gemeinsamer Bericht erstellt) 		
Arbeitsbelastung:			
Präsenzzeiten:	24 h		
Selbstlernzeit:	36 h		
Bewertung:	Jede Studentengruppe muss einen Laborbericht schreiben. Dieser wird testiert, aber nicht benotet.		
Lernhilfsmittel, Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Gängige Fachbücher zur Chemischen Analyse, Chromatographie und UV/VIS-Spektroskopie - Skript zum Praktikum 		
Datum der letzten Änderung:	13.04.2020		

Titel:	Instrumentelle Analytik / Instrumentelle Analytik		
Kurzzeichen:	IA		
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)		
Dozent:	Prof. Dr. H. Steinert		
Büro:	Gebäude G/ Raum G/003		
Tel.:	06 21 / 292 - 68 78		
E-Mail:	h.steinert@hs-mannheim.de		
Semesterwochenstunden (SWS):	4		
ECTS-Leistungspunkte:	4		
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach		
Studiensemester:	4CB		
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Chemie (CG), Physikalische Chemie (PC)		
Parallelveranstaltungen:	Analysentechnik 2 (AN2)		
Lehrform:	Vorlesung mit Beamer-Präsentation und Tafelarbeit, integrierte Übungsstunden		
Lernziele:	Die Studierenden haben Kenntnisse über die Grundlagen der wichtigsten instrumentellen analytischen Verfahren. Sie sind dazu befähigt, verschiedene Analysemethoden nach ihren Einsatzmöglichkeiten zu bewerten und einzuordnen. Sie haben die wesentliche Bedeutung einer guten Präanalytik kennengelernt. Sie können mit den wichtigsten statistischen Kenngrößen der Qualitätssicherung in der Analytik umgehen und Validierungskonzepte entwickeln. Die Studierenden kennen die wesentlichen physikalisch-chemischen Mechanismen im Bereich der modernen chromatographischen Trenntechniken wie der HPTLC, HPLC und GC. Sie kennen die Grundlagen von UV/VIS- und Fluoreszenzspektroskopie als gekoppelte Detektionsmethoden für die Chromatographie. Sie haben Grundkenntnisse über die Kopplungstechnik GC-MS. Sie kennen die Grundlagen der IR-Spektroskopie.		
Lehrinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> Validierung und Charakterisierung von Analyseverfahren, Qualitätsmanagement im analytischen Labor, statistische Bewertung von Messdaten, Validierungskonzepte Grundlegende Verfahren in der Präanalytik Theoretische Modellbetrachtungen zu chromatographischen Trennverfahren Grundlagen und Anwendungsbereiche der wichtigsten chromatographischen Techniken wie HPLC und GC Grundlagen von UV/VIS- und Fluoreszenzspektroskopie als gekoppelte Detektionsmethoden für die Chromatographie Grundlagen der IR-Spektroskopie Grundlagen der Kopplungstechnik GC-MS mit den wichtigsten Ionisationstechniken und Analysatorarten 		
Arbeitsbelastung:			
Präsenzzeiten:	48 h		
Selbstlernzeit:	72 h		
Bewertung:			
Abschlussprüfung	120 min, 100%		
Lernhilfsmittel, Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> Gängige Fachbücher zur Chemischen Analyse bzw. instrumentellen Analytik, Chromatographie und Spektroskopie (Liste mit empfohlenen Fachbüchern steht auf Moodle) H. Steinert: Grundlagen der instrumentellen Analytik (Skriptum mit Übungsaufgaben, abrufbar in Lernplattform Moodle) 		
Datum der letzten Änderung:	31.03.2020		

Titel:	Mess- und Regelungstechnik / Mess- und regelungstechnisches Praktikum					
Kurzzeichen:	MRP					
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)					
Dozent:	Prof. Dr. Matthias Rädle	Prof. Dr. Wolfgang Eisenmann				
Büro:	Gebäude John-Deere-Straße 81a, 1. OG	Gebäude S / Raum S 018				
Tel.:	06 21 / 76 15 08 – 21	06 21 / 292 – 6196				
E-Mail:	m.raedle@hs-mannheim.de	w.eisenmann@hs-mannheim.de				
Semesterwochenstunden (SWS):	2					
ECTS-Leistungspunkte:	3					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach					
Studiensemester:	4CB					
Voraussetzungen:	Mess- und Regelungstechnik (MR), Grundstudium					
Parallelveranstaltungen:	keine					
Lehrveranstaltungsform:	Praktikum, Blöcke à 4 Stunden, 14 tägig					
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none">- Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse und ihr Verständnis aus der MR-Vorlesung durch eigene Experimente und Messungen mit den meisten der gängigen Sensoren, Messgeräte und Messverfahren, die der Verfahrens-/Chemieingenieur in Industrie und Forschung antrifft.- Die Studierenden sind mit PID-Reglern und ihrer Parametrierung vertraut und können gängige Techniken der Bildverarbeitung auf Fragestellungen der V-/C-Industrie anwenden.					
Lehrinhalte:	<p>Die praxisbezogenen Laborversuche überspannen die gesamte Wirkungskette von Messgrößen und den Datenfluss von der physikalischen, nichtelektrischen Prozessgröße bis zur Darstellung und Verarbeitung der Größen und Ergebnisse in analoger oder digitaler Form.</p> <p>Die Laborversuche beinhalten Themen wie:</p> <ul style="list-style-type: none">- Behälterstandsmesstechnik (6 Messverfahren), Durchflussmesstechnik (6 Messverfahren), Temperaturmessung (3 Messverfahren), Wägetechnik, Kraftmessung (2 Messverfahren), Positionsmessung (induktiv und optisch), Schwerpunktsbestimmung unregelmäßiger Körper, Messung von Schicht- und Foliendicken (4 Messverfahren), Abrasterung 3-dimensionaler Körper, Rheologie (3 Messverfahren), Schwingungsanalytik (3 Messverfahren), faseroptische Prozessspektroskopie, bildanalytischer Arbeitsplatz mit Schulungssoftware und professioneller Software. <p>Es wird mit folgenden Sensoren, Messgeräten und Systemen gearbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none">- Wägezellen, Dehnungsmessstreifen, kapazitive Füllstandsmessung, Bodendrucksonden, Auftriebskörper, Mikrowellenstandmessgeräte, Ultraschallsensoren, Thermoelemente, Thermowiderstände, Infrarotkameras, induktive Durchflussmesser, Schwebekörper-, Ultraschall-, Flügelrad-, Corioliskraftdurchflussmesser, induktive Tauchankersonden, induktive Querankersonden, Laser-Triangulationssonden, Wirbelstromsonden, Piezo-Sonden, verschiedene Viskosimeter, Bildanalyse, Mikroskop, PID-Regler, UV/VIS-Spektrometer, NIR-Spektrometer. Die Laborausstattung entspricht dem Industriestandard.- Die rechnergestützte Messdatenerfassung ist bei den meisten Versuchen integriert.- In einem eigenen Versuch werden Grundkenntnisse in der Programmierung von Messdatenerfassungssystemen mittels LabView® geschult.					
Arbeitsbelastung:	<table><tr><td>Präsenzzeiten</td><td>32 h</td></tr><tr><td>Selbstlernzeiten</td><td>58 h</td></tr></table>		Präsenzzeiten	32 h	Selbstlernzeiten	58 h
Präsenzzeiten	32 h					
Selbstlernzeiten	58 h					
Bewertung:	<p>Fünf Versuche müssen erfolgreich durchgeführt werden. Pro Versuch erfolgt für jede Gruppe eine kurze mündliche Eingangsprüfung. Für jeden Versuch erstellt jede Gruppe einen ausführlichen Laborbericht; dieser wird korrigiert und testiert. Das gesamte Praktikum wird unbenotet mit bestanden/nicht bestanden bewertet.</p>					
Lernhilfsmittel, Literatur:	Ausführliche Praktikumsunterlagen für jeden Versuch					
Datum der letzten Änderung:	27.03.2020					

Titel:	Mechanische Verfahrenstechnik / Mechanische Verfahrenstechnik						
Kurzzeichen:	MV						
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)						
Dozent:	Prof. Dr. Ulrich Trägner						
Büro:	Gebäude H / Raum 1112						
Tel.:	06 21 / 292 – 63 87						
E-Mail:	u.traegner@hs-mannheim.de						
Semesterwochenstunden (SWS):	4						
ECTS-Leistungspunkte:	4						
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach						
Studiensemester:	4CB						
Voraussetzungen:	Mathematik (MA1, MA2), Physik (PH1, PH2), Strömungslehre (ST)						
Parallelveranstaltungen:	Verfahrenstechnisches Praktikum						
Lehrform:	Vorlesung						
Lernziele:	- Kennenlernen und Erarbeiten von Lösungen für ausgewählte Units aus dem Bereich der Mechanischen Verfahrenstechnik						
Lehrinhalte:	<p>Nach der Vorlesung MV haben die Studenten und Studentinnen die Fähigkeit, Fragestellungen aus den unten genannten Bereichen zu analysieren und Aufgaben zu lösen.</p> <ul style="list-style-type: none">- Charakterisierung von Einzelpartikeln und Partikelkollektiven- Verfahrenstechnische Beschreibung von porösen Medien und anderer disperser Systeme <p>Verfahrenstechnische Beschreibung von Prinzipien, apparativen Umsetzungen, Auslegungen und Prozesseinbindungen für die Units:</p> <p>Trenntechnik:</p> <ul style="list-style-type: none">- Klassieren- Staubabscheiden- Sedimentieren- Filtrieren <p>Mischtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none">- Homogenisieren- Suspendieren						
Arbeitsbelastung:	<table><tr><td>Präsenzzeiten</td><td>48 h</td></tr><tr><td>Selbstlernzeiten</td><td>72 h</td></tr></table>			Präsenzzeiten	48 h	Selbstlernzeiten	72 h
Präsenzzeiten	48 h						
Selbstlernzeiten	72 h						
Bewertung:	Klausur 120 min, 100 %						
Lernhilfsmittel, Literatur:	- Vorlesungs-Handout - Lehrbücher der Mechanischen Verfahrenstechnik: Stieß, Springer; Löffler, Vieweg; Schubert, Wiley						
Datum der letzten Änderung:	03.02.2020						

Titel:	Organische Chemie 2 / Organische Chemie 2				
Kurzzeichen:	OC2				
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)				
Dozent:	Prof. Dr. Hartmut Schulz				
Büro:	Gebäude G / Raum G/222				
Tel.:	06 21 / 292 - 64 93				
E-Mail:	h.schulz@hs-mannheim.de				
Semesterwochenstunden (SWS):	4				
ECTS-Leistungspunkte:	4				
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach				
Studiensemester:	4CB				
Voraussetzungen:	Organische Chemie 1 (OC1)				
Parallelveranstaltungen:	keine				
Lehrform:	Vorlesung mit Übungen				
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können die grundlegenden Reaktionsmechanismen von Substitutionen, Substitutionen am Aromaten, Eliminierungen und Additionen formulieren. - kennen die Reaktivität von Carbonylverbindungen - können Reaktionsmechanismen von bekannten auf unbekannte Strukturen übertragen. - kennen komplexe Reaktionen wie z.B. Cycloadditionen, Wittigreaktionen oder Grignardreaktionen. - können Synthesestrategien für einfache Zielmoleküle entwickeln. - kennen die Formalismen der organischen Chemie so gut, dass sie ihre Kenntnisse selbstständig vertiefen können, z.B. durch Lesen von Primärliteratur und anspruchsvoller Sekundärliteratur. 				
Lehrinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung elementarer Reaktionsmechanismen: nucleophile Substitution, Eliminierung, Addition - Cycloadditionen - Reaktionen der Aromaten: nucleophile und elektrophile Substitution, Mehrfachsubstitutionen - Klassische organische Synthesen mittels metallorganischer Verbindungen - Chemie der Carbonylverbindungen - Einführung in die stereoselektive Synthese - Physikalisch-chemische Eigenschaften von Oligo- und Polymeren - Reaktionsmechanismen zur Herstellung von Polymeren - Vorstellung der wichtigsten Naturstoffklassen 				
Arbeitsbelastung:	<table> <tr> <td>Präsenzzeiten</td><td>48 h</td></tr> <tr> <td>Selbstlernzeiten</td><td>72 h</td></tr> </table>	Präsenzzeiten	48 h	Selbstlernzeiten	72 h
Präsenzzeiten	48 h				
Selbstlernzeiten	72 h				
Bewertung:	Klausur, 120 min (K120)				
Lernhilfsmittel, Literatur:	<p>Skript zur Vorlesung Übungsaufgaben mit Lösungen K.P.C. Vollhardt, N. E. Schore, Organische Chemie, 3. Aufl. Wiley-VCH, 2000</p>				
Datum der letzten Änderung:	13.04.2020				

Titel:	Reaktionstechnik / Reaktionstechnik 1
Kurzzeichen:	RT1
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)
Dozent:	Prof. Dr. K. Flick
Büro:	Gebäude G / Raum Nr. G/140
Tel.:	06 21 / 292 - 67 87
E-Mail:	k.flick@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS):	4
ECTS-Leistungspunkte:	4
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach
Studiensemester:	4CB
Voraussetzungen:	Physikalische Chemie 1 und 2 (PC1, PC2), Physikalisch-chemisches Praktikum (PCP) Technische Thermodynamik (TH), Wärme- und Stoffübertragung (WSU)
Parallelveranstaltungen:	Verfahrenstechnisches Praktikum 1 (VP1)
Lehrform:	Vorlesung mit Übungen
Lernziele:	Auslegung von Chemiereaktoren unter Anwendung der in den Vorlesungen PC1 und PC2 vermittelten physikalisch-chemischen Grundlagen der Thermodynamik und Reaktionskinetik sowie der Kenntnisse von Wärme- und Stoffübertragung.
Lehrinhalte:	<p>Nach dem Besuch der Vorlesung RT1 kennen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - die unterschiedlichen Reaktorbauarten mit Vor- und Nachteilen, deren Einsatzgebiete in technischen Prozessen, verschiedene Betriebsarten und relevante Kenngrößen für Reaktoren <p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stoff- und Wärmebilanzen für Rührkessel- und Strömungsreaktoren und deren unterschiedliche Betriebsarten (z. B. diskontinuierlich, halbkontinuierlich, kontinuierlich) aufstellen, - aus der Stoffbilanz wichtige Auslegungsgrößen und Leistungsdaten wie Umsatz, Ausbeute, Reaktions- bzw. Verweilzeit, Reaktionsvolumen und Produktionsleistung ermitteln, - den geeigneten Reaktor für eine vorgegebene Problemstellung auswählen und auslegen, - reaktionskinetische Daten in Laborversuchen ermitteln, - die Verweilzeitcharakteristik unterschiedlicher Reaktoren verstehen, mathematisch beschreiben und experimentell verifizieren, - Reaktorkombinationen (Rührkesselskaskade, Reihen- und Parallelschaltung von Strömungsrohr- und Rührkessel) mathematisch beschreiben und Kenngrößen berechnen, - Auslegungsdaten für Reaktoren mit Kreislaufführung und integrierter Trennstufe ermitteln, - durch geeignete Wahl der Reaktionsbedingungen den Reaktorbetrieb hinsichtlich Ausbeute, Umsatz und Produktionsleistung optimieren.
Arbeitsbelastung:	Präsenzzeiten 48 h Selbstlernzeiten 72 h
Bewertung:	Klausur 120 min, 100 %
Lernhilfsmittel, Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Unterlagen (alle gezeigten Abbildungen und zusätzliches Informationsmaterial) werden auf der Lernplattform moodle bereitgestellt - Übungsaufgaben zu jedem Kapitel, - Literaturliste: J. Hagen: „Chemiereaktoren“, Wiley-VCH; Müller-Erlwein, Chemische Reaktionstechnik, Springer Fachmedien, Wiesbaden
Datum der letzten Änderung:	20.02.2020

Titel:	Thermische Verfahrenstechnik / Thermische Verfahrenstechnik	
Kurzzeichen:	TV	
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)	
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. T. Adrian	Prof. Dr.-Ing. René Eiswirth
Büro:	Geb. E / Büro E/101	Geb. E / Büro E/201
Tel.:	06 21 / 292 - 67 84	06 21 / 292 - 64 89
E-Mail:	t.adrian@hs-mannheim.de	r.eiswirth@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS):	6	
ECTS-Leistungspunkte:	6	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach	
Studiensemester:	4CB	
Voraussetzungen:	Wärme- und Stoffübertragung (WSU), Physikalische Chemie (PC)	
Parallelveranstaltungen:	keine	
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Tafelübungen	
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> - Kennenlernen der wichtigsten Verfahren der Thermischen Verfahrenstechnik unter verfahrenstechnischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten - Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden folgende Fähigkeiten erworben: - Erstellen von geschlossenen Massen-, Komponenten- und Energiebilanzen für stationäre und instationäre Verfahren der behandelten Thermischen Trennverfahren - Thermodynamische und fluiddynamische Auslegung und Optimierung von Apparaten und Verfahren der Thermischen Trennverfahren - Anwendungsbezogene Auswahl geeigneter Trennverfahren und Apparate 	
Lehrinhalte:	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die folgenden Begriffe und Konzepte, können diese in einem verfahrenstechnischen Umfeld anwenden und entsprechende Verfahren analysieren, gestalten und optimieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen: Theoretische Trennstufe, Stromführungsvarianten (Gleich-, Kreuz- und Gegenstrom), Betriebsformen (Batch, Umschaltwechselbetrieb, kontinuierlich), Massen- und Energiebilanzen für stationäre und instationäre Prozesse, Konzentrationsmaße - Destillation, Partialkondensation und Rektifikation: VLE, Raoult'sches Gesetz, offene und geschlossene einstufige Destillation, Verdampferbauformen, Partialkondensation, Rektifikation, McCabe-Thiele-Verfahren, thermodynamische und fluiddynamische Auslegung von Rektifikationskolonnen, Einbautenauswahl, Verfahren zur Trennung azeotroper Gemische - Absorption: Gaslöslichkeiten, Henrysches Gesetz, Chemisorption, Industrielle Absorptionsverfahren, Absorptionsapparate, Murphree-Bodenwirkungsgrad, HTU-NTU-Modell - Adsorption: Adsorptionsgleichgewicht, Adsorbentien, Durchbruchkurven, Desorptionsverfahren, Chromatographie, Apparateauslegung - Extraktion: Flüssig-flüssig-Phasengleichgewicht, Verteilungskoeffizient, Gibbssches Dreiecksdiagramm, Einstufen-, Querstrom- und Gegenstromextraktion, Mixer-Settler, Extraktionskolonnen, Apparateauslegung, industrielle Anwendungen - Thermische Trocknung: Mollier'sches $h_1 + X$-Diagramm, Energiebilanz, Kühlgrenztemperatur, Stromführungsvarianten, energetische Optimierung und Wärmerückgewinnung, Apparateauswahl und Auslegung, industrielle Anwendungen - Lösungskonzentrierung sowie Kristallisation aus Lösungen und Schmelzen - Vorlesungsbegleitend müssen im Rahmen des Verfahrenstechnischen Praktikums mindestens drei Versuche zum Themengebiet Thermische Verfahrenstechnik durchgeführt werden (Rektifikation, Thermische Trocknung, Gasphasenadsorption und ggf. Extraktion) 	
Arbeitsbelastung:		
Präsenzzeiten	72 h	
Selbstlernzeiten	108 h	

Bewertung:

Klausur 120 min, 100 %

Lernhilfsmittel:

Skript, Übungsblätter mit Musterlösungen, alte Klausuren mit Musterlösungen

Literatur:

Sattler, Klaus: Thermische Trennverfahren, 3. Auflage, Wiley VCH, 2001

Sattler, Klaus, Till Adrian: Thermische Trennverfahren - Aufgaben und Auslegungsbeispiele, 2. Auflage, Wiley VCH, 2016

Datum der letzten Änderung: 25.03.2020

Titel:	Studienarbeit/Verfahrenstechnisches Praktikum / Verfahrenstechnisches Praktikum 1		
Kurzzeichen:	VP1		
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)		
Dozenten:	Prof. Dr. Adrian, Prof. Dr. Hoffner, Prof. Dr. Eisenmann		
Semesterwochenstunden (SWS):	2		
ECTS-Leistungspunkte:	3		
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtveranstaltung		
Studiensemester:	4CB		
Voraussetzungen:	keine		
Parallelveranstaltungen:	Mechanische Verfahrenstechnik 1 (MV), Thermische Verfahrenstechnik (TV), Reaktionstechnik 1 (RT1)		
Lehrform:	Laboranweisungen, Betreuung während der Versuche		
Lernziele:	Das Ziel des Praktikums ist es, die Teilnehmer mit den praktischen Problemen der wichtigsten Stoffumwandlungsprozesse vertraut zu machen: - Vorlesungsstoff anwenden u. vertiefen - Anlagen kennenlernen - Genauigkeit von Messergebnissen kritisch beurteilen können - Korrekte Auswertung durchführen können - Dimensionierungsmethoden anwenden und verstehen lernen - Darstellung, Beschreibung und Diskussion von Ergebnissen verständlich ausführen können		
Lehrinhalte:	Das Praktikum VP1 umfasst sieben Versuche aus den Bereichen Wärme- und Stoffübertragung und Biologische, Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik		
Arbeitsbelastung:	Präsenzzeiten 24 h Selbstlernzeiten 66 h		
Bewertung:	Testate		
Lernhilfsmittel, Literatur:	Praktikumsanweisungen der beteiligten Institute		
Datum der letzten Änderung:	28.03.2020		

Titel:	Praktisches Studiensemester / Begleitende Lehrveranstaltung zum PS						
Kurzzeichen:	BV						
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)						
Dozent:	Prof. Dr. Ulrich Trägner (Koordinator)						
Büro:	Gebäude H / Raum H/1112						
Tel.:	06 21 / 292 - 63 87						
E-Mail:	u.traegner@hs-mannheim.de						
Semesterwochenstunden (SWS):	einwöchig, ganztägig						
ECTS-Leistungspunkte:	2						
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach						
Studiensemester:	5CB						
Voraussetzungen:	Grundstudium, Studiensemester 3 und 4						
Parallelveranstaltungen:	Praktisches Studiensemester (PS), Kolloquium zum PS (KPS)						
Lehrform:	Seminar						
Lernziele:	Vermittlung nichtfachlicher, übergreifender Themen						
Lehrinhalte:	<ul style="list-style-type: none">- Themen und Lernziele werden von der Fakultät im Aushang bekanntgegeben.- Es werden verschiedene Seminare zu nichtfachlichen, übergreifenden Themen angeboten. Die Studierenden können daraus ein Thema auswählen.						
Arbeitsbelastung:	<table><tr><td>Präsenzzeiten</td><td>24 h</td></tr><tr><td>Selbstlernzeiten</td><td>36 h</td></tr></table>			Präsenzzeiten	24 h	Selbstlernzeiten	36 h
Präsenzzeiten	24 h						
Selbstlernzeiten	36 h						
Bewertung:	<ul style="list-style-type: none">- Abhängig von Veranstaltung, individuelle (Teilnahme-)Kontrolle, keine Benotung						
Lernhilfsmittel, Literatur:	<ul style="list-style-type: none">- hängt vom Thema der Blockveranstaltung ab						
Datum der letzten Änderung:	13.04.2020						

Titel:	Praktisches Studiensemester / Kolloquium zum PS		
Kurzzeichen:	KPS		
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)		
Dozent:	Prof. Dr. Ulrich Trägner (Koordinator)		
Büro:	Gebäude H / Raum H/1112		
Tel.:	06 21 / 292 - 63 87		
E-Mail:	u.traegner@hs-mannheim.de		
Semesterwochenstunden (SWS):	-		
ECTS-Leistungspunkte:	2		
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach		
Studiensemester:	5CB		
Voraussetzungen:	Grundstudium, Studiensemester 3 und 4		
Parallelveranstaltungen:	Praktisches Studiensemester (PS), Begleitende Lehrveranstaltung zum PS (BV)		
Lehrform:	- Kolloquium über den Bericht zum PS - Vortrag über die Erfahrungen im PS		
Lernziele:	- Fachliche Präsentation der Arbeiten im Praxissemester in einem Vortrag (Erfahrungsaustausch) und in einem Bericht		
Lehrinhalte:	- Präsentationstechniken und Fachdokumentation		
Arbeitsbelastung:			
Präsenzzeiten			2 h
Selbstlernzeiten			58 h
Bewertung:			
	- Einzelgespräch, unbenotet		
Lernhilfsmittel, Literatur:			
Datum der letzten Änderung:	13.04.2020		

Titel:	Praktisches Studiensemester / Praktisches Studiensemester		
Kurzzeichen:	PS		
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)		
Dozent:	Prof. Dr. Ulrich Trägner (Koordinator)		
Büro:	Gebäude H / Raum H/1112		
Tel.:	06 21 / 292 - 63 87		
E-Mail:	u.traegner@hs-mannheim.de		
Semesterwochenstunden (SWS):	100 Präsenztage im Unternehmen		
ECTS-Leistungspunkte:	26		
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach		
Studiensemester:	5CB		
Voraussetzungen:	Grundstudium, Studiensemester 3 und 4		
Parallelveranstaltungen:	Begleitende Lehrveranstaltung zum PS (BV), Kolloquium zum PS (KPS)		
Lehrform:	Praktische Arbeit im Unternehmen		
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> - Erfahrung an praktischen ingenieurnahen Tätigkeiten in einem Betrieb - Professionelles Handeln beobachten, üben, reflektieren und mit erworbenem, theoretischen Wissen verknüpfen - Methodenkompetenz und Teamarbeit in der Berufspraxis 		
Lehrinhalte:	Bearbeiten und Lösen konkreter Aufgaben aus den Bereichen wie z. B.: <ul style="list-style-type: none"> - Projektierung von Verfahrensanlagen, Konstruktion - Betriebliche Verfahrens- und Apparateentwicklung - Beschaffungswesen und Lagerhaltung - Produktion - Instandhaltung und Reparatur - Sicherheitswesen 		
Arbeitsbelastung:	Präsenzzeiten 780 h Selbstlernzeiten -/- * * diesbezügliche Selbstlernzeiten fallen bei den Parallelveranstaltungen an (s.o.)		
Bewertung:	Erstellung eines Berichtes, unbenotet		
Lernhilfsmittel, Literatur:	Infoveranstaltung im 3. Semester, schriftliche Informationen im Internet		
Datum der letzten Änderung:	13.04.2020		

Titel:	Studienarbeit/Verfahrenstechnisches Praktikum / Verfahrenstechnisches Praktikum 2		
Kurzzeichen:	VP2		
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)		
Dozenten:	Prof. Dr. Adrian, Prof. Dr. Flick, Prof. Dr. Hoffner, Prof. Dr. Kunz, Prof. Dr. Schmidt		
Semesterwochenstunden (SWS):	2		
ECTS-Leistungspunkte:	3		
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtveranstaltung		
Studiensemester:	6CB		
Voraussetzungen:	Verfahrenstechnisches Praktikum 1 (VP1)		
Parallelveranstaltungen:	Mechanische Verfahrenstechnik (MV), Thermische Verfahrenstechnik (TV), Wahlpflichtfächer		
Lehrform:	Laboranweisungen, Betreuung während der Versuche		
Lernziele:	<p>Das Ziel des Praktikums ist es, die Teilnehmer mit den praktischen Problemen der wichtigsten Stoffumwandlungsprozesse vertraut zu machen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsstoff anwenden u. vertiefen - Anlagen kennenlernen - Genauigkeit von Messergebnissen kritisch beurteilen können - Korrekte Auswertung durchführen können - Dimensionierungsmethoden anwenden und verstehen lernen - Darstellung, Beschreibung und Diskussion von Ergebnissen verständlich ausführen können 		
Lehrinhalte:	Das Praktikum VP2 umfasst sechs Versuche aus den Bereichen Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik, Anlagensicherheit, Umwelttechnik, Biologische Verfahrenstechnik		
Arbeitsbelastung:	Präsenzzeiten	24 h	
	Selbstlernzeiten	66 h	
Bewertung:	Testate		
Lernhilfsmittel, Literatur:	Praktikumsanweisungen der beteiligten Institute		
Datum der letzten Änderung:	13.04.2020		

Titel:	Studienarbeit/Verfahrenstechnisches Praktikum / Studienarbeit		
Kurzzeichen:	SA		
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)		
Dozent:	Betreuung durch verschiedene Professoren nach individueller Vereinbarung		
Büro:	N.N.		
Tel.:	N.N.		
E-Mail:	N.N.		
Semesterwochenstunden (SWS):	keine Vorgaben		
ECTS-Leistungspunkte:	7 (für die gesamte Studienarbeit)		
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach		
Studiensemester:	6CB / 7CB		
Voraussetzungen:			
Parallelveranstaltungen:	Verfahrenstechnisches Seminar (VTS)		
Lehrform:	Studienarbeit		
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> - Fähigkeit, eine typisch ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellung begrenzten Umfangs aus dem Fachgebiet der Chemischen Technik und den benachbarten Disziplinen weitgehend selbständig unter Betreuung durch Assistenten und Dozenten methodisch zu bearbeiten. - Fähigkeit zur systematischen Formulierung und Dokumentation wissenschaftlicher Arbeitsergebnisse. 		
Lehrinhalte:	- abhängig vom ausgegebenen Thema		
Arbeitsbelastung:	Eigenständiges Arbeiten in teilweiser (Labor)Präsenz: 210 h * in einem Institut der Fakultät, in Ausnahmefällen auch außerhalb der Fakultät		
Bewertung:	Studienarbeit (Bewertung durch Betreuer)		
Lernhilfsmittel, Literatur:	selbständig zu recherchieren		
Datum der letzten Änderung:	13.04.2020		

Titel:	Reaktionstechnik / Reaktionstechnik Praktikum
Kurzzeichen:	RTP
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)
Dozent:	Prof. Dr. Thorsten Röder
Büro:	Gebäude G / Raum G/141
Tel.:	06 21 / 292 - 68 00
E-Mail:	t.roeder@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS):	4
ECTS-Leistungspunkte:	5
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach
Studiensemester:	6CB
Voraussetzungen:	Technische Katalyse (KAT), Reaktionstechnik 1 (RT1), Mess- und regelungstechnisches Praktikum (RTP)
Parallelveranstaltungen:	Verfahrenstechnisches Praktikum (VP2)
Lehrform:	Laborarbeit und Simulation mit kommerzieller Software, Projektarbeit
Lernziele:	Die Studierenden können die Betriebsweise von chemischen Reaktoren mathematisch modellieren. Sie können im Labor gezielte und sinnvolle Experimente zur Bestimmung der chemischen Kinetik und der Optimierung von chemischen Reaktionen durchführen.
Lehrinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Betrieb eines Rührkesselreaktors am Beispiel einer Veresterungsreaktion - Betrieb und Modellierung einer Rührkesselkaskade - Verweilzeitverteilung in einem Durchflussreaktor - Erkennen der Stofftransportlimitierung bei einer flüssig/flüssig Reaktion - Bestimmen des Stoffübergangskoeffizienten im Rührkessel für Gas/Flüssigreaktion - Betreiben und Charakterisierung einer Blasensäule als wichtiger Reaktor für Gas/Flüssigreaktion - Energiebilanz einer katalytischen Reaktion in einem diskontinuierlich betriebenen Reaktor - Anwendung von Software (MATLAB, POLYMATH) zur Simulation von Reaktoren (Umsatz, Verweilzeit, etc.) und Vergleich mit den experimentellen Daten - Modellierung und Optimierung einer komplexen chemischen Reaktion, Auslegung des dazugehörigen technischen Reaktors als Projektarbeit
Arbeitsbelastung:	Präsenzzeiten 48 h Selbstlernzeiten 102 h
Bewertung:	Laborarbeit mit Bericht
Lernhilfsmittel, Literatur:	Skript mit Versuchsbeschreibungen Literatur: J. Hagen: Chemiereaktoren-Auslegung und Simulation, Wiley-VCH-Verlag, Weinheim 2004.
Datum der letzten Änderung:	27.03.2020

Titel:	Reaktionstechnik / Reaktionstechnik 2		
Kurzzeichen:	RT2		
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)		
Dozent:	Prof. Dr. K. Flick		
Büro:	Gebäude G / Raum Nr. G/140		
Tel.:	06 21 / 292 - 67 87		
E-Mail:	k.flick@hs-mannheim.de		
Semesterwochenstunden (SWS):	2		
ECTS-Leistungspunkte:	3		
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach		
Studiensemester:	6CB		
Voraussetzungen:	Reaktionstechnik 1 (RT1), Wärme- und Stoffübertragung (WSU), Technische Thermodynamik (TH)		
Parallelveranstaltungen:	Reaktionstechnisches Praktikum (RTP), Prozess-Simulation Chemische Technik (PSI)		
Lehrform:	Vorlesung mit Übungen		
Lernziele:	Auslegung von Chemiereaktoren für mehrphasige Reaktionssysteme unter Anwendung der erlernten physikalisch-chemischen Grundlagen der Fachgebiete Thermodynamik und Reaktionskinetik sowie der Kenntnisse von Wärme- und Stoffübertragung.		
Lehrinhalte:	<p>Nach dem Besuch der Vorlesung RT2 kennen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - die gängigen Reaktortypen für Mehrphasenreaktionen mit Vor- und Nachteilen, deren Einsatzgebiete in technischen Prozessen, verschiedene Arten der Betriebsführung und relevante Reaktorkenngrößen, - die Grundlagen zur wärmetechnischen Auslegung von Chemiereaktoren. Sie können Stoff- und Wärmebilanzen für verschiedene Reaktortypen erstellen und daraus geeignete Betriebsbedingungen, relevante Leistungs- und Auslegungsdaten von isotherm, adiabatisch und polytrop betriebenen Rührkessel- und Strömungsrohrreaktoren ermitteln. - Modellvorstellungen zum Stoffübergang an der Gas-Flüssig-Phasengrenze mit nachfolgender Reaktion. Daraus können Konzentrationsverläufe in Gas- und Flüssigphase bei unterschiedlich schnellen Fluid-Fluid-Reaktionen abgeschätzt und effektive Reaktionsgeschwindigkeiten berechnet werden. - die Grundlagen und das komplexe Zusammenwirken von innerem und äußerem Stofftransport bei heterogen-katalytischen Reaktionen. <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - heterogene Reaktionen an unporösen und porösen Katalysatoren mithilfe von Modellen und darin enthaltenen dimensionslosen Kenngrößen mathematisch erfassen, - für eine gegebene Problemstellung einen zweckmäßigen Mehrphasenreaktor auswählen, geeignete Reaktionsbedingungen ermitteln und die resultierenden Leistungsdaten berechnen. 		
Arbeitsbelastung:	Präsenzzeiten	24 h	
	Selbstlernzeiten	66 h	
Bewertung:	Klausur 120 min, 100 %		
Lernhilfsmittel, Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Unterlagen (alle gezeigten Abbildungen und zusätzliches Informationsmaterial) werden auf der Lernplattform moodle bereitgestellt. - Übungsaufgaben zu jedem Kapitel - Literaturliste: J. Hagen: „Chemiereaktoren“, Wiley-VCH; O. Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, J. Wiley & Sons 		
Datum der letzten Änderung:	20.02.2020		

Titel:	Prozess-Simulation Chemische Technik / Prozess-Simulation Chemische Technik
Kurzzeichen:	PSI
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)
Dozent:	Prof. R. Eiswirth
Büro:	Gebäude E / Raum E 201
Tel.:	06 21 / 292 – 64 89
E-Mail:	r.eiswirth@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS):	4
ECTS-Leistungspunkte:	5
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach
Studiensemester:	6CB
Voraussetzungen:	Thermische Verfahrenstechnik (TV)
Parallelveranstaltungen:	
Lehrform:	Vorlesung und PC-gestützte Übungen im Rechnerpool
Lernziele und Kompetenzen:	<p>Die Studierenden erarbeiten sich im Rahmen der Vorlesungen und Übungen die Fähigkeiten zu einem sicheren Umgang mit einem Prozesssimulator, zur Bewertung von Verfahrensalternativen, der Auslegung von Apparaten und der Analyse laufender Prozesse. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - reale Phasengleichgewichte (VLE, VLLE, LLE) visualisieren und analysieren. - den mathematischen und thermodynamischen Hintergrund der Prozesssimulation verstehen - zur Stoffdatenrecherche und Stoffdatenbanken verwenden - Prozesssimulationen für komplexe Verfahren der Chemischen Industrie aufbauen - Optimierungsstrategien entwickeln - Verfahren in Bezug auf energetische, nachhaltige und wirtschaftliche Zielgrößen optimieren - das Konvergenzverhalten von Prozesssimulatoren (PRO/II) verstehen - Aufbau- und Änderungsstrategien für komplexe Prozesssimulationen entwickeln.
Lehrinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Rein- und Gemischstoffdaten, Visualisierung und Korrelation von Reinstoffdaten, iterative Berechnung von Phasengleichgewichten - Mathematische Methoden zur Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme - Mathematische Methoden der nichtlinearen Optimierung - Simultane und sequentielle Gleichungslöser - Konvergenzverhalten von komplexen Prozesssimulationen - Modellierung von Chemiereaktoren mit Hilfe der Prozesssimulation <p>Im Rahmen der Übungen lernen die Studierenden beispielhaft den Umgang mit dem Prozesssimulator PRO/II. Es werden folgende Fallbeispiele behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einstufige Destillation und Aufbau einer Rektifikationskolonne aus Gleichgewichtsstufen - Rektifikative Trennung eines realen, ternären Gemischs mit verschiedenen Prozesskonfigurationen, energetische Optimierung (1. Hausarbeit) - Zweidruckrektifikation - Extraktivrektifikation - Heteroazeotroprektifikation - Abbildung einer Betriebsaufnahme mit einer Prozesssimulation zum trouble shooting - Absorptions-Desorptionsverfahren zur Entfernung von Ammoniak aus einem Luftstrom - Extraktionsverfahren zur Entfernung von Benzol und Phenol aus Abwasser - Simulation eines Veresterungsreaktors als Umsatz-, Gleichgewichts- und kinetisch kontrollierter Reaktor - Betrachtung der Selektivität bei der Umsetzung von Ethylenoxid zur Glykolen - Herstellung von Ammoniak aus Erdgas <p>- Projektarbeit: Simulation und Optimierung eines industriellen Verfahrens, z.B. Ameisensäure aus Methylformiat, Ethanol aus Ethylen, Acrylsäure aus Propylen etc.</p>

Arbeitsbelastung:

Präsenzzeiten	48 h
Selbstlernzeiten	102 h

Bewertung:

- Pflichtübung 33 %
- Projektarbeit 66 % mit schriftlicher Abhandlung und mündlicher Präsentation der Ergebnisse

Lernhilfsmittel, Literatur: Skript, online-Handbuch PRO/II**Datum der letzten Änderung:** 30.03.2020

Titel:	Technische Katalyse / Technische Katalyse		
Kurzzeichen:	KAT		
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)		
Dozent:	Prof. Dr. K. Flick		
Büro:	Gebäude G / Raum Nr. G/140		
Tel.:	06 21 / 292 - 67 87		
E-Mail:	k.flick@hs-mannheim.de		
Semesterwochenstunden (SWS):	4		
ECTS-Leistungspunkte:	5		
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach		
Studiensemester:	6CB		
Voraussetzungen:	Physikalische Chemie (PC)		
Parallelveranstaltungen:	Reaktionstechnik 2 (RT2), Reaktionstechnik Praktikum (RTP)		
Lehrform:	Vorlesung und Projektarbeit (Referat)		
Lernziele:	Die Studierenden kennen die Einsatzbereiche und Bedeutung der Katalyse. Sie können die Grundprinzipien der homogenen und heterogenen Katalyse erklären und anwenden. Die Studierenden können die Vor- und Nachteile der homogenen und heterogenen Katalyse beschreiben und mit Beispielen belegen. Sie kennen die wichtigsten Herstell- und Charakterisierungsmethoden von Katalysatoren.		
Lehrinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Charakterisierung von katalytischen Reaktionen (Umsatz, Ausbeute, Selektivität, Aktivität, TON, TOF) - Prinzipien der homogenen Katalyse (Katalysezyklen, Kat. an Übergangsmetallkomplexen) - Verfahren mit homogenen Katalysatoren in der chemischen Industrie - Grundlagen der heterogenen Katalyse (Adsorption, Oberflächenreaktionen), Struktur- und Wirkungsprinzipien von heterogenen Katalysatoren, Promotoren, Katalysatordesaktivierung, Regenerierung, Herstellung und Testung von Katalysatoren, kinetische Modelle, industrielle heterogen-katalytische Verfahren) - Biokatalysatoren 		
Arbeitsbelastung:	Präsenzzeiten	48 h	
	Selbstlernzeiten	102 h	
Bewertung:	Klausur 120 min, 100 %		
Lernhilfsmittel, Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - J. Hagen: Technische Katalyse, VCH, Weinheim - W. Reschetilowski, Einführung in die Heterogene Katalyse, Springer Spektrum - U. Hanefeld, L. Lefferts, Catalysis: An Integrated Textbook for Students, Wiley&VCH - Weitere Vorlesungsunterlagen werden als pdf-Dateien über die Lernplattform moodle zur Verfügung gestellt 		
Datum der letzten Änderung:	13.04.2020		

Titel:	Anlagenplanung
Kurzzeichen:	AP
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. T. Adrian
Büro:	Gebäude E / Büro E/101
Tel.:	06 21 / 292 - 67 84
E-Mail:	t.adrian@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS):	4
ECTS-Leistungspunkte:	4
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach
Studiensemester:	6CB
Voraussetzungen:	Thermische Verfahrenstechnik (TV), Strömungstechnik (ST), Mess- und Regeltechnik (MR)
Parallelveranstaltungen:	Mechanische Verfahrenstechnik (MV)
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Fallstudien als Tafelübungen
Lernziele:	<p>Erwerb grundlegender Kenntnisse zu den vielfältigen Aktivitäten, Dokumenten und Werkzeugen zur Planung und Abwicklung des komplexen Projekts „Auslegung, Bau und Betrieb einer chemischen Produktionsanlage“</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden folgende Fähigkeiten erworben:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strukturierung des Projektablaufs in Projektphasen und Zuordnung der Arbeitspakete - Anwendung von Planung und Steuerungswerkzeugen auf ein komplexes Projekt - Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und Kostenschätzungen für Verfahren der Prozessindustrie - Einordnung der rechtlichen Rahmenbedingungen für den Anlagenbau - Lesen und Erstellen von Verfahrens- und Rohrleitungs-Instrumenten-Fließbildern - Erstellen von Regelstrategien für verfahrenstechnische Anlagen - Einbeziehung sicherheitstechnischer Aspekte in die Gestaltung von Chemieanlagen - Kenntnis der wesentlichen Planungsdokumente des basic und detail engineerings
Lehrinhalte:	<p>nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die folgenden Begriffe, Methoden und Konzepte und können diese in einem verfahrenstechnischen Umfeld anwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Projektabwicklung: Planungswerkzeuge und Projektmanagement - Rechtliche Rahmenbedingungen für den Bau einer Chemieanlage - Wirtschaftlichkeitsbetrachtung: Herstellkostenschätzung, Investitionskostenschätzung - Machbarkeitsstudien: Marketing, Standortbetrachtungen, Rohstoffstudie, Patentstudie - Verfahrensentwicklung: miniplant, pilotplant, scale up, Prozessoptimierung - basic engineering: Überschlägige Auslegung von Apparaten (Wärmeübertrager, Kolonnen etc.), Lesen und Erstellen von Verfahrensfließbildern und R&I-Fließbildern, Regelstrategien für Chemieanlagen - Anlagensicherheit: Einbeziehung von Sicherheitsüberlegungen in den Gestaltung von Chemieanlagen, Sicherheitsstudien, Sicherheitstechnische Kenngrößen von Chemikalien <p>Die Vorlesung wird von zahlreichen Fallbeispielen begleitet.</p>
Arbeitsbelastung:	<p>Präsenzzeiten 48 h</p> <p>Selbstlernzeiten 72 h</p>
Bewertung:	Klausur 120 min, 100 %
Lernhilfsmittel:	Skript, alte Klausuren mit Musterlösungen
Literatur:	Sattler, Klaus; Kasper, Werner: Verfahrenstechnische Anlagen – Planung, Bau und Betrieb, 1. Auflage, Wiley VCH, 2000
Datum der letzten Änderung:	05.09.2016

Titel:	Bachelorarbeit / Bachelorarbeit		
Kurzzeichen:	BA		
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)		
Dozent:	Betreuung durch verschiedene Professoren nach individueller Vereinbarung, Korreferat durch weitere/n Fachkollegen; bei externer Anfertigung der Bachelorarbeit Korreferat durch externe Betreuer		
Büro:	N.N.		
Tel.:	N.N.		
E-Mail:	N.N.		
Semesterwochenstunden (SWS):	k. A.		
ECTS-Leistungspunkte:	12		
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach		
Studiensemester:	7CB		
Voraussetzungen:			
Parallelveranstaltungen:			
Lehrform:	Bachelorarbeit		
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> - Fähigkeit, eine typisch ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellung begrenzten Umfangs aus dem Fachgebiet der Chemischen Technik und den benachbarten Disziplinen weitestgehend selbständig, methodisch und unter begrenzter Betreuung zu bearbeiten. - Fähigkeit zur systematischen Formulierung und Dokumentation wissenschaftlicher Arbeitsergebnisse. 		
Lehrinhalte:	- abhängig vom ausgegebenen Thema		
Arbeitsbelastung:	Eigenständiges Arbeiten in teilweiser Laborpräsenz 360 h		
Bewertung:	Bachelorarbeit (Bewertung durch Betreuer und Korreferent)		
Lernhilfsmittel, Literatur:			
Datum der letzten Änderung:	13.04.2020		

Titel:	Bachelorarbeit / Bachelorarbeit Kolloquium
Kurzzeichen:	BK
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)
Dozent:	Betreuung durch verschiedene Professoren Korreferat durch weitere/n Fachkollegen; bei externer Anfertigung der Bachelorarbeit Korreferat durch externe Betreuer
Büro:	N.N.
Tel.:	N.N.
E-Mail:	N.N.
Semesterwochenstunden (SWS):	-
ECTS-Leistungspunkte:	3
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach
Studiensemester:	7CB
Voraussetzungen:	Bachelorarbeit (BA)
Parallelveranstaltungen:	
Lehrform:	- Vortrag über die Bachelorarbeit - Kolloquium über die Bachelorarbeit
Lernziele:	- Fachliche Präsentation der Ergebnisse einer wissenschaftlichen Arbeit in einem Vortrag - Diskussion der Ergebnisse einer wissenschaftlichen Arbeit
Lehrinhalte:	Präsentationstechniken und Fachdokumentation
Arbeitsbelastung:	Präsenzzeiten 2 h Selbstlernzeiten 88 h
Bewertung:	Vortrag und Diskussion; Ergebnis fließt in die Bewertung der Bachelorarbeit ein.
Lernhilfsmittel, Literatur:	
Datum der letzten Änderung:	13.04.2020

Titel:	Studienarbeit/Verfahrenstechnisches Praktikum / Verfahrenstechnisches Seminar	
Kurzzeichen:	VTS	
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB)	
Dozent:	Prof. Dr. René T. Eiswirth	
Büro:	Gebäude E / Raum Nr. E/201	
Tel.:	0621 / 292 - 6489	
E-Mail:	r.eiswirth@hs-mannheim.de	
Semesterwochenstunden (SWS):	2	
ECTS-Leistungspunkte:	2	
Zuordnung zum Curriculum:	Studienarbeit/Verfahrenstechnisches Praktikum	
Studiensemester:	7CB	
Voraussetzungen:	Zuhörer: keine Referent: abgeschlossene Studienarbeit (SA)	
Parallelveranstaltungen:		
Lehrform:	Referat, Seminar	
Lernziele:	<p>Die Referenten lernen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ihre Studienarbeit vor einem größeren Publikum wissenschaftlich zu präsentieren, - die eigene Arbeit gegenüber kritischen Fragen aus dem Auditorium zu verteidigen. <p>Die Seminarteilnehmer</p> <ul style="list-style-type: none"> - lernen wissenschaftliche Vorträge zu verfolgen, kritisch zu hinterfragen und in einem größeren Forum zu diskutieren, - gewinnen Einblick in die aktuellen Forschungsaktivitäten und Entwicklungsarbeiten der Institute innerhalb der Fakultät, - erweitern ihr Hochschulwissen durch Vorträge externer Referenten aus der Industrie zu aktuellen Themen im Bereich der Verfahrens- und Chemietechnik, - erfahren eine fachübergreifende Wissensvermittlung und damit eine Förderung des interdisziplinären Denkens. 	
Lehrinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Vorträge über hochschulinterne Studienarbeiten, - Vorträge externer Referenten aus der Industrie zu aktuellen Themen im Bereich der Verfahrens- und Chemietechnik 	
Arbeitsbelastung:	Präsenzzeiten	24 h
	Selbstlernzeiten (Referent)	36 h
Bewertung:	Bewertung des Vortrags (durch Betreuer) fließt in Note der Studienarbeit ein, die Studienleistung besteht aus mindestens 5 Seminarteilnahmen plus Referat.	
Lernhilfsmittel, Literatur:		
Datum der letzten Änderung:	13.04.2020	

Titel:	CAD für Chemieingenieure (Computer Aided Design)
Kurzzeichen:	CAC
Studiengänge:	Chemische Technik Bachelor (CB), Nachhaltige Technische Prozesse Bachelor (NTB)
Dozent:	Prof. Dr. Bernd Schinke
Büro:	Gebäude G / Raum G/227
Tel.:	06 21 / 292 - 64 98
E-Mail:	b.schinke@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS):	4
ECTS-Leistungspunkte:	4
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtfach
Studiensemester:	6CB/7CB 6NTB/7NTB
Voraussetzungen:	Technische Grundlagen (TG)
Parallelveranstaltungen:	keine
Lehrform:	Vorlesung, angeleitete Übungen und Hausübungen
Lernziele:	Nach dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden das Programm INVENTOR anwenden: Sie können eine skizzierte Konstruktion als 3D-CAD-Modell erstellen. Sie können Einzelteile modellieren, zusammenfügen und zur Konstruktionszeichnung ableiten. Sie können die Normteile und Werkstoffe entsprechend ihrer Vor- und Nachteile analysieren sowie Fertigungsmöglichkeiten beurteilen. Sie können eine verbesserte Konstruktion synthetisieren.
Lehrinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in INVENTOR und Ausführung von CAD-Übungen mit zunehmendem Schwierigkeitsgrad bzw. Schwerpunktthemen - Auswahl von Normteilen, Werkstoffen - Fertigungsmöglichkeiten einer Konstruktion
Arbeitsbelastung:	Präsenzzeiten 48 h Selbstlernzeiten 72 h
Bewertung:	Übungstestate, Laborübung am Rechner mit der Modellierung einer vorgegebenen und selber erstellten Konstruktion
Lernhilfsmittel, Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsskript - INVENTOR-Handbuch (über Institutsserver nutzbar)
Datum der letzten Änderung:	11.04.2020

Titel:	Pumpen und Verdichter
Kurzzeichen:	PV
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB), Nachhaltige Technik Bachelor (NTB)
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Torsten Weiß
Büro:	Gebäude G, Raum G/147
Tel.:	06 21 / 292 - 64 74
E-Mail:	t.weiss@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS):	2
ECTS-Leistungspunkte:	3
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtfach
Studiensemester:	6CB/7CB 6NTB/7NTB
Voraussetzungen:	Strömungslehre (ST), Mathematik (MA1, MA2)
Parallelveranstaltungen:	keine
Lehrform:	- Vorlesung mit Übungen
Lernziele:	Die Studierenden - kennen und verstehen verschiedene Pumpen- und Verdichtertypen in Bezug auf Aufbau, Wirkungsweise und Einsatzbereich - können Pumpen und Verdichter berechnen und entsprechend vorliegender Anlagenverhältnisse geeignete Maschinen auswählen - erkennen energetische und physikalische Schwachstellen von Pumpen und Verdichtern bei vorgegebenen Anlagen
Lehrinhalte:	Strömungstechnische Grundlagen, Pumpenkennlinie, Anlagenkennlinie, Betriebspunkt, Regelungsarten von Pumpen, Schaltungsarten von Pumpen, Kavitationsverhalten von Pumpen, Berechnung und Auslegung von Pumpen (Schwerpunkt Kreiselpumpen), Aufbau und Wirkungsweise der Hauptbauarten von Pumpen und Verdichtern, Zustandsänderungen im Verdichtungsprozess
Arbeitsbelastung:	Präsenzzeiten 24 h Selbstlernzeiten 66 h
Bewertung:	Klausur 120 min, 100%
Lernhilfsmittel, Literatur:	- Foliensammlung - Übungen mit Lösungen - Anschauungsobjekte - Firmeninformationen - Formelsammlung - Leitfragen
Datum der letzten Änderung:	11.04.2020

Titel:	Aufarbeitungsverfahren
Kurzzeichen:	AV
Studiengänge:	Chemische Technik Bachelor (CB), Nachhaltige Technik Bachelor (NTB), Verfahrenstechnik Bachelor (VB)
Dozent:	Prof. Dr. Wolfgang Schubert
Büro:	Gebäude G / Raum G/142
Tel.:	06 21 / 292 - 67 83
E-Mail:	w.schubert@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS):	2
ECTS-Leistungspunkte:	2
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtfach
Studiensemester:	6CB / 7CB 6NTB / 7NTB 6VB / 7VB
Voraussetzungen:	Fächer des Grund- und Hauptstudiums zweckmäßig
Parallelveranstaltungen:	Bioreaktoren und periphere Einrichtungen (BPE)
Lehrform:	Seminaristische Vorlesung mit Übungen
Lernziele:	Die Studierenden können ... - Verfahren zur Gewinnung von Wertstoffen aus (Fermentations-) Biomasse auswählen und auslegen - ein Verständnis entwickeln für den Umgang mit empfindlichen, biotechnologisch produzierten Wertstoffen wie Lebensmittel, Proteine, Vitamine, pharmazeutische Wirkstoffe - bereits bekannte, verfahrenstechnische Grundoperationen im speziellen Fokus auf die Gewinnung von Wertstoffen aus biologischen Matrices anwenden
Lehrinhalte:	- Zellernte - Zellaufschluss - Abtrennung der Biomasse - Anreicherung und Konzentration - Feinreinigung - End-Formulierung
Arbeitsbelastung:	Präsenzzeiten 24 h Selbstlernzeiten 36 h
Bewertung:	Klausur 120 min
Lernhilfsmittel, Literatur:	- Vorlesungs-Skriptum und Übungsaufgaben - Storhas: Bioverfahrensentwicklung, Wiley-VCH - Storhas: Bioreaktoren und periphere Einrichtungen, Vieweg - Chmiel: Bioprozesstechnik, Spektrum - Atkinson/Mavituna: Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook, Stockton Press
Datum der letzten Änderung:	11.04.2020

Titel:	Bioreaktoren und periphere Einrichtungen
Kurzzeichen:	BPE
Studiengänge:	Chemische Technik Bachelor (CB), Nachhaltige Technische Prozesse Bachelor (NTB), Verfahrenstechnik Bachelor (VB)
Dozent:	Prof. Dr. Wolfgang Schubert
Büro:	Gebäude G / Raum G/142
Tel.:	06 21 / 292 - 67 83
E-Mail:	w.schubert@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS):	4
ECTS-Leistungspunkte:	5
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtfach
Studiensemester:	6CB / 7CB 6NTB / 7NTB 6VB / 7VB
Voraussetzungen:	Fächer des Grund- und Hauptstudiums
Parallelveranstaltungen:	keine
Lehrform:	Seminaristische Vorlesung mit Übungen
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden können nach dieser Vorlesung Bioreaktoren, deren Komponenten und deren Peripherie auswählen und auslegen. - Die Studierenden bekommen ein Verständnis für Steriltechnik und hygienegerechte Konstruktion. - Sie bekommen ebenso ein Verständnis für den verfahrenstechnisch-industriellen Umgang mit Mikroorganismen.
Lehrinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Bioreaktoren: Aufgaben, Bauformen, Leistungseintrag, Begasung, Schaumbekämpfung, Installation, Instrumentierung, Peripherie - Steriltechnik und hygienegerechte Konstruktion - Besonderheiten der biotechnologischen Produktion
Arbeitsbelastung:	Präsenzzeiten 48 h Selbstlernzeiten 102 h
Bewertung:	Klausur 120 min
Lernhilfsmittel, Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungs-Skriptum und Übungsaufgaben - Literatur: Storhas: Bioverfahrensentwicklung, Wiley-VCH - Storhas: Bioreaktoren und periphere Einrichtungen, Vieweg - Chmiel: Bioprozesstechnik, Spektrum - Atkinson/Mavituna: Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook, Stockton Press
Datum der letzten Änderung:	11.04.2020

Titel:	Numerische Strömungssimulation	
Kurzzeichen:	CFD	
Studiengänge:	Chemische Technik Bachelor (CB), Nachhaltige Technische Prozesse Bachelor (NTB), Verfahrenstechnik Bachelor (VB)	
Dozent:	Prof. Dr. Helmut Behler	Prof. Dr. Thorsten Röder
Büro:	Gebäude G / Raum 227	Gebäude G / Raum 141
Tel.:	06 21 / 292 - 68 14	06 21 / 292 - 68 00
E-Mail:	h.behler@hs-mannheim.de	t.roeder@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS):	4	
ECTS-Leistungspunkte:	4	
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtfach	
Studiensemester:	6CB / 7CB 6NTB / 7NTB 6VB / 7VB	
Voraussetzungen:	Strömungslehre (ST)	
Parallelveranstaltungen:	keine	
Lehrform:	- Vorlesung in seminaristischer Form mit Eigenarbeit im PC-Pool	
Lernziele:	Es sollen über die Vorlesung ST hinausgehende Kenntnisse der Fluidmechanik und der damit verbundenen Multiphysik (Diffusion, Wärmeübergang, usw.) vermittelt werden. Dabei werden die numerischen Methoden hinsichtlich eigenständiger Anwendung und Einschätzung der Grenzen kennen gelernt.	
Lehrinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Erhaltungssätze der Fluidmechanik und zugehöriger Multiphysik - Numerische Behandlung partieller Differenzialgleichungen - Geometrieerstellung und Geometrieimport von CAD-Daten - Diskretisierung (Vernetzung) - Festlegen der Rand- und Anfangsbedingungen - Sekundärströmungen - Turbulenzmodelle - Spezielle Anwendungen in der Verfahrens- und Chemietechnik - Fehlerbeurteilung - Diskussion von Ergebnissen (Postprocessing) 	
Arbeitsbelastung:	Präsenzzeiten 60 h Selbstlernzeiten 60 h	
Bewertung:	Projektarbeit mit Abschlusspräsentation (Referat), 100%	
Lernhilfsmittel, Literatur:	Tutorials, Handouts Laurien, E.; Oertel, H.: Numerische Strömungsmechanik, Vieweg+Teubner, 2011 (4. Aufl.)	
Datum der letzten Änderung:	11.04.2020	

Titel:	Filtrationstechnologien
Kurzzeichen:	FIT
Studiengänge:	Chemische Technik Bachelor (CB), Nachhaltige Technische Prozesse Bachelor (NTB), Verfahrenstechnik Bachelor (VB)
Dozent:	Karsten Schulz (Freudenberg Filtration Technologies SE & Co. KG)
Büro:	Höhnerweg 2-4; 69465 Weinheim
Tel.:	0172 / 631 70 13
E-Mail:	karsten.schulz@freudenberg-filter.com
Semesterwochenstunden (SWS):	2
ECTS-Leistungspunkte:	2
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtfach
Studiensemester:	6CB / 7CB 6NTB / 7NTB 6VB / 7VB
Voraussetzungen:	Fächer des Grund- und Hauptstudiums zweckmäßig, Mechanische Verfahrenstechnik
Parallelveranstaltungen:	
Lehrveranstaltungsform:	Seminaristische Vorlesung mit vielen Anwendungsbeispielen
Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen, Vielfalt und Besonderheiten der Verfahren zur Luftfiltration und Entstaubung und können diese bewerten
Lehrinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Filtration von Partikeln und Gasen - Filtermedien, Filterelemente und deren Aufbau - Energieeffizienz in der Luftfiltration - Filterprüfung, Klassifizierung und Zertifizierung von Luftfiltern (Grob-, Feinstaub- und Schwebstofffilter) und Entstaubungsfiltern - Anwendungsbereiche und Trends von Luftfiltern - Filtrationsverfahren in der Entstaubung - Auslegungen und Betrieb von Entstaubungsanlagen - Brand- und Explosionsschutz in Entstaubungsanwendungen - Herstellverfahren von Vliesstoffen für die Filtration von Gasen und Flüssigkeiten
Arbeitsbelastung	
- Präsenzzeiten	ca. 24 h
- Selbstlernzeiten	ca. 36 h
Bewertung:	- Prüfungsleistung: Abschlussklausur mit Hilfsmitteln: Kurzfragen zum Verständnis und Rechenbeispiele zur Filterauslegung
Lernhilfsmittel, Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsskript bestehend aus Präsentationsfolien - Lehrbücher der mechanischen Verfahrenstechnik - zahlreiche Literaturangaben während der Vorlesung (ausführliche Literaturliste)
Datum der letzten Änderung:	11.04.2020

Titel:	Funktionelle Lebensmittelinhaltsstoffe
Kurzzeichen:	FLI
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB), Nachhaltige Technische Prozesse Bachelor (NTB), Verfahrenstechnik Bachelor (VB)
Dozent:	Prof. Dr. Angelika Hirsch
Büro:	Gebäude E / Raum E/004
Tel.:	06 21 / 292 - 68 01
E-Mail:	a.hirsch@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS):	2
ECTS-Leistungspunkte:	2
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtfach
Studiensemester:	6CB / 7CB 6NTB / 7NTB 6VB / 7VB
Voraussetzungen:	Grundstudium
Parallelveranstaltungen:	keine
Lehrform:	Vorlesung
Lehrinhalte/Lernziele: <p>FLI soll einen Überblick über die Vielfalt funktioneller Inhaltsstoffe von Lebensmitteln und deren Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit bieten. Über den reinen ernährungsphysiologischen Nutzen funktioneller Lebensmittelinhaltsstoffe hinaus können diese aber auch durch ihre technofunktionellen Eigenschaften als natürliche Lebensmittelzusatzstoffe zum Einsatz kommen. Als Farbstoffe natürlichen Ursprungs, als Antioxidantien, als natürliche Konservierungsstoffe oder auch als Quellstoffe, welche die rheologischen Eigenschaften von verarbeiteten Lebensmitteln beeinflussen, sind diese in der modernen Lebensmitteltechnologie sehr gefragt, da der aufgeklärte Verbraucher mehr und mehr synthetischen Lebensmittelzusätzen ablehnend gegenübersteht.</p> <p>Die/der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> ... ist in der Lage, verschiedene Stoffklassen bio-funktioneller Lebensmittelinhaltsstoffe zu benennen und deren prinzipielle Wirkmechanismen im menschlichen Organismus zu beschreiben. ... kennt die technologischen Eigenschaften verschiedener techno-funktioneller Lebensmittelinhaltsstoffe und kann Anwendungsbeispiele aus der Lebensmittelverfahrenstechnik beschreiben. ... kann kritisch beurteilen, ob einzelne funktionelle Lebensmittelzusätze nützlich oder eher schädlich für den gesunden Konsumenten sein können. ... kann die Gründe und Zusammenhänge einschätzen, die häufig zur Anreicherung von Lebensmitteln aus werblichen oder sonstigen Gründen führen. ... kann beispielhaft den Ersatz synthetischer Lebensmittelzusatzstoffe durch techno-funktionelle Lebensmittelinhaltsstoffe beschreiben. ... kennt Gewinnungs- und Extraktionswege funktioneller Lebensmittelinhaltsstoffe aus ihrer natürlichen Matrix. ... kann chemische Strukturanaloge erkennen und zu den bio- und technofunktionellen Eigenschaften in Beziehung setzen. ... kennt typische Probleme funktioneller Lebensmittelinhaltsstoffe bei der Verarbeitung und Lagerung von Lebensmittelprodukten wie geringe Lagerstabilität, geringe pH-Stabilität, Varianz der jeweiligen Eigenschaften durch stoffliche Veränderungen der Lebensmittelrohstoffe infolge von Reaktionen und Interaktionen. 	
Arbeitsbelastung:	
Präsenzzeiten	24 h
Selbstlernzeiten	36 h

Bewertung: Klausur 120 min, 100 %
Lernhilfsmittel, Literatur: Vortragsunterlagen, Diverse Lehrbücher zum Thema Functional Food
Datum der letzten Änderung: 11.04.2020

Titel:	Lebensmittelverfahrenstechnik
Kurzzeichen:	LVT
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB) Nachhaltige Technische Prozesse Bachelor (NTB) Verfahrenstechnik Bachelor (VB)
Dozent:	Prof. Dr. Angelika Hirsch
Büro:	Gebäude E / Raum E/004
Tel.:	06 21 / 292 - 68 01
E-Mail:	a.hirsch@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS):	2
ECTS-Leistungspunkte:	2
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtfach
Studiensemester:	6CB / 7CB 6NTB / 7NTB 6VB / 7VB
Voraussetzungen:	Grundstudium
Parallelveranstaltungen:	keine
Lehrform:	Vorlesung mit Exkursion
Lernziele:	LVT soll als Vertiefungsfach der verfahrenstechnischen Grundlagendisziplinen einen Einblick in die Vernetzung chemischer, enzymatischer und verfahrenstechnischer Vorgänge bei der Entwicklung und Produktion von Lebensmitteln und Lebensmittelzusatzstoffen gewähren. Dadurch wird das „vernetzte Denken“ geschult und es können anwendungsbezogene Verknüpfungen hergestellt werden.
Lehrinhalte:	Einführung in die Grundlagen der Be- und Verarbeitung als Basis für die Haltbarmachung und die Zubereitung von Lebensmitteln. Am Beispiel einiger ausgewählter Herstellungstechnologien sollen die grundlegenden Zusammenhänge verfahrenstechnischer Prozessschritte in der Lebensmittelproduktion veranschaulicht werden. Fallbeispiele aus der Qualitätskontrolle und der Qualitätssicherung sowie aus der modernen Ernährungslehre ergänzen die zum Teil innovativen technologischen Aspekte. Eine Exkursion zu Unilever (Langnese) vertieft die theoretischen Inhalte an Beispielen aus der Praxis der industriellen Lebensmittelproduktion.
Arbeitsbelastung:	Präsenzzeiten 24 h Selbstlernzeiten 36 h
Bewertung:	Klausur 120 min, 100 %
Lernhilfsmittel, Literatur:	Vortragsunterlagen Lehrbücher der Lebensmittelverfahrenstechnik: Schuchmann, Wiley-VCH, Weinheim; Campbell-Platt, Wiley-Blackwell, Chichester; Vaclavik + Christian, Springer Science and Business Media, New York
Datum der letzten Änderung:	11.04.2020

Titel:	Nachhaltige Prozesse
Kurzzeichen:	NAP
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB) Nachhaltige Technische Prozesse Bachelor (NTB) Verfahrenstechnik Bachelor (VB)
Dozent:	Prof. Dr. Klemens Flick
Büro:	Gebäude G / Raum G/140
Tel.:	06 21 / 292 - 6787
E-Mail:	k.flick@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS):	2
ECTS-Leistungspunkte:	2
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtfach
Studiensemester:	6CB / 7CB 6NTB / 7NTB 6VB / 7VB
Voraussetzungen:	Reaktionstechnik (RT1)
Parallelveranstaltungen:	andere Wahlpflichtfächer
Lehrform:	Vorlesung
Lernziele:	Hörer der Veranstaltung - können die Ziele nachhaltiger Entwicklung beschreiben und diskutieren - kennen und verstehen die 12 Prinzipien der Green Chemistry und des Green Engineering - können anhand verschiedener Kennzahlen (E-Faktor, Carbon Efficiency, Atomökonomie, ...) verschiedene Verfahren miteinander vergleichen und diese beurteilen - kennen das Prinzip der Ökobilanzierung, angewandt auf Beispiele chemische Produktionsverfahren - kennen einige alternative Verfahrenswege, auch auf Basis nicht-fossiler Rohstoffe (Bioraffinerie)
Lehrinhalte:	Green Chemistry, Green Engineering, Chemical Metrics (Kennzahlen), Ökobilanzierung von technischen Prozessen, Rohstoffwandel, Bioraffinerie, CCS, CCU
Arbeitsbelastung:	Präsenzzeiten 24 h Selbstlernzeiten 36 h
Bewertung:	Klausur 60 min
Lernhilfsmittel, Literatur:	alle gezeigten Folien bzw. PowerPoint-Präsentationen und eine aktuelle Liste mit Links zu zusätzlichen Fachartikeln werden auf <i>moodle</i> bereit gestellt.
Datum der letzten Änderung:	11.04.2020

Titel:	Produktionsintegrierter Umweltschutz (PIUS)
Kurzzeichen:	PIU
Studiengänge:	Chemische Technik Bachelor (CB), Nachhaltige Technische Prozesse Bachelor (NTB), Verfahrenstechnik Bachelor (VB)
Dozent:	Dipl.-Ing. Robert Weicht
Büro:	- / -
Tel.:	0 61 31 / 60 33 - 13 21
E-Mail:	robert.weicht@lfu.rlp.de
Semesterwochenstunden (SWS):	2
ECTS-Leistungspunkte:	2
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtfach
Studiensemester:	6CB / 7CB 6NTB / 7 NTB 6VB / 7VB
Voraussetzungen:	keine
Parallelveranstaltungen:	andere Wahlfächer
Lehrform:	Vorlesung
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden verstehen mit Hilfe die Vorlesung, welche Möglichkeiten für Unternehmen bestehen, PIUS-Maßnahmen in den betrieblichen Alltag zu implementieren. Ziel ist es, den Unterschied zwischen PIUS und End-of-Pipe-Lösungen zu erkennen und ein Gefühl dafür zu erhalten, wie schnell sich Umweltschutzmaßnahmen amortisieren können und somit zur Konkurrenzfähigkeit der Unternehmen beitragen.
Lehrinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Der Umgang mit immer knapper werdenden Ressourcen gilt als die Herausforderung der nächsten Jahrzehnte. Die Einsparung von Material, Energie und Wasser – also das ressourceneffiziente Wirtschaften – ist daher eines der wichtigsten Themen, dem sich Unternehmen weltweit stellen müssen. Produktionsintegrierter Umweltschutz (PIUS) ist eine Möglichkeit, wie Betriebe ressourceneffizient arbeiten können. - Zielstellung von PIUS ist es, nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt nicht erst durch nachgeschaltete Maßnahmen (End-of-Pipe) zu verringern, sondern schon im eigentlichen Prozess zu vermeiden oder zu vermindern. - Die Summe der wirtschaftlichen Vorteile ist meist so groß, dass PIUS-Maßnahmen sich innerhalb kürzester Zeit amortisieren.
Bewertung:	Klausur, 60 min (K60) zum Stoff des Vorlesungsteils als (benotete) Prüfungsleistung (PL); mit der Klausur wird die erworbene Fachkompetenz nachgewiesen
Präsenzzeiten:	ca. 24 h
Selbstlernzeiten:	ca. 36 h
Lernhilfsmittel, Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Literatur: <ul style="list-style-type: none"> [1] Fresner, Bürki, Sittel; Ressourceneffizienz in der Produktion: Kosten senken durch Cleaner Production, Symposium Publishing GmbH, Düsseldorf (ISBN 978-3-939707-48-6). [2] Verein Deutscher Ingenieure; VDI 4075 Blatt 1 (und folgende) - Produktionsintegrierter Umweltschutz, Beuth Verlag GmbH, Berlin. - Weitere Unterlagen (alle gezeigten PowerPoint-Präsentationen, etc.) werden den Studierenden als pdf-Dateien im Anschluss an die Vorlesung zur Verfügung gestellt
Datum der letzten Änderung:	11.04.2020

Titel:	Partikelmesstechnik
Kurzzeichen:	PMT
Studiengänge:	Chemische Technik Bachelor (CB), Nachhaltige Technische Prozesse Bachelor (NTB), Verfahrenstechnik Bachelor (VB)
Dozent:	Prof. Dr. Stefan Vinzelberg
Büro:	Gebäude E / Raum E102
Tel.:	06 21 / 292 - 6786
E-Mail:	S.Vinzelberg@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS):	2
ECTS-Leistungspunkte:	2
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtfach
Studiensemester:	6CB / 7CB 6NTB / 7NTB 6VB / 7VB
Voraussetzungen:	Mathematik (MA1, MA2), Physik (PH1, PH2), Mechanische Verfahrenstechnik (MV bzw. MV1)
Parallelveranstaltungen:	keine
Lehrform:	Vorlesung
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> - Informationsgehalt von Partikelgrößenverteilungen (PGV) bewerten können, wichtige Einflussgrößen auf Genauigkeit und Reproduzierbarkeit von PGVs kennen und einschätzen können. - Wichtige Messverfahren zur Bestimmung von PGVs kennen, ihre physikalischen Grundlagen verstehen und daraus Vergleichbarkeit und Einsatzmöglichkeiten einschätzen können.
Lehrinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Beschreibung von Partikelkollektiven, PGVs, Äquivalentdurchmesser - Probenahme, Dispergiervverfahren - Siebanalyse, Statische und dynamische Bildanalyse, Laserbeugung, dyn. Lichtstreuung, Sedimentation, Aerosolmessungen, Akustische Spektr., Zetapotentialmessung
Arbeitsbelastung:	
Präsenzzeiten	24 h
Selbstlernzeiten	36 h
Bewertung:	Klausur 120 min
Lernhilfsmittel, Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsunterlagen in Moodle - M. Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik – Partikeltechnologie 1
Datum der letzten Änderung:	11.04.2020

Titel:	Programmieren mit Visual Basic
Kurzzeichen:	PVB
Studiengang:	Chemische Technik Bachelor (CB), Nachhaltige Technische Prozesse Bachelor (NTB), Verfahrenstechnik Bachelor (VB)
Dozent:	Prof. Dr. Birgitta Landwehr
Büro:	Gebäude E / Raum E/101
Tel.:	06 21 / 292 - 63 05
E-mail:	b.landwehr@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS):	2
ECTS-Leistungspunkte:	2
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtfach
Studiensemester:	6CB / 7CB 6NTB / 7NTB 6VB / 7VB
Voraussetzungen:	Grundstudium
Parallelveranstaltungen:	-
Lehrform:	Vorlesung und Übungen am Computer
Lernziele:	Ziel der Vorlesung ist es die Studierenden in die Grundlagen der Programmierung in Visual Basic unter Excel einzuführen. Sie sollen die Automatisierung von Berechnungen und das Erstellen von Formularen erlernen und umsetzen können. Zudem sollen einige Methoden der numerischen Mathematik verstanden und angewandt werden können.
Lehrinhalte:	<p>Nach der Vorlesung PVB haben die Studentinnen und Studenten die Fähigkeit,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Visual Basic Programme unter Microsoft Excel selbstständig zu erstellen - Mathematische Ansätze mit Methoden der numerische Mathematik in die Programmierung zu übertragen - Oberflächen zur Ein- und Ausgabe selbstständig zu erstellen. <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die Grundbegriffe der Programmierung, Variablen, Unterprogramme und Funktionen - beherrschen wichtige Programmierbefehle und ihre Anwendung - können die mathematische Lösung von Modellgleichungen durchführen - kennen Methoden der numerischen Mathematik zur Nullstellenbestimmung und zur Lösung von Differentialgleichungen - können Flussdiagramme zur Verdeutlichung des Programmablauf zeichnen - können Formulare programmieren - können Makros erstellen und verstehen - können Diagrammen programmieren
Arbeitsbelastung:	Präsenzzeiten 24 h Selbstlernzeiten 36 h
Bewertung:	Projektaufgabe 50%, Abschlussklausur 60 min 50%
Lernhilfsmittel, Literatur:	Skript zur Vorlesung
Datum der letzten Änderung:	11.04.2020

Titel:	Fachkunde im Strahlenschutz
Kurzzeichen:	STR
Studiengänge:	Chemische Technik Bachelor (CB), Nachhaltige Technische Prozesse Bachelor (NTB), Verfahrenstechnik Bachelor (VB) Außerdem offen für alle technischen Studiengänge der Hochschulen Mannheim und Furtwangen, offen für externe Teilnehmer
Dozent:	Prof. Dr. Ulrich Scherer / Prof. Dr. Wolfgang Schubert
Büro:	Gebäude G / Raum Nr. G/142
Tel.:	06 21 / 292 - 64 85 / 06 21 / 292 - 67 83
E-Mail:	u.scherer@hs-mannheim.de / w.schubert@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS):	2
ECTS-Leistungspunkte:	2
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtfach
Studiensemester:	6CB / 7VB 6NTB / 7NTB 6VB / 7VB
Voraussetzungen:	Anmeldeverfahren beachten: https://www.prc.hs-mannheim.de/strahlenschutzkurse.html
Parallelveranstaltungen:	keine
Lehrform:	Seminaristische Vorlesung mit integrierten Übungen, Praktikum nach der Fachkunderichtlinie Technik
Lernziele:	<p>Fachkundekurs nach der Fachkunderichtlinie Technik für S2.2 umschlossene radioaktive Stoffe und S4.2 offene radioaktive Stoffe zum späteren Erwerb der Fachkunde im Strahlenschutz. Die Bescheinigung der erfolgreichen Teilnahme ist Voraussetzung für eine mögliche Zulassung als Strahlenschutzbeauftragter.</p> <p>Die Kursteilnehmer kennen die Inhalte der Module GH und OH der Fachkunderichtlinie Technik und können diese anwenden. Diese Module enthalten 74 gesetzlich festgelegte Lerneinheiten, die den Strahlenschutz im Umfang der Module GH und OH abdecken.</p>
Lehrinhalte:	<p>Module GH und OH, entsprechend den Fachkunderichtlinie Technik GH = Grundlagen der Fachkunde mit erhöhtem Anforderungsniveau OH = Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen: erhöhtes Anforderungsniveau</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gesetzliche Grundlagen, Empfehlungen und Richtlinien - Aufgaben und Pflichten des Strahlenschutzverantwortlichen und des Strahlenschutzbeauftragten - Naturwissenschaftliche Grundlagen - Strahlenschutzmesstechnik - Strahlenschutztechnik - Strahlenschutzsicherheit - Praktikum, Übungen
Arbeitsbelastung:	Präsenzzeiten 42 h Selbstlernzeiten 18 h
Bewertung:	<ul style="list-style-type: none"> - Prüfung nach Fachkunde-Richtlinie Technik - Multiple-Choice-Test mit Hilfsmitteln - Erhalt der Bescheinigung für erfolgreiche Teilnahme bei Ergebnis $\geq 70\%$ - Bewertung zur Anerkennung als Wahlfach STR (2 CR) gemäß Studien- und Prüfungsordnung der Hochschule Mannheim

Lernhilfsmittel, Literatur:

- Kursunterlagen in schriftlicher und elektronischer Form
- Karlsruher Nuklidkarte
- H. Krieger: Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes, Teubner-Verlag, Wiesbaden
- B. Dörschel, V. Schuricht, J. Steuer: Praktische Strahlenschutzphysik, Spektrum-Verlag, Heidelberg
- H.-G. Vogt, H. Schulz: Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes, Hanser-Verlag, München

Datum der letzten Änderung:	17.04.2020
------------------------------------	------------

Titel:	Strom- und Nutzwärme-Erzeugungstechniken		
Kurzzeichen:	SNE		
Studiengänge:	Chemische Technik Bachelor (CB), Nachhaltige Technische Prozesse Bachelor (NTB), Verfahrenstechnik Bachelor (VB)		
Dozent:	Dr.-Ing. Matthias Meierer (Großkraftwerk Mannheim, Marguerrestraße 1, 68199 Mannheim)		
Büro:			
Tel.:	0176/23 28 68 11		
E-Mail:	matthias.meierer@gkm.de		
Semesterwochenstunden (SWS):	2		
ECTS-Leistungspunkte:	2		
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtfach		
Studiensemester:	6CB / 7CB 6NTB / 7NTB 6VB / 7VB		
Voraussetzungen:	Fächer des Grund- und Hauptstudiums zweckmäßig		
Parallelveranstaltungen:	keine		
Lehrform:	Vorlesung		
Lernziele:	-		
Lehrinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Technische Verfahren und Anlagenkonzepte zur Erzeugung von Strom und nutzbarer Wärme - Möglichkeiten der Stromerzeugung, z. B. mittels Windkraftanlagen, Photovoltaik, Biomasse, Geothermie, konventionelle Kraftwerke - Nutzbare Wärme kann erzeugt werden mittels Solarthermischer Anlagen, Biomasse, Geothermie, aus Abwärme, aus fossilen Brennstoffen - Häufig werden Strom und Wärme in gekoppelten Prozessen gleichzeitig erzeugt, z.B. in BHKW (Blockheizkraftwerken). Damit kann man den Wirkungsgrad bzw. die energetische und wirtschaftliche Effizienz, der Prozesse steigern und die negativen Auswirkungen auf die Umwelt (z.B. Emissionen) verringern - Im Zuge des Ausbaus von Anlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung auf Basis von Erneuerbaren-Energien in Deutschland ("Energiewende") ist es notwendig, die Fahrweise der Erzeugungsanlagen anspruchsgerecht zu regeln. Die damit zusammenhängenden Aufgaben sind komplex und anspruchsvoll. Auch nimmt die Bedeutung von Energiespeichern stetig zu. 		
Arbeitsbelastung:			
Präsenzzeiten	24 h		
Selbstlernzeiten	36 h		
Bewertung:			
Klausur	60 min		
Lernhilfsmittel, Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Werden in der VL mitgeteilt 		
Datum der letzten Änderung:	11.04.2020		

Titel:	Solare Wärme- und Klimatechnik
Kurzzeichen:	SWK
Studiengänge:	Chemische Technik Bachelor (CB), Nachhaltige Technische Prozesse Bachelor (NTB), Verfahrenstechnik Bachelor (VB)
Dozent:	Prof. Dr. Matthias Rädle
Büro:	Gebäude Nr. W / Raum Nr. 2
Tel.:	06 21 / 761-508-21
E-Mail:	m.raedle@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS):	2
ECTS-Leistungspunkte:	2
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtfach
Studiensemester:	6CB / 7CB 6NTB / 7NTB 6VB / 7VB
Voraussetzungen:	Thermodynamik (TH), Wärme-Stoffübertragung (WSU) , Strömungslehre (ST), Mess-und Regeltechnik (MR), Physik (PH1, PH2)
Parallelveranstaltungen:	keine
Lehrform:	- Vorlesung mit Übungen - fachspezifische Industrievorträge und Exkursionen
Lernziele:	Hörer der Lehrveranstaltung... ...sind in der Lage globale Energiebilanzen und energetische Zusammenhänge zu verstehen und zu bewerten ...haben einen Überblick über solarthermische Technologien ...können Berechnungen und konstruktive Auslegung von solarthermischen Anlagen eigenständig durchführen ...können Kalkulation der Wirtschaftlichkeit solarer Technologien anfertigen ...besitzen Kenntnis über den Stand solarer Technik und wissen zukünftige Notwendigkeiten und Potentiale einzuschätzen
Lehrinhalte:	Physik der Strahlung, Klimaschutzaspekte, CO ₂ -Bilanzen, Strahlungshaushalt der Erde, Energiegewinnungspotentiale, Aufbau, Auslegung und Berechnung von solarthermischen Kollektoren, fokussierende Solarenergieanlagen, Kälte-Erzeugungsmaschinen, Anwendung der Wärmeübertragung in der Solarenergie, solare Trocknung, Hochtemperaturchemie, Gebäudephysik, Speichertechnologien für Strom und Wärme, Latentwärmespeicher, chemische Speicher, Thermoelektrik, solare Meerwasserentsalzung, Betriebswirtschaftliche Kalkulationen, Grundzüge der Photovoltaik
Arbeitsbelastung:	Präsenzzeiten 24 h Selbstlernzeiten 36 h
Bewertung:	Klausur 60 min, 100 %
Lernhilfsmittel, Literatur:	Ausführliches Skript mit Übungen, Informationsmaterialien auf moodle-Lernplattform, Internet-Adressen zu entsprechender weiterführender Literatur und aktuellen Informationen
Datum der letzten Änderung:	11.04.2020

Titel:	Umweltchemie
Kurzzeichen:	UCH
Studiengänge:	Chemische Technik Bachelor (CB), Nachhaltige Technische Prozesse Bachelor (NTB), Verfahrenstechnik Bachelor (VB)
Dozent:	Prof. Dr. Harald Martin Hoffmann
Büro:	Gebäude H / Raum Nr. 210
Tel.:	0621 / 292 - 63 08
E-Mail:	h.hoffmann@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS):	2
ECTS-Leistungspunkte:	2
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtfach
Studiensemester:	6CB / 7CB 6NTB / 7NTB 6VB / 7VB
Voraussetzungen:	Grundlagen der Chemie (CG), Organische Chemie (OC1), Physikalische Chemie (PC)
Parallelveranstaltungen:	andere Wahlfächer
Lehr- und Lernform:	<p>Vorlesung und Seminar</p> <p>Zu Lehr- und Lernformen: Im Vorlesungsteil des Moduls werden Schlüsselbegriffe der Umweltchemie sowie Stoffkreisläufe und das Stoffinventar der Umwelt vorgestellt und erklärt. Im Seminarteil des Moduls werden typische Fragestellungen der Umweltchemie in Form von Fallbeispielen sowohl in Einzelarbeit als auch in Kleingruppen bearbeitet und mit allen Teilnehmenden diskutiert.</p>
Lernziele:	<p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <p>Kennen lernen der Umweltchemie im Kontext aktueller Umweltfragen. Abrunden der naturwissenschaftlichen Kenntnisse der Teilnehmenden durch Schlüsselbegriffe der Umweltchemie und durch die Grundlagen globaler Stoffkreisläufe. Wecken eines umfassenden Verständnisses für den umweltbezogenen, multidisziplinären Kontext des Chemieingenieurwesens.</p> <p><u>Fachkompetenzerweiterung:</u></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, vor dem Hintergrund des aktuellen Erkenntnisstands zum Verhalten von Schadstoffen in der Umwelt das Gefahrenpotential zu beurteilen und einzuschätzen. Sie können das Verhalten von Schadstoffen (d. h. Verteilung, Reaktionen, Wirkungen) von Schadstoffen in Umweltkompartimenten (Luft, Wasser, Boden) beschreiben und darstellen, sowie Schlüsselbegriffe der Umweltchemie benennen und definieren. Spezielle Schadstoffe in den Umweltkompartimenten, wie z. B. Schwermetalle oder polychlorierte aromatische Kohlenwasserstoffe können sie exemplarisch benennen und Laboranalysemethoden für diese Substanzen vorschlagen. Sie können globale Stoffkreisläufe mit Quellen und Senken benennen, darstellen und einschätzen.</p>

Methodenkompetenz und Bezug zur Ingenieurpraxis:

Die eigene ingenieurwissenschaftliche Methodenkompetenz wird erweitert durch auf Basis eigener Recherchen selbst erstellte Analysen zur Bedeutung von ausgewählten Produkten und Prozessen mit Blick auf globale Stoffkreisläufe und lokale Umweltbeeinträchtigungen und die Abgabe einer eigenen Beurteilung zur Umweltrelevanz. Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, eigene Rechercheergebnisse zu umweltchemischen Themen verständlich darzustellen, zu präsentieren und sich kritischen Nachfragen in der Diskussion zu stellen.

Personale Kompetenzen:

Diese werden erweitert durch (Umwelt)problemorientiertes Lernen an Fallbeispielen, sowie durch Kooperation und Selbstleitung bei der Bearbeitung einer komplexen Rechercheaufgabe mit Präsentationsauftrag, welche in Teamarbeit erledigt werden muss.

Lehrinhalte:

Verteilung, Reaktionen und Wirkungen von chemischen Stoffen in den Umweltkompartimenten (Luft, Wasser, Boden) und deren Einwirkungen auf die Biosphäre sowie die Bedeutung anthropogener Einflüsse. Globale Stoffkreisläufe mit Quellen und Senken für umweltchemisch relevante Substanzen. Schlüsselbegriffe der Umweltchemie. Umweltchemie ausgewählter Elemente des Periodensystems und ausgewählter Verbindungen, bzw. spezieller Schadstoffe und ihre Wirkungen.

Arbeitsbelastung:

Präsenzzeiten	24 h (= 12 UE (à 90 min))
Selbstlernzeiten	36 h

Bewertung:

Klausur, 60 min (K60) zum Stoff des Vorlesungsteils als (benotete) Prüfungsleistung (PL); mit der Klausur wird die erworbene Fach- und Methodenkompetenz nachgewiesen.
Seminarschein (S), zu erwerben durch einen Bericht (B) über eigene Rechercheergebnisse zu einem speziellen Schadstoff und durch eine zusammenstellende Ausarbeitung zu einem komplexeren umweltchemischen Sachverhalt als Kleingruppenarbeit/Teamarbeit mit Ergebnispräsentation (PR / z. B.: Poster) als unbenotete Studienleistung (SL). Der erworbene Seminarschein ist Voraussetzung zur Zulassung zur Abschlussklausur; mit dem Seminarschein werden sowohl die neu erworbene Methodenkompetenz als auch Sozialkompetenzen nachgewiesen und bestätigt.

Lernhilfsmittel, Literatur:

Literatur:[1] C. Bliefert; Umweltchemie, Wiley-VCH-Verlag, 3. Aufl., Weinheim 2002. [2] V. Koß; Umweltchemie, Springer, Berlin, Heidelberg 1997. [3] P.A. Cox; The elements on earth: inorganic chemistry in the environment; Oxford University Press, Oxford 1997. [4] S.E. Harnung, M.S. Johnson; Chemistry and the Environment, Cambridge University Press, Cambridge 2012. Weitere Unterlagen (alle gezeigten Folien bzw. PowerPoint-Präsentationen, etc.*) werden als jpg- oder pdf-Dateien über die Lernplattform MOODLE zur Verfügung gestellt: * dies gilt (teilweise) auch für von den Studierenden selbst recherchierte und zusammengestellte Unterlagen.

Datum der letzten Änderung: 11.04.2020

Titel:	Batterie- und Brennstoffzellentechnik
Kurzzeichen:	BBT
Studiengänge:	Chemische Technik Bachelor (CB), Verfahrenstechnik Bachelor (VB)
Dozent:	Prof. Dr. V.M. Schmidt
Büro:	Gebäude G / Raum Nr. G/140
Tel.:	06 21 / 292 - 6307
E-Mail:	v.m.schmidt@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS):	4
ECTS-Leistungspunkte:	5
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtfach
Studiensemester:	6CB / 7CB 6VB / 7VB
Voraussetzungen:	Physikalische Chemie (PC)
Parallelveranstaltungen:	keine
Lehrform:	Vorlesung mit Übungen
Lernziele:	Die Studierenden erlernen die Grundlagen der elektrochemischen Energieumwandlungs- und Speichertechnologien mit Batterien, Brennstoffzellen und elektrochemischen Doppelschichtkondensatoren sowie der Wasserstoffherstellung durch Elektrolyse. An Hand charakteristischer Kennzahlen sind sie in der Lage, zwischen den verschiedenen Techniken zu unterscheiden und diese zu bewerten.
Lehrinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Elektrochemische Thermodynamik (Gleichgewichte, Wirkungsgrad, elektrolytische Doppelschicht - Elektrochemische Kinetik und Elektrokatalyse für galvanische Elemente - Elektrochemische Messtechniken zur Charakterisierung von Brennstoffzellen, Batterien, Doppelschichtkondensatoren und Wasserelektrolyseure - Komponenten mit ihren Wertschöpfungsketten, Aufbau und Fertigung der elektrochemischen Einheiten - Anwendungen der elektrochemischen Energieumwandlungs- und Speichertechnologie (portabel, mobil, stationär) - Wasserelektrolyse und Speichertechniken für Wasserstoff
Arbeitsbelastung:	Präsenzzeiten 48 h Selbstlernzeiten 102 h
Bewertung:	Klausur 120 min, 100 %
Lernhilfsmittel, Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - V.M. Schmidt: Kompendium zur Batterie- und Brennstoffzellentechnik, wird als Skript in elektronischer Form auf der Lernplattform Moodle zur Verfügung gestellt. - weitere Unterlagen (alle gezeigten Folien) und aktuelle Literaturhinweise werden auf Moodle gestellt
Datum der letzten Änderung:	11.04.2020

Titel:	Regenerative Energietechnik
Kurzzeichen:	REE
Studiengänge:	Chemische Technik Bachelor (CB), Verfahrenstechnik Bachelor (VB)
Dozent:	Prof. Dr. Wolfgang Eisenmann
Büro:	Gebäude S / Raum S 018
Tel.:	06 21 / 292 - 6196
E-Mail:	w.eisenmann@hs-mannheim.de
Semesterwochenstunden (SWS):	4
ECTS-Leistungspunkte:	4
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtfach
Studiensemester:	6CB / 7CB 6VB / 7VB
Voraussetzungen:	Mathematik (MA1, MA2), Physik (PH1, PH2), Technische Thermodynamik (TH), Wärme- und Stoffübertragung (WSU)
Parallelveranstaltungen:	keine
Lehrveranstaltungsform:	Vorlesung mit Übungen
Lernziele:	<p>Überblicksverständnis über die gegenwärtigen Energieversorgungsstrukturen und Beherrschung der grundlegenden Begriffe hierzu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verständnis der wichtigsten regenerativen Energietechniken: Technik, Funktionsweise, Pfade und Prozesse der Energiewandlung, Wirkungsgrade, Potenziale, Kosten, Anlagenauslegung - Kenntnis und Verständnis wichtiger Energieeffizienz- und -einspartechniken - Verständnis für die wichtigsten Speichertechniken thermischer und chemischer Energie
Lehrinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Kontext: Gegenwärtige Energieversorgungsstrukturen (Energieträger und Reichweiten, Verbrauchssektoren); Klimawandel durch anthropogenen Treibhauseffekt - Begriffe: Primär-, Sekundär-, End-, Nutzenergie; Brenn- und Heizwert; Potenziale - Wichtigste gegenwärtige Kraftwerksprozesse: Clausius-Rankine, Gasturbine, GuD - Energieeinsparung und -effizienz: KWK, Passivhaus - Szenarien zum Übergang zu vollständig regenerativer Energieversorgung - Bedeutung und Potenziale der verschiedenen regenerativen Energietechnologien - Solarstrahlungsangebot - Solarwärme (Kollektor: Aufbau, Wärmeübertragungsmechanismen, Kennlinie; Speicher, Systemkomponenten, Anlagenauslegung) - Konzentration von Solarstrahlung, solarthermische Kraftwerke - Photovoltaik (Bändermodell, Dotierung, Aufbau und Funktion der Solarzelle, Materialien, Herstellungsverfahren, Erträge, Kosten, Lernkurve, konzentrierende PV) - Windkraft (aerodynam. Grundlagen, Bauarten von WKA, max. Wirkungsgrade, Potenziale) - Wasserkraft (Turbinentypen, Potenziale) - Biomasse (Potenziale, wichtigste Substanzen, Aufbereitungsmethoden) - Geothermie, tiefe und oberflächennahe; ORC- und Kalina-Prozess; Wärmepumpen - Energiespeicher (potenzielle, elektrische, thermische, chemische Energie) - Erneuerbare Mobilität, exotische erneuerbare Energietechniken
Arbeitsbelastung:	Präsenzzeiten 48 h Selbstlernzeiten 72 h
Bewertung:	- Klausur 120 min
Lernhilfsmittel, Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Wesselak, Schabbach, Link, Fischer: Regenerative Energietechnik. 3. Auflage, Springer. - Kaltschmitt, Streicher, Wiese: Erneuerbare Energien. Springer. - Umfangreiche Vorlesungsunterlagen und Übungsaufgaben.
Datum der letzten Änderung:	11.04.2020