



Umwelt-Campus
Birkenfeld

H O C H
S C H U L E
T R I E R

Fachbereich Umweltplanung / Umwelttechnik

Modulhandbuch

Bio-, Umwelt- und Prozess- Verfahrenstechnik

Bachelor of Engineering

Stand Juni 2020

Inhaltsverzeichnis

1 Curriculum	3
1.1 Studiengang Bio-, Umwelt- und Prozess-Verfahrenstechnik (6 Semester) Start Wintersemester	3
1.2 Studiengang Bio-, Umwelt- und Prozess-Verfahrenstechnik (6 Semester) Start Sommersemester	4
1.3 Studiengang Bio-, Umwelt- und Prozess-Verfahrenstechnik (7 Semester) Start Wintersemester	5
1.4 Studiengang Bio-, Umwelt- und Prozess-Verfahrenstechnik (7 Semester) Start Sommersemester	6
2 Gemeinsame Pflichtmodule der drei Schwerpunkte	7
2.1 Analysis	7
2.2 Physik I	8
2.3 Allgemeine und anorganische Chemie.....	10
2.4 Informatik für Ingenieure	11
2.5 Technische Darstellung und Grundlagen der Konstruktion	13
2.6 Biologie und Mikrobiologie (VT)	14
2.7 Lineare Algebra und Statistik	15
2.8 Technische Thermodynamik.....	17
2.9 Chemische Verfahrenstechnik I.....	18
2.10 Organische Chemie und Biochemie.....	20
2.11 Grundlagen der Mechanik und Maschinenelemente	22
2.12 Fachsprache Englisch.....	23
2.13 Mechanische Verfahrenstechnik I.....	25
2.14 Technische Fluidmechanik	27
2.15 Elektrochemie und Sensoren.....	28
2.16 Angewandte Elektrotechnik.....	30
2.17 Betriebswirtschaft für Ingenieure.....	31
2.18 Mechanische Verfahrenstechnik II	33
2.19 Thermische Verfahrenstechnik I.....	35
2.20 Mess- und Regelungstechnik.....	36
2.21 Fachprojekt und Projektpräsentation	37
2.22 Strömungs-, Kolbenmaschinen und Anlagenplanung	39
2.23 VT-Praktikum.....	40
2.24 Interdisziplinäre Projektarbeit (Bachelor).....	42

2.25	Praktische Studienphase	44
2.26	Bachelor-Thesis und Kolloquium	45
3	Praxissemester / Auslandssemester	47
3.1	Praxissemester	47
3.2	Auslandssemester	49
4	Pflichtmodule des Schwerpunkts Bio-Verfahrenstechnik	51
4.1	Bioreaktionstechnik	51
4.2	Bioaufbereitungstechnik	52
4.3	Modellbildung und Simulation	54
4.4	Biotechnologie I und Enzymtechnik.....	55
5	Pflichtmodule des Schwerpunkts Umwelt-Verfahrenstechnik.....	58
5.1	Boden- und Grundwassersanierung.....	58
5.2	Instrumentelle Analytik (Umweltanalytik).....	59
5.3	Geogene Rohstoffe.....	60
5.4	Umwelt-Bioverfahrenstechnik	62
6	Pflichtmodule des Schwerpunkts Prozess-Verfahrenstechnik.....	64
6.1	Werkstofftechnik.....	64
6.2	Thermische Verfahrenstechnik II	65
6.3	Geogene Rohstoffe.....	66
6.4	Oberflächentechnik I	66
7	Wahlpflichtfächer	69
7.1	Arbeits-, Umweltschutz und Reinraumtechnik	69
7.2	Computer Aided Design I	71
7.3	Kunststofftechnik [WP]	72
7.4	Schwerpunkt Bio-Verfahrenstechnik.....	74
7.4.1	INSTRUMENTELLE ANALYTIK II (BIOANALYTIK)	74
7.4.2	THERMISCHE VERFAHRENSTECHNIK II.....	75
7.5	Schwerpunkt Umwelt-Verfahrenstechnik.....	75
7.5.1	BIOREAKTIONSTECHNIK.....	75
7.5.2	THERMISCHE VERFAHRENSTECHNIK II.....	75
7.6	Schwerpunkt Prozess-Verfahrenstechnik.....	76
7.6.1	BIOAUFBEREITUNGSTECHNIK	76
7.6.2	BIOREAKTIONSTECHNIK.....	76

Bitte beachten Sie, dass in einigen Fällen die Modulverantwortlichen nicht den Lehrenden des aktuellen Semesters entsprechen. Die Lehrenden des jeweiligen Semesters entnehmen Sie bitte dem semesteraktuellen Stundenplan.


Abkürzungsverzeichnis: Bachelor-Studiengänge

Angewandte Informatik	A
Angewandte Naturwissenschaften und Technik	C
Bio- und Pharmatechnik	O
Bio- und Pharmatechnik (dual)	H
Bio-, Umwelt- und Prozess-Verfahrenstechnik	V
Erneuerbare Energien	G
Maschinenbau – Produktentwicklung und Technische Planung	T
Medieninformatik	M
Physikingenieurwesen	P
Produktionstechnologie (dual)	S
Sustainable Business and Technology	L
Umwelt- und Wirtschaftsinformatik	F
Umwelt- und Wirtschaftsinformatik (praxisorientiert)	J
Wirtschaftsingenieurwesen/ Umweltplanung	U

1 Curriculum


1.1 Studiengang Bio-, Umwelt- und Prozess-Verfahrenstechnik (6 Semester) Start Wintersemester

1. Semester WS	Analysis	Physik I	Allgemeine und anorganische Chemie	Informatik für Ingenieure	Technische Darstellung und Konstruktion	Biologie und Mikrobiologie (VT)
2. Semester SS	Lineare Algebra und Statistik	Technische Thermodynamik	Chemische Verfahrenstechnik I	Organische Chemie und Biochemie	Grundlagen der Mechanik und Maschinenelemente	Fachsprache Englisch
3. Semester WS	Mechanische Verfahrenstechnik I	Technische Fluidmechanik	Elektrochemie und Sensoren	Angewandte Elektrotechnik	Wahlpflichtfach	Betriebswirtschaft für Ingenieure*
4. Semester SS	Mechanische Verfahrenstechnik II	Thermische Verfahrenstechnik I		Wahlpflichtfach	Mess- und Regelungstechnik	Fachprojekt und Projektpräsentation
5. Semester WS	Strömungs-, Kolbenmaschinen und Anlagenplanung	VT-Praktikum*				Interdisziplinäre Projektarbeit (Bachelor)
6. Semester SS	Praktische Studienphase			Bachelor-Thesis und Kolloquium		

 = Module, die i. d. R. am Umwelt-Campus Birkenfeld stattfinden

* Blockveranstaltung

 = Module des jeweiligen Studienschwerpunkts am Umwelt-Campus Birkenfeld (siehe nächste Seite)

 = Module, die i. d. R. in einem Unternehmen stattfinden

	Bio-VT	Umwelt-VT	Prozess-VT
4. Semester SS	Bioreaktionstechnik	Boden- und Grundwasseranreicherung	Werkstofftechnik
5. Semester WS	Bioaufbereitungstechnik	Instrumentelle Analytik	Thermische Verfahrenstechnik II
5. Semester WS	Modellbildung und Simulation	Umwelt-Bioverfahrenstechnik	Oberflächentechnik I
5. Semester WS	Biotechnologie I und Enzymtechnik	Geogene Rohstoffe	Geogene Rohstoffe

1.2 Studiengang Bio-, Umwelt- und Prozess-Verfahrenstechnik (6 Semester) Start Sommersemester

1. Semester SS	Lineare Algebra und Statistik	Technische Thermodynamik	Analysis	Wahlpflichtfach	Grundlagen der Mechanik und Maschinenelemente	Fachsprache Englisch
2. Semester WS	Mechanische Verfahrenstechnik I	Technische Fluidmechanik	Physik I	Allgemeine und anorganisch Chemie	Informatik für Ingenieure	Biologie und Mikrobiologie (VT)
3. Semester SS	Mechanische Verfahrenstechnik II	Thermische Verfahrenstechnik I		Organische Chemie und Biochemie	Chemische Verfahrenstechnik I	Fachprojekt und Projektpräsentation
4. Semester WS	Wahlpflichtfach		Elektrochemie und Sensoren	Angewandte Elektrotechnik	Technische Darstellung und Konstruktion	Betriebswirtschaft für Ingenieure*
5. Semester SS	Interdisziplinäre Projektarbeit (Bachelor)	VT-Praktikum*	Mess- und Regelungstechnik	Praktische Studienphase		
6. Semester WS	Strömungs-, Kolbenmaschinen und Anlagenplanung			Bachelor-Thesis und Kolloquium.		

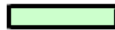


= Module, die i. d. R. am Umwelt-Campus Birkenfeld stattfinden

* Blockveranstaltung



= Module des jeweiligen Studienschwerpunkts am Umwelt-Campus Birkenfeld (siehe nächste Seite)



= Module, die i. d. R. in einem Unternehmen stattfinden

	Bio-VT	Umwelt-VT	Prozess-VT
3. Semester SS	Bioreaktionstechnik	Boden- und Grundwasseranreicherung	Werkstofftechnik
6. Semester WS	Bioaufbereitungstechnik	Instrumentelle Analytik	Thermische Verfahrenstechnik II
6. Semester WS	Modellbildung und Simulation	Umwelt-Bioverfahrenstechnik	Oberflächentechnik I
4. Semester WS	Biotechnologie I und Enzymtechnik	Geogene Rohstoffe	Geogene Rohstoffe

1.3 Studiengang Bio-, Umwelt- und Prozess-Verfahrenstechnik (7 Semester) Start Wintersemester

1. Semester WS	Analysis	Physik I	Allgemeine und anorganische Chemie	Informatik für Ingenieure	Biologie und Mikrobiologie (VT)	Technische Darstellung und Konstruktion
2. Semester SS	Lineare Algebra und Statistik	Technische Thermodynamik	Chemische Verfahrenstechnik I	Organische Chemie und Biochemie	Grundlagen der Mechanik und Maschinenelemente	Fachsprache Englisch
3. Semester WS	Mechanische Verfahrenstechnik I	Technische Fluidmechanik	Elektrochemie und Sensoren	Angewandte Elektrotechnik	Wahlpflichtfach	Betriebswirtschaft für Ingenieure*
4. Semester SS	Praxis- oder Auslandssemester					
5. Semester WS	Strömungs-, Kolbenmaschinen und Anlagenplanung	VT-Praktikum*	Wahlpflichtfach		Wahlpflichtfach	Wahlpflichtfach
6. Semester WS	Mechanische Verfahrenstechnik II	Thermische Verfahrenstechnik I		Wahlpflichtfach	Mess- und Regelungstechnik	Fachprojekt und Projektpräsentation
7. Semester SS	Interdisziplinäre Projektarbeit (Bachelor)			Bachelor-Thesis und Kolloquium		



= Module, die i. d. R. am Umwelt-Campus Birkenfeld stattfinden

* Blockveranstaltung



= Module des jeweiligen Studienschwerpunkts am Umwelt-Campus Birkenfeld (siehe nächste Seite)




= Module, die i. d. R. in einem Unternehmen stattfinden


	Bio-VT	Umwelt-VT	Prozess-VT
6. Semester SS	Bioreaktionstechnik	Boden- und Grundwasseranreicherung	Werkstofftechnik
7. Semester WS	Bioaufbereitungstechnik	Instrumentelle Analytik	Thermische Verfahrenstechnik II
7. Semester WS	Modellbildung und Simulation	Umwelt-Bioverfahrenstechnik	Oberflächentechnik I
5. Semester WS	Biotechnologie I und Enzymtechnik	Geogene Rohstoffe	Geogene Rohstoffe

1.4 Studiengang Bio-, Umwelt- und Prozess-Verfahrenstechnik (7 Semester) Start Sommersemester

1. Semester SS	Lineare Algebra und Statistik	Technische Thermodynamik	Analysis	Wahlpflichtfach	Grundlagen der Mechanik und Maschinenelemente	Fachsprache Englisch
2. Semester WS	Mechanische Verfahrenstechnik I	Technische Fluidmechanik	Physik I	Allgemeine und anorganisch Chemie	Informatik für Ingenieure	Biologie und Mikrobiologie (VT)
3. Semester SS	Mechanische Verfahrenstechnik II	Thermische Verfahrenstechnik I		Organische Chemie und Biochemie	Chemische Verfahrenstechnik I	Fachprojekt und Projektpräsentation
4. Semester WS	Praxis- oder Auslandssemester					
5. Semester SS	Strömungs-, Kolbenmaschinen und Anlagenplanung	Wahlpflichtfach	Wahlpflichtfach	Wahlpflichtfach	Wahlpflichtfach	Betriebswirtschaft für Ingenieure*
6. Semester WS			Elektrochemie und Sensoren	Angewandte Elektrotechnik	Technische Darstellung und Konstruktion	
7. Semester SS	Interdisziplinäre Projektarbeit (Bachelor)	VT-Praktikum*	Mess- und Regelungstechnik	Bachelor-Thesis und Kolloquium		

 = Module, die i. d. R. am Umwelt-Campus Birkenfeld stattfinden

* Blockveranstaltung

 = Module des jeweiligen Studienschwerpunkts am Umwelt-Campus Birkenfeld (siehe nächste Seite)

 = Module, die i. d. R. in einem Unternehmen stattfinden

	Bio-VT	Umwelt-VT	Prozess-VT
3. Semester SS	Bioreaktionstechnik	Boden- und Grundwasseranreicherung	Werkstofftechnik
6. Semester WS	Bioaufbereitungstechnik	Instrumentelle Analytik	Thermische Verfahrenstechnik II
6. Semester WS	Modellbildung und Simulation	Umwelt-Bioverfahrenstechnik	Oberflächentechnik I
6. Semester WS	Biotechnologie I und Enzymtechnik	Geogene Rohstoffe	Geogene Rohstoffe

2 Gemeinsame Pflichtmodule der drei Schwerpunkte

2.1 Analysis

Analysis			5 ECTS
Modulkürzel: ANALYSIS	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden	Dauer: 1 Semester	
Lehrveranstaltung: Vorlesung	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 100 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: P, T, V, O, U, G, A, F, M, C, Z Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Besuch der Veranstaltung in der Lage, grundlegende Schreibweisen mathematischer Modelle zu verstehen und selbst anzuwenden. Sie können die Grundrechenarten für komplexe Zahlen ausführen sowie Zahlenfolgen und Funktionen verstehen und selbst für Anwendungsaufgaben modellieren. Die Studierenden sind dazu fähig, Funktionen mit einer oder mehreren Variablen im Sinne der Differential- und Integralrechnung zu analysieren und dies in Praxisbeispielen (etwa bei Extremwertaufgaben oder zur Flächen- und Volumenberechnung) anzuwenden. Die Studierenden können das Prinzip der Approximation einer hinreichend glatten Funktion durch Polynome mittels der Taylorformel umsetzen.			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Zahlen • Zahlenfolgen • Funktionen • Grenzwerte und Stetigkeit • Differentialrechnung und Integralrechnung von Funktionen einer reellen Veränderlichen • Differentialrechnung und Integralrechnung von Funktionen mehrerer reeller Variabler • Taylor-Reihe 			
Lehrformen: Vorlesung mit integrierter Übungsverstärkung und Nachbereitung durch Aufgabenblätter und ggf. Tutorien			
Empfehlungen für die Teilnahme: Sichere Beherrschung mathematischer Grundlagen			
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben. Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur ist das Bestehen eines schriftlichen Testats, welches aus mehreren Teilen bestehen kann.			
Umfang und Dauer der Prüfung:			

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

Stellenwert der Note für die Endnote:

5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge;
 5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge;
 5/150 (3,3 %) für dualen Studiengang Produktionstechnologie.

Häufigkeit des Angebotes:

Jedes Semester

Modulverantwortliche/r:

Prof. Dr. Rita Spatz, Dr. Stephan Didas, Dipl.-Math. Natalie Didas

Literatur:

- L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden (verschl. Auflagen)
- L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden (verschl. Auflagen)
- L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3, Vieweg Verlag

2.2 Physik I

Physik I: Mechanik, Schwingungen und Wellen			5 ECTS
Modulkürzel: PHYSIK I	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: Vorlesung	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 60 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: O, G, A, P, T, U, V, H, S, C, Z Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die StudentInnen kennen die Grundlagen der klassischen Mechanik, von Schwingungen und Wellen („Grundkanon“). Sie üben einerseits systematisch-methodisch Herangehensweisen (bspw. Ableitung der Gleichungen zur Beschreibung der Bewegung durch Integration der Kraft) ein, aber auch den Umgang mit physikalischen Sachverhalten und Gesetzen zur Erschließung neuer Anwendungsfelder. Die erworbenen physikalischen Qualifikationen können auf die Lösung typischer Problemstellungen aus dem Bereich des Ingenieurwesens übertragen werden.			
Inhalte:			

Die Vorlesung beschäftigt sich mit den Grundlagen der Physik und führt in die Mechanik, Schwingungen und Wellen ein.

Konkrete Inhalte sind:

- Kinematik der Punktmasse
- Dynamik der Punktmasse, Newtonsche Gesetze
- Arbeit, Energie, Energieerhaltungssatz
- Systeme von Punktmassen, Impulserhaltung, Stoßgesetze
- Starrer Körper, Massenträgheitsmoment
- Kinematische Beschreibung von Schwingungen
- Freie, ungedämpfte Schwingungen, Beispiele, Dgl. und Lösung
- Freie, gedämpfte Schwingungen, Beispiele, Dgl. und Lösung
- Erzwungene Schwingungen, Beispiele, Dgl. und Lösung
- Überlagerung von Schwellen
- Grundbegriffe der Wellenbeschreibung
- Wellenphänomene (Beugung, Interferenz)
- Geometrische Optik (Reflexion, Brechung, Totalreflexion)

Lehrformen:

Vorlesung mit integrierten Übungen

Empfehlungen für die Teilnahme:

Keine

Vergabe von Leistungspunkten:

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.

Umfang und Dauer der Prüfung:

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

Stellenwert der Note für die Endnote:

5/165 (3,03 %) für 6-semesterigen Studiengang;

5/180 (2,78 %) für 7-semesterigen Studiengang;

5/150 (3,3 %) für dualen Studiengang D-PT

Häufigkeit des Angebotes:

Jährlich (im Wintersemester)

Modulverantwortliche/r:

Prof. Dr. Kerstin Giering

Literatur:

- Bergmann L., Schäfer C., de Gruyter: Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 1-3
- Gerthsen: Physik, Springer
- E. Hering, R. Martin: Physik für Ingenieure, VDI
- H. Heinemann et al.: Physik in Aufgaben und Lösungen, Hanser

2.3 Allgemeine und anorganische Chemie

Allgemeine und anorganische Chemie			5 ECTS
Modulkürzel: ALANCHE	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: a) Vorlesung b) Praktikum	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h 25 h	Selbststudium: 80 h	Geplante Gruppengröße: 100 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: O, H, V, Z Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Bei Abschluss des Lernprozesses wird der/die erfolgreich Studierende in der Lage sein, die grundlegenden Kenntnisse über Atome und chemische Reaktionen beschreiben zu können. Der/die Studierende ist in der Lage chemische Reaktionen, Ausbeuten und pH-Werte zu berechnen und kann die grundlegenden chemischen Methoden theoretisch und praktisch anwenden.			
Inhalte: Die Veranstaltung führt in die Grundprinzipien und Konzepte der Chemie ein. Es werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Stöchiometrie • Atombau, Periodizität chemischer Eigenschaften • Bindungstypen, Zustandsformen der Materie • Redoxreaktionen • pH-Wert und Säure-Base-Reaktionen • Fällungs- und Komplexbildungsreaktionen • Umgang mit Arbeitsstoffen Die Laborübungen vermitteln die grundlegenden chemischen Methoden: <ul style="list-style-type: none"> • Probenahme und Probenvorbereitung • Analyseverfahren (Gravimetrie, Maßanalyse) • Trennen und Vereinigen von Arbeitsstoffen • Vorbereiten von Proben • Qualitative Analyse 			
Lehrformen: Vorlesung und Praktikum			
Empfehlungen für die Teilnahme: Keine			
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben. Die erfolgreiche Bearbeitung praktischer Laborübungen wird als Vorleistung zur Teilnahme an der Klausur vorausgesetzt.			

<p><u>Umfang und Dauer der Prüfung:</u> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u> 5/165 (3,03 %) für 6-semesterigen Studiengang; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterigen Studiengang</p>
<p><u>Häufigkeit des Angebotes:</u> Jährlich (im Wintersemester)</p>
<p><u>Modulverantwortliche/r:</u> Prof. Dr. Patrick Keller</p>
<p><u>Literatur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemie: Das Basiswissen der Chemie. Mit Übungsaufgaben, Mortimer C.E., Müller U., Thieme Verlag • Chemie einfach alles, Peter W. Atkins, WILEY-VCH • Allgemeine und Anorganische Chemie, Michael Binnewies, Springer Spektrum

2.4 Informatik für Ingenieure

Informatik für Ingenieure			5 ECTS
<u>Modulkürzel:</u> INFOING	<u>Workload (Arbeitsaufwand):</u> 150 Stunden		<u>Dauer:</u> 1 Semester
<u>Lehrveranstaltung:</u> a) Vorlesung b) Übungen	<u>Präsenzzeit:</u> 4 SWS / 45 h 15 h	<u>Selbststudium:</u> 90 h	<u>Geplante Gruppengröße:</u> 60 Studierende
<u>Verwendbarkeit des Moduls:</u> Als Pflichtmodul: A, O, H, V, T, P, C, Z Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<u>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</u> Die Studierenden kennen die Grundlagen des Einsatzes der Methoden und Werkzeuge der Informatik. Sie können einfache Algorithmen entwickeln, Abläufe optimieren, die Möglichkeiten unterschiedlicher Ansätze vergleichen. Sie sind in der Lage typische Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Ingenieurinformatik selbstständig zu lösen.			

Inhalte:

Aufbauend auf den Grundbegriffen der Informatik wird die einer strukturierten Programmentwicklung zugrundeliegende Denkweise vermittelt.

- Rechnerarchitektur und Systemsoftware
- Algorithmus (Begriffe, Struktogramme, Pseudo-Code, Flussdiagramme)
- Programmkonstrukte (Programmiersprachen, Zuweisungen, Alternativanweisungen, Schleifen)
- Datentypen und Ausdrücke (Standard-Programmiersprachen u. Besonderheiten in MATLAB)
- Modularisierung (Prozeduren und Funktionen, lokale Variablen, Rekursion)
- Programmierübung mit MATLAB bzw. Freeware Clone

Lehrformen:

Vorlesung mit integrierten Rechnerübungen

Empfehlungen für die Teilnahme:

Keine

Vergabe von Leistungspunkten:

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben. Die erfolgreiche Bearbeitung praktischer Übungen wird als Vorleistung zur Teilnahme an der Klausur vorausgesetzt.

Umfang und Dauer der Prüfung:

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

Stellenwert der Note für die Endnote:

5/165 [3,03 %] für 6-semesterigen Studiengang;
5/180 [2,78 %] für 7-semesterigen Studiengang;
5/150 [3,3 %] für dualen Studiengang D-PT

Häufigkeit des Angebotes:

Jährlich (im Wintersemester)

Modulverantwortliche/r:

Prof. Dr.-Ing. K.-U. Gollmer

Literatur:

- Stein, Einstieg in das Programmieren mit MATLAB, Hanser Fachbuchverlag
- Grupp, MATLAB 7 für Ingenieure: Grundlagen und Programmierbeispiele, Oldenbourg
- Küveler, Schwach, Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2: PC- und Mikrocomputertechnik, Rechnernetze, Vieweg+Teubner

2.5 Technische Darstellung und Grundlagen der Konstruktion

Technischen Darstellung und Grundlagen der Konstruktion			5 ECTS
Modulkürzel: TEDAKON	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden	Dauer: 1 Semester	
Lehrveranstaltung: a) Vorlesung b) Übungen	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h 15 h	Selbststudium: 90 h	Geplante Gruppengröße: 100 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: V, T, P, U, C, Z Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Grundlagen der Konstruktion von Bauteilen des allgemeinen Maschinenbaus und sind in die Lage versetzt, technische Zeichnungen zu lesen und einfache Konstruktionen als Skizzen, Fertigungs- und Zusammenstellungszeichnungen zu erstellen.			
Inhalte: In der Veranstaltung werden grundlegende Methoden der Konstruktionslehre sowie die Gestaltung technischer Zeichnungen unter Einhaltung der anzuwendenden Normen vermittelt. <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Normen • Geometrische Grundlagen • Beweglichkeit und Positionsfestlegung • 3-Tafel-Projektion • normgerechte Bemaßung • Genormte Gestaltelemente, Normteile • Technische Oberflächen • Passungen und Toleranzen • grundlegende DIN-/ISO-Normen 			
Lehrformen: Vorlesung mit praktischer Umsetzung der Vorlesungsinhalte in Übungen			
Empfehlungen für die Teilnahme: Keine			
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben. Zur Teilnahme an der Klausur wird das Bestehen der Vorleistung vorausgesetzt.			
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.			

<p>Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 (3,03 %) für 6-semesterigen Studiengang; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterigen Studiengang</p>
<p>Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Wintersemester)</p>
<p>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Michael Wahl</p>
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pahl/Beitz, Konstruktionslehre, Springer-Verlag • Hoischen, Technisches Zeichnen, Cornelsen-Verlag • W. Beitz, K.-H. Grote (Hrsg.) Dubbel-Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer Verlag

2.6 Biologie und Mikrobiologie (VT)

Biologie und Mikrobiologie (VT)			5 ECTS
Modulkürzel: BIOMIBI	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: a) Vorlesung b) Praktikum	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h 25 h	Selbststudium m: 80 h	Geplante Gruppengröße: 60 Studierende
<p>Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: V Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)</p>			
<p>Lernergebnisse/ Kompetenzen: Den Studierenden werden Kenntnisse zur bakteriellen und tierischen Zelle, vertiefte biochemische Kenntnisse zum zellulären Umsatz von Substraten, die systematische Einteilung von Mikroorganismen nach morphologischen und physiologischen Merkmalen vermittelt. Sie verstehen prinzipielle Abbaumechanismen zur mikrobiellen Energiegewinnung. Zudem beherrschen sie die grundlegenden biologischen Methoden theoretisch und praktisch.</p>			
<p>Inhalte: Das Modul vermittelt die Grundlagen der Biologie und der Mikrobiologie. Praktisches biologisches Arbeiten wird in Laborübungen erlernt. Es werden folgende Themen behandelt:</p> <p>Biologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zellaufbau von Prokaryonten und Eukaryonten • Bakteriophagen und Viren • Quantifizierung bakt. Wachstums • Enzyme • Glycolyse, Citratzyklus, Atmung 			

<p>Mikrobiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Kennzeichen und Aufbau prokaryontischer Zellen • Gärung, Atmung und Zelltransport • Lebensweise und Kultivierung von Bakterien • Biotechnologische Produktionsprozesse • Nitrifikation, Denitrifikation, Sulfatatumung, Methanbildung • Biologische Vorgänge auf der kommunalen Kläranlage <p>Die Laborübungen vermitteln die grundlegenden biologischen Methoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit biologischem Material • Hygienemonitoring: Abklatsch, Sedimentation, Luftkeimsammlung • Durchführung mikrobiologischer und biotechnologischer Arbeiten
<p>Lehrformen: Vorlesung und Praktikum</p>
<p>Empfehlungen für die Teilnahme: Keine</p>
<p>Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer schriftlichen Prüfung vergeben.</p>
<p>Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 [3,03 %] für 6-semesterigen Studiengang; 5/180 [2,78 %] für 7-semesterigen Studiengang</p>
<p>Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Wintersemester)</p>
<p>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Klemps</p>
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biologie, Purves W.K., Sadava D., Orians G.H., Heller H.C., Spektrum Akad. Verlag • Allgemeine Mikrobiologie, Schlegel H.G., Fuchs G., Thieme Verlag • Grundlagen der Mikrobiologie, Cypionka H., Springer

2.7 Lineare Algebra und Statistik

Lineare Algebra und Statistik		5 ECTS
Modulkürzel: ALGEBRA/STATIS	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden	Dauer: 1 Semester

<u>Lehrveranstaltung:</u> Vorlesung	<u>Präsenzzeit:</u> 4 SWS / 45 h	<u>Selbststudium:</u> 105 h	<u>Geplante Gruppengröße:</u> 100 Studierende
<u>Verwendbarkeit des Moduls:</u> Als Pflichtmodul: A, O, H, V, G, T, M, P, S, F, U, C, Z Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<u>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</u> Die Studierenden kennen nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung die unter Inhalte erwähnten Grundlagen der linearen Algebra und Statistik. Sie können geometrische Aufgaben mit Hilfe der Vektorrechnung formalisieren und lösen. Sie sind in der Lage, die Grundrechenarten für Vektoren und Matrizen durchzuführen, können lineare Gleichungssysteme mit algebraischen Verfahren lösen sowie Eigenwerte und Eigenvektoren bestimmen. Die Studierenden können anwendungsbezogene Aufgaben aus den Bereichen der deskriptiven Statistik, der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Kombinatorik lösen und sind in der Lage, mit diskreten und stetigen Zufallsvariablen zu arbeiten.			
<u>Inhalte:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Vektoren • Matrizen • Determinanten • Lineare Gleichungssysteme • Eigenwerte und Eigenvektoren • Deskriptive univariate und multivariate Statistik (Lage- und Streuungsparameter, Regression, Auswertung und Interpretation von Messergebnissen) • Wahrscheinlichkeitstheorie • Kombinatorik • Diskrete und stetige Zufallsvariablen und ihre Verteilungen 			
<u>Lehrformen:</u> Vorlesung mit integrierter Übungsverstärkung und Nachbereitung durch Aufgabenblätter und ggf. Tutorien			
<u>Empfehlungen für die Teilnahme:</u> Sichere Beherrschung mathematischer Grundlagen			
<u>Vergabe von Leistungspunkten:</u> Note und Leistungspunkte werden auf Grundlage einer Klausur vergeben.			
<u>Umfang und Dauer der Prüfung:</u> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.			
<u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u> 5/165 [3,03 %] für 6-semesterigen Studiengang; 5/180 [2,78 %] für 7-semesterigen Studiengang;			

5/150 (3,3 %) für dualen Studiengang D-PT
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Sommersemester)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rita Spatz, Dr. Stephan Didas, Dipl.-Math. Natalie Didas
Literatur: L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3, Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden L. Fahrmeier, R. Künstler, I. Pigeot, G. Tutz, Statistik: Der Weg zur Datenanalyse, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York

2.8 Technische Thermodynamik

Technische Thermodynamik			5 ECTS
Modulkürzel: THERDY	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: Vorlesung	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 60 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: V, Z Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die thermodynamischen Grundbegriffe darstellen und haben die Fähigkeit, praktische Problemstellungen in den thermodynamischen Grundgrößen eigenständig zu formulieren. Sie sind in der Lage, Energieumwandlungen in technischen Prozessen thermodynamisch zu beurteilen. Diese Beurteilung können die Studierenden auf Grundlage einer Systemabstraktion durch die Anwendung verschiedener Werkzeuge der thermodynamischen Modellbildung wie Bilanzierungen, Zustandsgleichungen und Stoffmodellen durchführen.			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Thermodynamik (Thermische Zustandsgrößen, Arbeit, Wärme, innere Energie und Enthalpie, Erster Hauptsatz der Thermodynamik) • Gasgemische (Ideale Gasgemische, Zustandsgleichung, Normzustand) • Zustandsänderungen des idealen Gases (Zustandsgesetze, Zustandsänderungen in geschlossenen und in offenen Systemen, Kreisprozesse, thermischer Wirkungsgrad, Wärmepumpe und Kältemaschine) • Irreversible Vorgänge und Zustandsgrößen zu ihrer Beurteilung (Zweiter 			

<p>Hauptsatz der Thermodynamik, Entropie, Kreisprozesse, Zustandsänderungen im T,S-Diagramm]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exergie und Anergie • Ideales Gas in Maschinen (Vergleichsprozesse, Bewertungsziffern, Wärme- und Verbrennungskraftanlagen, Kolbenverdichter) • Grundlagen der Wärmeübertragung • Dampf und seine Anwendung (Reales Verhalten der Gase und Dämpfe, Zustandsgleichungen realer Gase, Zustandsänderungen des Wasserdampfes, Clausius-Rankine-Prozess, Dampfkraftanlagen) • Gas-Dampf-Gemisch
<p>Lehrformen: Vorlesung</p>
<p>Empfehlungen für die Teilnahme: Keine</p>
<p>Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.</p>
<p>Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 (3,03 %) für 6-semesterigen Studiengang; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterigen Studiengang; 5/150 (3,3 %) für dualen Studiengang D-PT</p>
<p>Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Sommersemester)</p>
<p>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Hans-Ulrich Ponto</p>
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Thermodynamik, Cerbe/Hoffmann, Carl Hanser Verlag • Technische Thermodynamik, Schmidt/Stephan/Mayinger, Springer-Verlag • Thermodynamik, Baehr, Springer-Verlag

2.9 Chemische Verfahrenstechnik I

Chemische Verfahrenstechnik I			5 ECTS
Modulkürzel: CHEVER I	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung:	Präsenzzeit:	Selbststudium:	Geplante Gruppengröße:

Vorlesung	4 SWS / 45 h	105 h	60 Studierende
<p>Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: V, Z Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)</p>			
<p>Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden kennen die grundlegenden Prinzipien der Reaktionstechnik und das Zusammenspiel von chemischer Reaktion und Stofftransport. Ihnen sind die Typen chemischer Reaktionsapparate und die verschiedenen Betriebsweisen geläufig. Stofftransporteinflüsse bei mehrphasigen Systemen sind soweit vertraut, dass sie durch die Studierenden bei der Planung verfahrenstechnischer Anlagen berücksichtigt werden können. Die Studierenden können die Massen- und Energiebilanzen von Reaktoren selbständig aufstellen, sowie anhand des Verweilzeitverhaltens Rückschlüsse auf den zu erwartenden Umsatz ziehen.</p>			
<p>Inhalte: Die Veranstaltung behandelt im ersten Teil die Grundlagen der Reaktionstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben und Grundbegriffe der Reaktionstechnik (Umsatz, Selektivität, RZA) • Mikrokinetik homogener Gas- und Flüssigkeitsreaktionen (Reaktionsgeschwindigkeit, Reaktionsordnung, formalkinetische Geschwindigkeitsansätze) • Makrokinetik in fluiden Zweiphasensystemen (Grenzfilmmodell, Stoffübergangskoeffizient, Zweifilmtheorie, Kenngrößenbeziehungen, Reaktion mit Stofftransport) • Mikrokinetik heterogen katalysierter Reaktionen (Sorptionsvorgänge an Feststoffoberflächen, Sorptionsisothermen, Teilschritte der heterogenen Katalyse) • Makrokinetik heterogen katalysierter Reaktionen (Zusammenspiel des äußeren und inneren Stofftransports, Nutzungsgradkonzept) <p>Im zweiten Teil der Veranstaltung werden die Typen chemischer Reaktionsapparate und ihre Betriebsweisen behandelt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf folgenden Aspekten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Typen chemischer Reaktionsapparate (ein-, zwei-, dreiphasige Reaktionssysteme) • Betriebsweisen (diskontinuierliche, kontinuierliche, halbkontinuierl. Betriebsweise) • Reaktorgrundtypen (idealer diskontinuierlicher, idealer kontinuierlicher und idealer halbkontinuierlicher Rührkesselreaktor, idealer Strömungsrohrreaktor) • Massen- und Energie-Bilanzen von idealen Reaktoren • Verweilzeitverhalten idealer und realer Reaktoren (Verweilzeit-Summenkurve, Verweilzeitpektrum, Kaskadenmodell, Diffusionsmodell) • Umsatz in nicht-idealen (d. h. realen) chemischen Reaktoren 			
<p>Lehrformen: Vorlesung</p>			
<p>Voraussetzungen für die Teilnahme: Die Studierenden sollten die Grundlagen der Chemie beherrschen.</p>			

Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 [3,03 %] für 6-semesterigen Studiengang; 5/180 [2,78 %] für 7-semesterigen Studiengang
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Sommersemester)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Percy Kampeis
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> Baerns, M; Hofmann, H.; Renken, A.: Chemische Reaktionstechnik – Lehrbuch der Technischen Chemie Band 1. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1987 Onken, U.; Bahr, A.: Chemische Prozeßkunde – Lehrbuch der Technischen Chemie Band 3. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1996 Emig, G., Klemm, E.: Technische Chemie - Einführung in die chemische Reaktionstechnik. Springer-Verlag, Heidelberg, 2005

2.10 Organische Chemie und Biochemie

Organische Chemie und Biochemie			5 ECTS
Modulkürzel: ORBIOCHEM	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: Vorlesung	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 100 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: O, V, A, H, Z Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Bei Abschluss des Lernprozesses sind die Studierenden in der Lage, organische und biochemische Reaktionen und Vorgänge zu verstehen. Sie sind mit den verschiedenen gängigen Stoffklassen vertraut und verstehen die Reaktivität der typischen Strukturelemente [funktionelle Gruppen]. Außerdem werden die wichtigsten biochemischen Stoffgruppen erkannt und es wird verstanden, deren Reaktionswege im Stoffwechsel einzuordnen. Bei organischen und biochemischen Problemstellungen wird der/die Studierende den erlernten Stoff entsprechend anwenden können.			

Inhalte:

Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der organischen Chemie und der Biochemie. Es werden folgende Themen behandelt:

Organische Chemie

- Grundlagen der organischen Chemie
- Alkane, Cycloalkane, Konformationen
- Alkene und Isomerie, Alkine
- Aromatische Verbindungen
- Stereoisomerie
- Additionen, Substitutions- und Eliminierungsreaktionen
- Funktionelle Gruppen (Alkohole, Aldehyde, Carbonyle, Carbonsäuren, ...)
- Kohlenhydrate
- Carbonsäurederivate, Lipide und Membranen
- Aminosäuren und Peptide

Biochemie

- Zellaufbau und Aufbau von Makromolekülen
- Energiestoffwechsel
- Struktur und Funktion der Proteine
- Enzyme
- Stoffwechselfvorgänge
- Biosynthesen von Aminosäuren und Proteinen
- Biochemische Methoden (Proteinisolierung und Charakterisierung)

Lehrformen:

Vorlesung

Empfehlungen für die Teilnahme:

Die Studierenden sollten die Inhalte der Vorlesung Allgemeine und anorganische Chemie beherrschen.

Vergabe von Leistungspunkten:

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.

Umfang und Dauer der Prüfung:

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

Stellenwert der Note für die Endnote:

5/165 (3,03 %) für 6-semesterigen Studiengang;
5/180 (2,78 %) für 7-semesterigen Studiengang

Häufigkeit des Angebotes:

Jährlich (im Sommersemester)

Modulverantwortliche/r:

Prof. Dr. Patrick Keller

Literatur:

- Kurzes Lehrbuch der Organischen Chemie, Schrader B., Rademacher P., de Gruyter
- Organische Chemie, Vollhardt K. P. C, Schore N.E., Peter K., Wiley-VCH Verlag
- Biochemie, Berg J. M., Stryer L., Tymoczko J.L., Spektrum Akademischer Verlag

2.11 Grundlagen der Mechanik und Maschinenelemente

Grundlagen der Mechanik und Maschinenelemente			5 ECTS
Modulkürzel: GRUMEMA	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden	Dauer: 1 Semester	
Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h 2 SWS / 22,5 h	Selbststudium: 82,5 h	Geplante Gruppengröße: 60 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: A, V, G, T, P, S, U, Z; A – Vertiefungsrichtung Mechatronische Systeme [ab FPO 2020] Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden verstehen die Wirkung grundlegender statischer und dynamischer Belastungen auf idealisierte, starre Strukturen und können deren Beanspruchung ermitteln. Sie können standardisierte Verfahren zur Auslegung und Berechnung von einfachen Maschinenelementen durchführen. Die Studierenden kennen die für die Berechnung erforderlichen Werkstoffgesetze und deren Auslegungsgrenzen.			
Inhalte: In der Veranstaltung werden die Grundlagen der ebenen Statik behandelt und auf einfache Belastungsfälle angewendet. Besonderen Wert wird hierbei auf die begriffliche Unterscheidung zwischen äußeren und inneren Kräften gelegt und das systematische Abgrenzen von Teilsystemen als Empfehlung zur Ermittlung von Bauteilbeanspruchung geübt. Die gewonnenen Erkenntnisse werden auf die Gestaltung und Berechnung von Maschinenelementen angewendet. <ul style="list-style-type: none"> • Kräfte und Momente in der Ebene • Schnittprinzip und Schnittgrößen • Ein- und mehrteilige Systeme • Fachwerke und Balkenträger • Werkstoffkennwerte • Spannungs-Dehnungs-Diagramm • Gestaltung von Maschinenelementen • Statische und dynamische Belastung, Kerbwirkung • Stoff-, form- und kraftschlüssige Verbindungen • Wellen, Lager, Schrauben und Schraubenverbindungen 			
Lehrformen: Vorlesung und Übung			

Empfehlungen für die Teilnahme: Sichere Beherrschung mathematischer Grundlagen
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 (3,03 %) für 6-semesterigen Studiengang; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterigen Studiengang; 5/150 (3,3 %) für dualen Studiengang D-PT
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Sommersemester)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Thomas Preußler, Prof. Dr.-Ing. Peter Gutheil
Literatur: Hibbeler, Technische Mechanik, Pearson-Verlag Roloff/Matek, Maschinenelemente, Vieweg-Verlag, Hinzen, Maschinenelemente, Oldenbourg-Verlag Berger, Technische Mechanik für Ingenieure, Vieweg-Verlag

2.12 Fachsprache Englisch

Fachsprache Englisch			5 ECTS
Modulkürzel: FACHENG	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: Vorlesung	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 20 – 30 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: A, G, T, M, P, F, O, H, V, U, C, Z Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden werden zunächst in die Lage versetzt, anspruchsvolle englischsprachige Fachliteratur und -medien sowie relevante Literatur aus dem Wirtschaftsbereich zu lesen und zu verstehen, diese Themen zu diskutieren und dazu Texte in der Fachsprache unter Nutzung des angemessenen technischen oder wirtschaftsbezogenen Wortschatzes zu verfassen. Ein weiteres Ziel ist die Vermittlung von praxis- und fachbezogenen Sprachkenntnissen für eine globalisierte			

Berufsumgebung, in der Englisch zunehmend die maßgebliche Sprache in Wirtschaft, Forschung und Entwicklung ist. Die Behandlung von englischsprachigen Einstufungstests und Zertifikaten soll Studierende in die Lage versetzen, ihre Kenntnisse in einen internationalen Kontext zu stellen und nach Abschluss des Moduls optional zertifizieren zu lassen (z.B. Cambridge ESOL, Testort: Saarbrücken oder ein anderes deutsches Testzentrum) Das angestrebte Fremdsprachenniveau ist C1 (fortgeschrittenes Kompetenzniveau 1) gemäß GER (Gemeinsamer Europäischer Referenzrahmen für Sprachen).

Definition C1: „Der / Die Studierende kann ein breites Spektrum anspruchsvoller, längerer Texte verstehen und auch implizite Bedeutungen erfassen. Kann sich spontan und fließend ausdrücken, ohne öfter deutlich erkennbar nach Worten suchen zu müssen. Kann die Sprache im gesellschaftlichen und beruflichen Leben oder in Ausbildung und Studium wirksam und flexibel gebrauchen. Kann sich klar, strukturiert und ausführlich zu komplexen Sachverhalten äußern und dabei verschiedene Mittel zur Textverknüpfung angemessen verwenden.“

Definition C1 (English): Listening / Speaking: The student can contribute effectively to meetings and seminars within own area of work or keep up a casual conversation with a good degree of fluency, coping with abstract expressions. Reading: The student can read quickly enough to cope with an academic course, to consult the media for information or to understand non-standard correspondence. Writing: The student can prepare/draft professional correspondence, take reasonably accurate notes in meetings or write an essay which shows an ability to communicate

Inhalte:

Vorträge, Präsentationen von Studierenden und Diskussionen zu Themen aus dem Wirtschaftsbereich und relevanten Fachthemen aus den jeweiligen Studiengängen. Die Auswahl der Themen erfolgt nicht nur auf der Basis der Curricula, sondern berücksichtigt auch Anforderungen der beruflichen Praxis im Hinblick auf erforderliche Kenntnisse der Fach- und Wirtschaftssprache Englisch.

Lehrformen:

Vorlesung mit integrierter Übungsvertiefung und Nachbereitung durch Aufgabenblätter und Tutorien

Empfehlungen für die Teilnahme:

Englischkenntnisse mindestens B1 (Selbständige Sprachverwendung 1) gemäß GER (Gemeinsamer Europäischer Referenzrahmen für Sprachen), entsprechend UniCert I, KMK-Fremdsprachenzertifikat Stufe II

Vergabe von Leistungspunkten:

Studierende werden auf der Basis ihrer mündlichen und schriftlichen Leistungen beurteilt. Die Modulnote setzt sich zusammen aus den Einzelnoten für mündliche Präsentation (benotet) und schriftlicher Klausur (benotet).

Umfang und Dauer der Prüfung:

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

Stellenwert der Note für die Endnote:

5/165 (3,03 %) für 6-semesterigen Studiengang; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterigen Studiengang
Häufigkeit des Angebotes: Jedes Semester
Modulverantwortliche/r: Dr. Silvia Carvalho, Dr. Martina Witt- Jauch, Christina Juen, Dr. Alexandra Fischer-Pardow
Literatur: Glendinning, Eric H. / McEwan, John, Oxford English for Information Technology, 2006. Weis, Erich, Pons Kompaktwörterbuch Englisch. Stuttgart: Klett, 2009. Aktuelle z.T. internetbasierte Quellen.

2.13 Mechanische Verfahrenstechnik I

Mechanische Verfahrenstechnik I			5 ECTS
Modulkürzel: MECVER I	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: a) Vorlesung b) Praktikum	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h 15 h	Selbststudium: 90 h	Geplante Gruppengröße: 30 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: V Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden können den Zusammenhang zwischen Eigenschaften von Stoffsystemen, physikalischen Vorgängen in Apparaten und den erzielten Ergebnissen erklären. Im Bereich der Trennverfahren können Sie aufgrund des erreichten Grundverständnisses verschiedene Phänomene ableiten. In Bezug auf die Zentrifugation verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse. Sie sind dadurch in der Lage verfahrenstechnische Apparate für konkrete Anwendungen auszulegen und haben die Kompetenz Laborergebnisse durch „Up-Scaling“ auf den technischen Maßstab zu übertragen.			
Inhalte: Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik. Im Fokus stehen die Unit Operations „Feststoffbildung, Feststoffabtrennung, Konzentrierung und Reinigung“. Dabei werden konstruktive Ausführungen der verwendeten Apparate, empirische Formeln zu deren Auslegung, Scale-up und die Eingliederung in Aufbereitungssequenzen behandelt. Es werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Konzept der Grundoperationen • Einführung in disperse Systeme 			

- Partikelmerkmale und Arbeiten mit Häufigkeitsverteilungen
- Partikel-Partikel- / Fluid-Partikel-Wechselwirkungen (Haftkräfte, Sedimentation, Verhalten im Scherfeld)
- Struktur und Eigenschaften von Haufwerken
- Durchströmung von Haufwerken, Kapillarkräfte
- Kristallisation und Fällung (primäre und sekundäre Keimbildung; Aufbau und Funktionsweise von Kristallisatoren)
- Grundlagen der Fest-Flüssig-Trennung
- Fluidodynamik in Suspensionen / Re-Zahl umströmter Körper
- Fest-Flüssig-Trennung im Schwerfeld
- Fest-Flüssig-Trennung im Zentrifugalfeld (Aufbau und Funktionsweise von Vollmantel- und Siebzentrifugen)
- Einsatz von Trennapparaten in industriellen Prozessen (Praxisbeispiele)

Lehrformen:

Vorlesung und Praktikum

Empfehlungen für die Teilnahme:

Keine

Vergabe von Leistungspunkten:

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur (80 %) und der Praktikums- / Laborleistungen (20 %) vergeben.

Umfang und Dauer der Prüfung:

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

Stellenwert der Note für die Endnote:

5/165 (3,03 %) für 6-semesterigen Studiengang;
 5/180 (2,78 %) für 7-semesterigen Studiengang;
 5/150 (3,3 %) für dualen Studiengang D-PT

Häufigkeit des Angebotes:

Jährlich (im Wintersemester)

Modulverantwortliche/r:

Prof. Dr. Michael Bottlinger, Prof. Dr.-Ing. Percy Kampeis

Literatur:

- Vauck, W.; Müller, H.: Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik, Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, Stuttgart 2000
- Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry, VCH, Weinheim, 1996.
- Ruthven, D. M.: Encyclopedia of separation technology, WILEY-VCH, New York, 1997
- Shukla, A. A.: Process scale bioseparations for the biopharmaceutical industry. Taylor & Francis, Boca Raton, 2007

2.14 Technische Fluidmechanik

Technische Fluidmechanik			5 ECTS
Modulkürzel: FLUIME	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: Vorlesung	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 60 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: O, H, V, T, S, Z Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden verfügen nach erfolgreichem Bestehen des Moduls Fluidmechanik über: <ul style="list-style-type: none"> - Kenntnisse des grundsätzlichen Verhaltens flüssiger und gasförmiger Medien, - die Fähigkeit zur kinematischen Beschreibung von Strömungen, - die Fähigkeit zur dynamischen Analyse von Strömungen anhand der Erhaltungsgesetze für Masse, Impuls und Energie, - die Fähigkeit zur Beschreibung und Analyse einfacher kompressibler Strömungen, - das phänomenologische Verständnis des Effekts von Reibung und Turbulenz, - die Fähigkeit zur Analyse technischer Strömungen bis hin zur Auslegung von Rohrleitungssystemen. 			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Stoffeigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen (Dichte, Viskosität, Stoffwerte) • Hydrostatik (Druck, Druckerarbeit, kommunizierende Gefäße, Druckkräfte, Auftrieb, Schwimmen, Stabilität) • Aerostatik (Schichtung, Normatmosphäre) • Inkompressible Strömungen (Kontinuitätsgleichung, Bernoullische Gleichung, hydraulische Leistung, Impulssatz, Ähnlichkeitsgesetze, Modellversuche, Strömungsformen, Rohrhydraulik, Berechnung von Rohrleitungssystemen, Umströmung von Körpern, Tragflügeltheorie, Polardiagramm) • Kompressible Strömungen (Schallgeschwindigkeit in Gasen, Rohrströmungen, Druckabfall, Ausströmvorgänge, Lavaldüse) • Strömungsmesstechnik (Druck-, Geschwindigkeits- und Durchflussmessung, Staurohre und Sonden, Düse, Blende, Prandtl-Rohr, Venturikanal, Schwebekörper, Viskosimetrie) 			
Lehrformen: Vorlesung			
Empfehlungen für die Teilnahme: Mathematisch-physikalische Grundkenntnisse und Kenntnisse der techn. Thermodynamik			
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.			

<p><u>Umfang und Dauer der Prüfung:</u> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u> 5/165 (3,03 %) für 6-semesterigen Studiengang; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterigen Studiengang; 5/150 (3,3 %) für dualen Studiengang D-PT</p>
<p><u>Häufigkeit des Angebotes:</u> Jährlich (im Wintersemester)</p>
<p><u>Modulverantwortliche/r:</u> Prof. Dr.-Ing. Hans-Ulrich Ponto</p>
<p><u>Literatur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Technische Strömungslehre, W. Bohl, Vogel-Verlag • Technische Fluidmechanik, H. Sigloch, VDI-Verlag • Technische Strömungslehre, L. Böswirth, Vieweg-Verlag

2.15 Elektrochemie und Sensoren

Elektrochemie und Sensoren			5 ECTS
<u>Modulkürzel:</u> ELCHSE	<u>Workload (Arbeitsaufwand):</u> 150 Stunden		<u>Dauer:</u> 1 Semester
<u>Lehrveranstaltung:</u> Vorlesung	<u>Präsenzzeit:</u> 4 SWS / 45 h	<u>Selbststudium:</u> 105 h	<u>Geplante Gruppengröße:</u> 30 Studierende
<u>Verwendbarkeit des Moduls:</u> Als Pflichtmodul: O, V, H, Z Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<u>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</u> Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit die wesentlichen Aspekte der modernen Messtechnik einzuordnen und nutzen zu können. Hierbei stehen insbesondere die elektrochemischen Sensoren für die Verfahrenstechnik im Vordergrund. Die Studierenden haben die Auswahlkompetenz zu den wichtigsten Sensoren zur Steuerung und Regelung von Prozessen werden vorgestellt.			
<u>Inhalte:</u> Die Veranstaltung soll die Studierenden mit den Grundlagen der Elektrochemie, der Messtechnik und dem Einsatz moderner Sensortechnik vertraut machen. Es werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • SI-System • Allgemeines zur Messtechnik, Signalverarbeitung, Instrumentierungssysteme 			

und Informationsverarbeitung, etc.

Elektrochemie

- Freie Enthalpie und Chemisches Potential
- Aktivität und Aktivitätskoeffizient von Ionen/ Debye-Hückel-Theorie
- Elektrochemisches Potential
- Elektroden (Gas/ Edelmetall, Metall/ unlösliches Salz/ Ion, Redox-Elektrode)
- Arten von elektrochemischen Zellen/ Elektromotorische Kraft (EMK)
- Standard-Elektrodenpotentiale/ Elektrochemische Spannungsreihe

Sensortechnik

- Aufbauprinzip eines Sensors
- elektrische Messprinzipien, Kompensatoren und Messbrücken
- Aufbau und Funktion der pH-Einstabmesskette
- Aufbau und Funktion der Clark-Zelle zur Messung des gelösten Sauerstoffs
- Kraftaufnehmer, Druckaufnehmer
- Temperaturlaufnehmer
- Durchflussmesser, Füllstandmessung
- Feuchtemessung, Gasanalyse

Lehrformen:

Vorlesung

Empfehlungen für die Teilnahme:

Die Studierenden sollten die Grundlagen der allgemeinen und anorganischen Chemie und der Physik beherrschen.

Vergabe von Leistungspunkten:

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.

Umfang und Dauer der Prüfung:

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

Stellenwert der Note für die Endnote:

5/165 (3,03 %) für 6-semesterigen Studiengang;
5/180 (2,78 %) für 7-semesterigen Studiengang;
5/150 (3,3 %) für dualen Studiengang D-PT

Häufigkeit des Angebotes:

Jährlich (im Wintersemester)

Modulverantwortliche/r:

Prof. Dr.-Ing. Klaus Brinkmann, Prof. Dr.-Ing. Percy Kampeis

Literatur:

- Atkins, P.W.: Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim, 2001
- Twork, J. V.; Yacynych, A. M.: Sensors in bioprocess control. Dekker, New York, 1990
- Tränkler, H.-R.: Sensortechnik: Handbuch für Praxis und Wissenschaft, Springer 1998

- Schiessle, E.: Sensortechnik und Meßwertaufnahme, Vogel, 1992
- Gründler, P.: Chemische Sensoren : eine Einführung für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Springer 2004

2.16 Angewandte Elektrotechnik

Angewandte Elektrotechnik			5 ECTS
Modulkürzel: ANGELE	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: Vorlesung	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 60 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: A, O, H, V, G, T, P, S, U, C, Z; A – Vertiefungsrichtung Mechatronische Systeme [ab FPO 2020] Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Elektrotechnik und führen in Übungen innerhalb der Vorlesung Berechnungen zu Stromkreisen durch. Die Studierenden sind in der Lage die gelehrten Inhalte elektrotechnischer Methoden in weiterführenden Veranstaltungen zu reproduzieren.			
Inhalte: Wesentliches Ziel dieser Veranstaltung ist die Erarbeitung der fundamentalen Grundlagen zum elektrischen Strom und zu Stromkreisen. Es werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> Elektrische Kräfte Elektrischer Strom (Gleichstrom, Wechselstrom) Wirkungen des el. Stromes Stromstärke und Spannung, Ohmsches Gesetz Stromkreise und Netzwerke Spannungsquelle Kirchhoff'sche Regeln Elektrische Messtechnik Elektrische und magnetische Felder Wechselstrom (Erzeugung und Eigenschaften) Elektrische Leistung Einfache elektrische Maschinen (Gleichstrommotor) Die mathematischen Aspekte der Elektrotechnik sollen in der Vorlesung durch praxisnahe Beispiele mittels der Software MATLAB erlernt werden, mit denen die Studierenden bereits über das Modul Informatik vertraut sind.			
Lehrformen: Vorlesung ergänzt durch Übungen			
Empfehlungen für die Teilnahme:			

Die Studierenden sollten die Inhalte der Vorlesung Informatik, d. h. Programmierkenntnisse mit der Software MATLAB, beherrschen.
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden aufgrund einer Klausur vergeben.
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 (3,03 %) für 6-semesterigen Studiengang; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterigen Studiengang; 5/150 (3,3 %) für dualen Studiengang D-PT.
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Wintersemester)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Klaus Brinkmann
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Elektrotechnik für Maschinenbauer, Fischer R.; Linse H., Vieweg + Teubner • Elektrotechnik und Elektronik, Busch R., Vieweg + Teubner • Elektrische Maschinen, Fischer R., Carl Hanser Verlag • Handbuch der elektrischen Anlagen und Maschinen, Hering E., Springer Verlag

2.17 Betriebswirtschaft für Ingenieure

Betriebswirtschaft für Ingenieure			5 ECTS
Modulkürzel: BWLING	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: Vorlesung	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 60 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: O, H, T, P, V, C, Z Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden kennen die wichtigsten betriebswirtschaftlichen Grundlagen einer über Märkte organisierten Wirtschaft. Die Studierenden kennen zudem die Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens und der Investitionsrechnung und verstehen das betriebliche Rechnungswesen und die wichtigsten in der Praxis genutzten			

Investitionsrechenverfahren. Sie können die zentralen betriebswirtschaftlichen Begriffe und Kennzahlen definieren und nutzen. Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen Produktion, Kosten, Nutzen, Erlösen und können diese in einen systematischen Kontext bringen.

Inhalte:

Das Modul vermittelt die betriebswirtschaftlichen Grundlagen. Es werden folgende Themen behandelt:

Betriebswirtschaftliche Grundlagen

- Aufbau und Organisation von Betrieben
- Elementare wirtschaftliche Zusammenhänge; ökonomische Rationalprinzipien
- ökonomische Größenbegriffe; Kennzahlen betrieblicher Zielrealisation; Elastizitäten
- Produktionsfunktionen; Kostenfunktionen; Nutzenfunktionen
- Angebots- und Nachfragefunktionen
- Erlösfunktionen; betriebliche Entscheidungskalküle

Grundlagen des Rechnungswesens

- Ökonomische Größenbegriffe
- Kennzahlen betrieblicher Zielrealisation
- doppelte Buchführung; betriebliches Rechnungswesen
- Finanzbuchhaltung (Rechnungslegung; handelsrechtlicher Jahresabschluss)
- Betriebsbuchhaltung (Kostenrechnung; Kostenrechnungssysteme)

Grundlagen der Investitionsrechnung und Finanzierung

- Investitionsarten
- Investitionsplanung; Nutzungsdauer
- Investitionsrechenverfahren
- Nutzwertanalyse; Investitionsprogrammplanung
- Risikoabschätzungsverfahren

Lehrformen:

Vorlesung

Empfehlungen für die Teilnahme:

Keine

Vergabe von Leistungspunkten:

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur und Hausarbeit vergeben.

Umfang und Dauer der Prüfung:

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

Stellenwert der Note für die Endnote:

5/165 (3,03 %) für 6-semesterigen Studiengang;
5/180 (2,78 %) für 7-semesterigen Studiengang

Häufigkeit des Angebotes:

Jährlich (im Wintersemester)
Modulverantwortliche/r: Peter Knebel (Betriebswirtschaftliche Grundlagen, Grundlagen des Rechnungswesens) Kai Schlachter (Investitionsrechnung und Finanzierung)
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Günter Wöhe, Ulrich Döring: „Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre“, München 2010 • Klaus Olfert, Horst-Joachim Rahn: „Einführung in die Betriebswirtschaftslehre“, Ludwigshafen am Rhein 2008 • Klaus-Dieter Däumler: „Betriebliche Finanzwirtschaft“, Herne, Berlin 2008 • Klaus Olfert: „Investition“, Ludwigshafen am Rhein 2009

2.18 Mechanische Verfahrenstechnik II

Mechanische Verfahrenstechnik II			5 ECTS
Modulkürzel: MECVER II	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: a) Vorlesung b) Praktikum	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h 25 h	Selbststudium: 80 h	Geplante Gruppengröße: 60 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: V Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Ziel der Veranstaltung ist es, die Studierenden dahingehend zu qualifizieren, dass für eine vorgegebene Trennaufgabe das geeignete Aggregat ausgewählt werden kann. Anhand von Scale-up-Kriterien kann vom Laborversuch auf den Betriebsmaßstab hochgerechnet werden. Die Studierenden können die erarbeiteten theoretischen Grundlagen auf reale Stoffsysteme übertragen. Bei Membrantrennprozessen kann die geeignete Membran ausgewählt und die Dimensionierung des konstruktiven Aufbaus berechnet werden.			
Inhalte: Die Veranstaltung soll die Studierenden mit den Grundlagen der Filtration und der Membrantrenntechnik vertraut machen. Im ersten Teil der Veranstaltung werden unterschiedliche Verfahren der Filtration zur Fest-Flüssig-Trennung (FFT) vorgestellt: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der FFT (Filtration) • Vorbehandlung von Suspensionen • Fällung und Flockung (Fällungsmittel, Flockungsmittel, Flockungshilfsmittel) • Tiefenfiltration • Siebfiltration/ Querstromfiltration • Kuchenbildende Filtration/ Pressfiltration Im zweiten Teil der Veranstaltung werden die Grundlagen von			

Membrantrennprozessen, die in der pharmazeutischen Verfahrenstechnik und der Bioverfahrenstechnik Anwendung finden, vermittelt. Bei allen Grundoperationen stehen die zur Auslegung notwendigen mathematischen Modelle im Fokus. Die behandelten Themen sind:

- Definition und Aufbau von Membranen
- Aufbau und Charakterisierung von Membranen und Membranwerkstoffen
- Konstruktiver Aufbau von Membranmodulen
- Mikrofiltration
- Ultrafiltration/ Diafiltration
- Reversosmose
- Sterilfiltration

Lehrformen:

Vorlesung und Praktikum

Empfehlungen für die Teilnahme:

Die Studierenden sollen die Inhalte des Moduls Mechanische Verfahrenstechnik I beherrschen.

Vergabe von Leistungspunkten:

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur (80 %) und der Praktikums- / Laborleistungen (20 %) vergeben.

Umfang und Dauer der Prüfung:

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

Stellenwert der Note für die Endnote:

5/165 [3,03 %] für 6-semesterigen Studiengang;
5/180 [2,78 %] für 7-semesterigen Studiengang

Häufigkeit des Angebotes:

Jährlich (im Sommersemester)

Modulverantwortliche/r:

Prof. Dr.-Ing. Percy Kampeis, Prof. Dr. Ulrich Bröckel

Literatur:

- Gasper, H: Handbuch der industriellen Fest/Flüssig-Filtration, Wiley-VCH, 2000
- Hess, W. F.: Maschinen + Apparate zur Fest-Flüssig-Trennung: Grundlagen, Anwendung, Technik, Vulkan-Verlag 1991
- Melin, T: Membranverfahren: Grundlagen der Modul- und Anlagenausl., Springer, 2004
- Ripperger, S: Mikrofiltration mit Membranen : Grundlagen, Verfahren, Anwendungen, VCH 1992

2.19 Thermische Verfahrenstechnik I

Thermische Verfahrenstechnik I			5 ECTS
Modulkürzel: THEVER I	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden	Dauer: 1 Semester	
Lehrveranstaltung: Vorlesung	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 60 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: V, Z Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Grundoperationen der thermischen Verfahrenstechnik und beherrschen diese sowohl theoretisch als auch in der praktischen Anwendung sicher.			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung • Wärmeübertrager • Verdampfung • Kondensation • Destillation • Rektifikation • Absorption 			
Lehrformen: Vorlesung			
Empfehlungen für die Teilnahme: Die Studierenden sollen die Inhalte der Module Technische Thermodynamik und Technische Fluidmechanik beherrschen.			
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer schriftlichen Prüfung vergeben.			
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.			
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 [3,03 %] für 6-semesterigen Studiengang; 5/180 [2,78 %] für 7-semesterigen Studiengang			
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Sommersemester)			

Modulverantwortliche/r:

Prof. Dr-Ing. Hans-Ulrich Ponto

Literatur:

- Thermische Verfahrenstechnik, Weiß, S., K.-E. Militzer, K. Gramlich, Verlag für Grundstoffindustrie
- Thermische Trennverfahren, Sattler, K., VCH
- Thermische Verfahrenstechnik, Mersmann, A., M. Kind, J. Stichlmair, Springer-Verlag

2.20 **Mess- und Regelungstechnik**

Mess- und Regelungstechnik			5 ECTS
Modulkürzel: MERETE	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: a) Vorlesung b) Übungen	Präsenzzeit: 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 60 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: A, O, H, V, T, S, Z; A – Vertiefungsrichtung Mechatronische Systeme (ab FPO 2020) Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden verstehen die Inhalte des interdisziplinären Wissensgebiets der Regelungstechnik. Sie sind in der Lage diese Methoden zur erfolgreichen Planung und Auslegung von Regelkreisen zu nutzen.			
Inhalte: Es werden die Grundlagen der Regelungstechnik behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Steuerung, Regelung, Anwendungsgebiete, Definitionen • Blockschaltbilder, Störgrößen, Testsignale, Linearisierung von Systemen • Statische Beschreibung der Regelstrecke, Übertragungsbeiwerte • Grundbegriffe zu den Reglern, Stellglieder, Stellantriebe, Messprinzipien • Einführung in die mathematische Modellbildung über Differentialgleichungen • Analoge Regeleinrichtungen, unstetige Regelungen • Berechnung der Regelkreisgleichung • Entwurf von Regelkreisen mit empirischen Verfahren • Einführung von grafischen Programmen zur Modellbildung und Regelung • Einführung in die Zustandsmodelle und Zustandsregler • Einführung in die Digitalen Regler • Einführung in die Frequenzbereichsverfahren • Steuerungstechnik 			
Lehrformen: Vorlesung und Übungen			

<p>Empfehlungen für die Teilnahme: Vorausgesetzt werden Kenntnisse der Elektrotechnik, Fluidmechanik, Thermodynamik</p>
<p>Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.</p>
<p>Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 [3,03 %] für 6-semesterigen Studiengang; 5/180 [2,78 %] für 7-semesterigen Studiengang; 5/150 [3,3 %] für dualen Studiengang D-PT</p>
<p>Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Sommersemester)</p>
<p>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Klaus Brinkmann</p>
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E. Samal, W. Becker; Grundriß der praktischen Regelungstechnik, Oldenbourg Verlag, 21. Auflage, 2004 • F. Tröster: Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure, Oldenbourg Verlag, 2. Auflage, 2005 • Mann, H.; Schiffelgen, H.; Froiep, R.: Einführung in die Regelungstechnik; Hanser Lehrbuch, 11. Auflage, 2005 • Kahlert, J.: Einführung in WINFACT, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2009 • J. Lunze, Regelungstechnik 1, Springer Verlag, 1996 • Vorlesungsunterlagen „ Mess- und Regelungstechnik“

2.21 Fachprojekt und Projektpräsentation

Fachprojekt und Projektpräsentation		5 ECTS
<p>Modulkürzel: PROPRAE</p>	<p>Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden</p>	<p>Dauer: 1 Semester</p>
<p>Lehrveranstaltung: Projektarbeit / Präsentation</p>	<p>Präsenzzeit/Selbststudium: 150 h</p>	<p>Geplante Gruppengröße: 1 - 4 Studierende</p>
<p>Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: O, H, V, T, P, C, Z Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)</p>		

Lernergebnisse/ Kompetenzen:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, selbstständig Forschungs- und Entwicklungsaufgaben in verschiedenen Bereichen – auch interdisziplinär – durchzuführen. Sie können diese selbstständig planen und mittels geeigneter Techniken und Methoden bearbeiten. Sie verstehen wie Sie ihr Projekt geeignet präsentieren können und sind in der Lage darüber zu diskutieren.

Inhalte:

In der Veranstaltung Fachprojekt bearbeiten die Studierenden ein Projekt unter Anleitung einer betreuenden Professorin bzw. eines betreuenden Professors. Das Modul vermittelt dabei wissenschaftliche Methodik und fachspezifische Fähigkeiten. Es wird eine komplexere Arbeit durchgeführt, welche sich durch einen wissenschaftlichen Anspruch und einer entsprechend anzuwendenden Methodik auszeichnet. Hierbei kann auch ein Projekt mit externen Partnern aus Instituten, Hochschulen und Industrie durchgeführt werden. Nach Abschluss des Projekts präsentieren die Studierenden Ihre Ergebnisse in einer Projektpräsentation. In dieser Projektpräsentation erfolgt zeitgleich die Anwendung der theoretischen Erkenntnisse zum Thema Rhetorik, Argumentation und Präsentation auf die fachbezogene Projektarbeit. Die Erarbeitung vorteilhafter Präsentationstechniken erfolgt im Selbststudium in vorher bestimmten Lerngruppen, in denen auch die *Feed-back*-Gespräche stattfinden.

Lehrformen:

Projektarbeit, Selbststudium und mündliche Präsentation mit *Feed-back*-Gespräch

Empfehlungen für die Teilnahme:

Keine

Vergabe von Leistungspunkten:

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Projektarbeit und der mündlichen Projektpräsentation vergeben.

Umfang und Dauer der Prüfung:

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

Stellenwert der Note für die Endnote:

5/165 [3,03 %]

Häufigkeit des Angebotes:

Jährlich [im Sommersemester]

Modulverantwortliche/r für das Fachprojekt:

Kollegium Fachbereich Umweltplanung / Umwelttechnik,

Modulverantwortliche/r für die Projektpräsentation:

Studiengangsbeauftragte(r)

Literatur:

Die Unterlagen zum Selbststudium zur Erlernung vorteilhafter Präsentationstechniken werden am Beginn des Projekts ausgehändigt. Zudem:

- Hermann Groß, Stefan Hüppe: Präsentieren - lernen und trainieren im Team
Bildungsverlag EINS
- Ascheron, C.: Die Kunst des wissenschaftlichen Präsentierens und Publizierens,
Spektrum Akademischer Verlag
- Hey, B.: Präsentieren in Wissenschaft und Forschung, Springer
- Kratz, H.-J.: Wirkungsvoll reden lernen. Rhetoriktraining in 10 Schritten,
Walhalla Fachverlag

2.22 Strömungs-, Kolbenmaschinen und Anlagenplanung

Strömungs-, Kolbenmaschinen und Anlagenplanung			5 ECTS
Modulkürzel: STROEPLAN	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: Vorlesung	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 60 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: V, G, Z Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden haben einen Überblick über die Strömungs- und Kolbenmaschinen erlangt. Die Studierenden sind in der Lage, entsprechende Förderorgane für Prozessströme auszuwählen. Die Notwendigkeit, den Materialfluss innerhalb verfahrenstechnischer Anlagen sicher zu stellen, ist den Studenten soweit vertraut, dass sie die benötigten Maschinen bei der Planung verfahrenstechnischer Anlagen berücksichtigen können. Die Studierenden sind dahingehend qualifiziert, dass Anlagenfließbilder gelesen und gezeichnet werden können. Sie können eine grobe Abschätzung der Anlagekosten vornehmen. Sicherheitsrelevante Aufgabenstellungen werden als solche erkannt und Gegenmaßnahmen können werden.			
Inhalte: Die Veranstaltung soll die Studierenden mit den Strömungs- und Kolbenmaschinen vertraut machen und die Grundlagen der Anlagenplanung vermitteln. Der erste Teil der Veranstaltung gibt einen Überblick über die Strömungs- und Kolbenmaschinen die zum Transport flüssiger und gasförmiger Chemikalien eingesetzt werden. Im Einzelnen werden behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Fördern von Flüssigkeiten (Hubkolbenpumpen, Membranpumpen, Kreiselpumpen, Zahnrad-, Spindel- und Schlauchpumpen, Wasser- und Dampfstrahlpumpen, u. a.) • Fördern von Gasen (Hubkolbenverdichter, Kreiselerdichter, Kompressoren, Gebläse, Ventilatoren, Drehschieber- und Schraubenverdichter, u. a.) Jede Maschine wird beschrieben durch: Aufbau und Wirkungsweise, Förderstrom und			

<p>Wirkungsgrad, Druck-, Saug- und Förderhöhe sowie spez. Pumpen- bzw. Verdichterarbeit und -leistung.</p> <p>Im zweiten Teil der Veranstaltung werden die Grundlagen der Anlagenplanung vermittelt. Dabei stehen folgende Gesichtspunkte im Fokus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Anlagenprojektierung • Kostenschätzung • Anlagensicherheit mit Laborexperimenten • Planungsgrundlagen <p>Fließbildarten (RI-Fließbilder, etc.)</p>
<p>Lehrformen: Vorlesung</p>
<p>Empfehlungen für die Teilnahme: Die Studierenden sollten die Inhalte der Module „Mechanische Verfahrenstechnik I“ und „Mechanische Verfahrenstechnik II“ beherrschen</p>
<p>Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.</p>
<p>Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 [3,03 %] für 6-semesterigen Studiengang; 5/180 [2,78 %] für 7-semesterigen Studiengang; 5/150 [3,3 %] für dualen Studiengang D-PT</p>
<p>Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Wintersemester)</p>
<p>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Percy Kampeis, Prof. Dr. Ulrich Bröckel</p>
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vauck, W.; Müller, H.: Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik, Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, Stuttgart 2000 • Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry, VCH, Weinheim, 1996. • E. Wegener: Montagegerechte Anlagenplanung, Wiley-VCH, Weinheim, 2003 • F. P. Helmus: Anlagenplanung, Wiley-VCH, Weinheim, 2003

2.23 VT-Praktikum

Verfahrenstechnisches Praktikum		5 ECTS
Modulkürzel: VTPRAK	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden	Dauer: 1 Semester

<u>Lehrveranstaltung:</u> Praktikum	<u>Präsenzzeit:</u> 120 h	<u>Selbststudium:</u> 30 h	<u>Geplante Gruppengröße:</u> 20 Studierende
<u>Verwendbarkeit des Moduls:</u> Als Pflichtmodul: V, Z Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<u>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</u> Ziel ist es, dass die Studierenden wichtige verfahrenstechnische Operationen auch in der Praxis kennen. Sie werden in die Lage versetzt, selbständig Anlagen für solche verfahrenstechnischen Operationen aufbauen und betreiben zu können.			
<u>Inhalte:</u> Die Veranstaltung vertieft die Kenntnisse, die in den Modulen Mechanische Verfahrenstechnik I und II, Chemische Verfahrenstechnik I, Thermische Verfahrenstechnik I sowie den jeweiligen Schwerpunkt-spezifischen Modulen erlangt wurden. Anhand von Aufgaben in Form von Versuchsvorschriften sollen die mathematischen Modelle mit den praktischen Ergebnissen verglichen werden. Dazu werden je nach Schwerpunktwahl der Studierenden Praktikumsversuche aus folgendem Katalog ausgewählt: <ul style="list-style-type: none"> • Impfkulturherstellung • Satzkultur- oder Zulauf-Satzkultur-Fermentation • Kontinuierliche Fermentation • Sterilisation • Zellaufschluss • Flüssigkeits-Chromatographie • Elektrophorese • Flüssig-flüssig-Gegenstromextraktion • Kuchenfiltration, Filterwiderstand • Querstromfiltration • Magnetfiltration • Fällung und Kristallisation • Sorption und Ionenaustausch • Destillation • Fest-flüssig-Extraktion • Durchlässigkeitsbeiwert • Wassergehalt • Siebkurve • Schlämmlinie • Kalkgehalt nach Scheibler • Plastizitäts- und Bildsamkeitsgrenzen • Agglomerationsversuch im Intensivmischer • Wirbelschichtagglomeration und -trocknung • Agglomeration im Mischer-Trockner • Pressagglomeration (Tablettenversuch, Kompaktieren, Pelletieren) • Zerkleinerungsversuche • Partikelgrößenverteilung • Schüttgutedichte, Stampfdichte 			

<ul style="list-style-type: none"> • Verbackungsneigung
Lehrformen: Praktikum
Empfehlungen für die Teilnahme: Die Studierenden sollten die Inhalte der Module „Mechanische Verfahrenstechnik I“, „Mechanische Verfahrenstechnik II“, „Chemische Verfahrenstechnik I“ und „Thermische Verfahrenstechnik I“ beherrschen.
Vergabe von Leistungspunkten: Vorleistung: Wissenskontrolle der ausgeteilten Praktikumsunterlagen durch mündliches Testat. Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage der schriftlichen Versuchsprotokolle vergeben.
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 (3,03 %) für 6-semesterigen Studiengang; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterigen Studiengang
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Wintersemester)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Ulrich Bröckel (Prozess-VT), Prof. Dr.-Ing. Michael Bottlinger (Umwelt-VT), Prof. Dr. Percy Kampeis (Bio-VT)
Literatur: Die Praktikumsunterlagen werden vor dem Praktikum ausgegeben.

2.24 Interdisziplinäre Projektarbeit (Bachelor)

Interdisziplinäre Projektarbeit (Bachelor)		5 ECTS
Modulkürzel: IP (Bachelor)	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden	Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: Projektarbeit	Präsenzzeit/ Selbststudium: 150 h	Geplante Gruppengröße: 1 - 4 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: P, T, O, H, V, U, G, A, M, F, C, Z Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)		

<p><u>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</u> Die/der Studierende kennt die verschiedenen, praxis- und/ oder theorieorientierten Techniken und Methoden zur selbständigen und systematischen Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsaufgaben. Die/der Studierende ist in der Lage anhand der erlangten Methoden und Fähigkeiten eine Problemstellung weitgehend eigenständig zu bearbeiten, schriftlich aufzubereiten und im Rahmen einer Projektpräsentation vorzustellen. Daneben ist die Fähigkeit, konstruktiv und unter Zeitdruck im Team zu arbeiten, ein weiteres wichtiges Qualifikationsziel.</p>
<p><u>Inhalte:</u> Das Modul vermittelt wissenschaftliche Methodik und Fähigkeiten unter Anleitung eines/r betreuenden Professors/in. Es wird eine komplexere, interdisziplinäre Arbeit mit Bezug zum gewählten Studiengang durchgeführt. Es soll eine anwendungsbezogene Problemstellung unter Anleitung so bearbeitet werden, dass die/der Studierende exemplarisch Techniken und Methoden erlernt, welche für die spätere selbständige Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten erforderlich sind. In diesem Modul steht die Vermittlung wissenschaftlicher Methodik im Vordergrund. Hierbei kann auch ein Projekt mit externen Partnern aus Instituten, Hochschulen und Industrie durchgeführt werden.</p>
<p><u>Lehrformen:</u> Projektarbeit</p>
<p><u>Empfehlungen für die Teilnahme:</u> Profunde Kenntnisse der im bisherigen Studienverlauf erworbenen Methoden und Verfahren</p>
<p><u>Vergabe von Leistungspunkten:</u> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage der Projektarbeit in Kombination mit einer mündlichen Projektpräsentation vergeben.</p>
<p><u>Umfang und Dauer der Prüfung:</u> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u> 5/165 [3,03 %] für 6-semestrigen Studiengang; 5/180 [2,78 %] für 7-semestrigen Studiengang</p>
<p><u>Häufigkeit des Angebotes:</u> Jedes Semester</p>
<p><u>Modulverantwortliche/r:</u> Alle Dozenten/-innen des Umwelt-Campus Birkenfeld</p>
<p><u>Literatur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachliteratur in Abhängigkeit von der Themenstellung (Beratung durch Projektbetreuer) • Sandberg, Berit (2012): „Wissenschaftliches Arbeiten von Abbildung bis Zitat. Lehr- und Übungsbuch für Bachelor, Master und Promotion“.

- Weitere Informationen unter:
 - www.umwelt-campus.de/campus/organisation/verwaltung-service/bibliothek/service/arbeitshilfen/
 - www.umwelt-campus.de/studium/informationen-service/studieneinstieg/schreibwerkstatt/

2.25 Praktische Studienphase

Praktische Studienphase		15 ECTS
Modulkürzel:	Workload (Arbeitsaufwand): 450 Stunden	Dauer: 0,5 Semester
Lehrveranstaltung: Praxisphase	Präsenzzeit/ Selbststudium: 12 Wochen	Geplante Gruppengröße: 1 Studierende / Studierender
<p>Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: P, T, O, H, V, U, G, C, Z Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)</p>		
<p>Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden haben die Fähigkeit erlangt, die während des Studiums erworbenen Qualifikationen durch fachspezifische Bearbeitung von Projekten in der Praxis anzuwenden und zu vertiefen. Die Studierenden arbeiten unter Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden möglichst selbstständig und mitverantwortlich unter Berücksichtigung der betrieblichen Gegebenheiten. Dabei berücksichtigen die Studierenden insbesondere auch wirtschaftliche, ökologische, sicherheitstechnische und ethische Aspekte. Wird die praktische Studienphase im Ausland absolviert, vertiefen die Studierenden zusätzlich ihre Sprachkenntnisse und lernen neue Kulturen kennen.</p>		
<p>Inhalte: In der praktischen Studienphase wird ein von der Hochschule betreutes Projekt in enger Zusammenarbeit mit geeigneten Unternehmen oder Institutionen so durchgeführt, dass ein möglichst hohes Maß an Kenntnissen und Erfahrungen erworben wird. Die Studierenden werden von der Hochschule in allen Fragen der Suche und Auswahl von Kooperationspartnern beraten. Die praktische Studienphase ist nicht handwerklich orientiert.</p> <p>Gegenstand des als Vorleistung zu erbringenden Praxisorientierten Arbeitens sind Aufgabenstellungen, die praxisnahe, soziale, gruppen- und projektorientierte sowie organisatorische Inhalte haben, z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teilnahme an den Erstsemestereinführungstagen • Betreuung der Erstsemestereinführungstage • Aufbau innerer Strukturen • Unterstützung der Lehre • Tutorien 		

<ul style="list-style-type: none"> • Mitarbeit bei Forschungs- oder Entwicklungsprojekten • Vorbereitung/ Organisation von Veranstaltungen/ Tagungen
<p>Lehrformen: Die praktische Studienphase umfasst einen Zeitraum von 12 Wochen. Sie beginnt in der Regel mit dem ersten Studientag des 6. Semesters.</p>
<p>Empfehlungen für die Teilnahme: Teilnahme an den Erstsemestereinführungsveranstaltungen nur, wer zum ersten Mal das Studium am Umwelt-Campus aufnimmt.</p>
<p>Vergabe von Leistungspunkten: Gemäß der Ordnung für die praktische Studienphase erfolgt die Bewertung der praktischen Studienphase durch die Hochschule auf Grund der Bescheinigung der Praxisstelle und durch die Bewertung des Praxisberichts durch den betreuenden Professor/ die betreuende Professorin. Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist der Nachweis zweier erfolgreich absolvierter bzw. bestandener Studienleistungen. Die erste Studienleistung ist i.d.R. der erfolgreiche Abschluss der Erstsemestereinführungstage.</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote: Dieses Modul wird nicht benotet.</p>
<p>Häufigkeit des Angebotes: Jedes Semester</p>
<p>Modulverantwortliche/r: alle Dozenten des Umwelt-Campus Birkenfeld</p>
<p>Literatur: In Abhängigkeit von der Themenstellung, sowie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Balzert, H., C. Schäfer, M. Schröder und U. Kern: Wissenschaftliches Arbeiten. 1. Auflage, Herdecke 2008

2.26 Bachelor-Thesis und Kolloquium

Bachelor-Thesis und Kolloquium		15 ECTS
Modulkürzel:	Workload (Arbeitsaufwand): 450 Stunden	Dauer: 0,5 Semester
Lehrveranstaltung: a) Abschlussarbeit b) Kolloquium	Präsenzzeit/Selbststudium: 450 h	Geplante Gruppengröße: 1 Studierende / Studierender
<p>Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: A, M, F, G, O, H, P, T, S, U, V, C Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)</p>		
<p>Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden haben durch die erfolgreiche Bearbeitung des Moduls gezeigt, dass</p>		

<p>sie in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Fachproblem selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Sie verfügen über ein breites und integriertes Wissen, einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen sowie über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien und Methoden.</p> <p>Sie sind in der Lage, die im Studium erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden auf Fragestellungen anzuwenden und darüber hinaus selbstständig um relevante Inhalte zu erweitern, zu bewerten und wissenschaftlich zu interpretieren. Sie leiten auf dieser Basis fundierte Lösungsansätze ab und formulieren eine dem Stand der Wissenschaft entsprechende Lösung für das Fachproblem.</p> <p>Sie können ihre Ergebnisse darüber hinaus in einem Kolloquium darlegen und argumentativ vertreten.</p>
<p>Inhalte: Die Bachelor-Thesis umfasst das Bearbeiten eines Themas mit wissenschaftlichen Methoden. Die Aufgabenstellung kann theoretische, experimentelle, empirische oder praxisorientierte Probleme umfassen. Die Studierenden präsentieren ihre Ergebnisse in einem Kolloquium vor einer Prüfungskommission. Dabei wird der Inhalt der Abschlussarbeit im Kontext des jeweiligen Studiengangs hinterfragt.</p>
<p>Lehrformen: Abschlussarbeit über 9 Wochen und Kolloquium über die Abschlussarbeit</p>
<p>Empfehlungen für die Teilnahme:</p>
<p>Vergabe von Leistungspunkten: Bewertung der schriftlichen Bachelor-Thesis (12 ECTS-Punkte) und der mündlichen Prüfung (3 ECTS-Punkte)</p>
<p>Umfang und Dauer der Prüfung: Die Bearbeitungszeit beträgt 9 Wochen. Sie beginnt mit der Ausgabe des Themas. Die Studierenden präsentieren ihre mit mindestens „ausreichend“ bewertete Bachelorthesis in einem Kolloquium von in der Regel 45 Minuten. Für Bachelor-Thesis und Kolloquium gelten die Regeln entsprechend der Prüfungsordnung des Fachbereichs Umweltplanung/-technik.</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote: 15/165 (9,09 %) für 6-semesterigen Studiengang; 15/180 (8,33 %) für 7-semesterigen Studiengang; 15/150 (10 %) für dualen Studiengang D-PT</p>
<p>Häufigkeit des Angebotes: Jedes Semester</p>
<p>Modulverantwortliche/r: Professor/-in und evtl. externe Betreuer nach Wahl</p>
<p>Literatur: In Abhängigkeit von der Themenstellung, sowie: Balzert, H., C. Schäfer, M. Schröder und U. Kern: Wissenschaftliches Arbeiten. 1. Auflage, Herdecke 2008</p>

3 Praxissemester / Auslandssemester

Die Studierenden, die die Studiengangsvariante mit 7 Semestern (210 ECTS-Punkte) gewählt haben, müssen eines der beiden im folgenden angegebenen Module im 4. Semester belegen und entweder ein Praxissemester oder ein Auslandssemester absolvieren. Es entfällt dann das Modul 1.25 „Praktische Studienphase“.

Anmerkung: Die Studierenden, die die Studiengangsvariante mit 6 Semestern (180 ECTS-Punkte) gewählt haben, belegen keines dieser beiden Module.

Im Gegensatz zu einer praktischen Studienphase von 12 Wochen im letzten Studiensemester, ist im Praxissemester von 18 Wochen etwa in der Mitte der Regelstudienzeit einerseits eine weitergehende Gelegenheit gegeben, vertiefende Einblicke in die betrieblichen Abläufe sowie in die organisatorischen und sozialen Strukturen des Berufsalltags zu gewinnen. Andererseits versetzt dieser im Studienverlauf relativ früh stattfindende Einblick die Studierenden in die Lage, ihre restlichen Studiensemester – insbesondere über die Wahl geeigneter Wahlpflichtmodule – so zu gestalten, dass ihre Berufsqualifizierung nach dem Studienabschluss gerade dort hoch ist, wo ihre persönlichen Fähigkeiten und Neigungen liegen.

Die Studierenden, die sich für ein Auslandssemester entscheiden, besuchen an der ausländischen Hochschule Lehrveranstaltungen, die sie mit dem/der betreuenden Professor/in ausgewählt haben. Die Leistungsnachweise werden von den Dozenten der jeweiligen Lehrveranstaltung in einer von ihnen zu bestimmenden Form erhoben. Durch das Praxissemester als Auslandssemester wird den Studierenden ein Mobilitätsfenster angeboten, durch das die internationale Mobilität der Studierenden erhöht werden kann.

3.1 Praxissemester

Praxissemester			30 ECTS
Modulkürzel:	Workload (Arbeitsaufwand): 900 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: Praxisphase Praxisorientiertes Arbeiten	Präsenzzeit: 18 Wochen 1,5 Wochen	Selbststudium: 3 Wochen	Geplante Gruppengröße: 1 Studierende / Studierender
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: V Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, die während des Studiums erworbenen Qualifikationen durch fachspezifische Bearbeitung von Projekten in der Praxis anzuwenden und zu vertiefen. Studierende arbeiten unter Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden möglichst selbständig und			

mitverantwortlich unter Berücksichtigung der betrieblichen Gegebenheiten. Dabei werden insbesondere auch wirtschaftliche, ökologische, sicherheitstechnische und ethische Aspekte berücksichtigt.

Das Praxissemester befähigt zur sozialen und kulturellen Einordnung im betrieblichen Alltag und qualifiziert auch unter ökologischen und wirtschaftlichen Aspekten den Studierenden. Es wird die Fähigkeit und Bereitschaft der Studierenden gefördert, Erlerntes erfolgreich umzusetzen und zugleich kritisch zu überprüfen.

Das praxisorientierte Arbeiten dient dazu, im Vorfeld soziale Kompetenzen wie Engagement, Teamfähigkeit, Organisationsfähigkeit und wissenschaftliches Arbeiten einzuüben.

Inhalte:

Das Praxissemester wird in enger Zusammenarbeit der Hochschule mit geeigneten Unternehmen oder Institutionen so durchgeführt, dass ein möglichst hohes Maß an Kenntnissen und Erfahrungen erworben wird. Die Studierenden werden von der Hochschule in allen Fragen der Suche und Auswahl von Kooperationspartnern beraten. Das Praxissemester ist nicht handwerklich orientiert.

Gegenstand des als Vorleistung zu erbringenden Praxisorientierten Arbeitens sind Aufgabenstellungen, die praxisnahe, soziale, gruppen- und projektorientierte sowie organisatorische Inhalte haben, z. B.

- Teilnahme an den Erstsemestereinführungstagen (Flying Days)
- Betreuung bei den Erstsemestereinführungstagen (Flying Days)
- Aufbau innerer Strukturen
- Leitung von Tutorien und allgemeine Unterstützung der Lehre
- Mitarbeit bei Forschungs- und Entwicklungsprojekten
- Vorbereitung/ Organisation von Veranstaltungen/ Tagungen
- Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit der Hochschule.

Lehrformen:

Das Praxissemester umfasst einen Zeitraum von 22,5 Wochen in Vollzeit. Es beginnt in der Regel mit dem ersten Studientag des 5. Semesters. Es gliedert sich in praxisorientiertes Arbeiten, Tätigkeiten am Lernort Praxis und den Praxisbericht. Die Tätigkeit am Lernort Praxis umfasst 18 Wochen. Studierende haben keinen Urlaubsanspruch. Weitere 3 Wochen dienen der Ausarbeitung und Fertigstellung des Praxisberichts. Das praxisorientierte Arbeiten hat einen Umfang von 1,5 Wochen.

Empfehlungen für die Teilnahme:

Keine

Vergabe von Leistungspunkten:

Die Bewertung des Praxissemesters durch die Fachhochschule erfolgt auf Grund der Bescheinigung der Praxisstelle und durch die Bewertung des Praxisberichts durch den betreuenden Professor/ die betreuende Professorin.

Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist zudem der Nachweis der zweimaligen Teilnahme an praxisorientiertem Arbeiten. Die erste dieser beiden Vorleistungen ist im Regelfall die Teilnahme an den Erstsemestereinführungstagen (Flying Days).

Details regelt die Ordnung für das Praxissemester des Fachbereichs Umweltplanung/-technik.

Stellenwert der Note für die Endnote: Dieses Modul wird nicht benotet.
Häufigkeit des Angebotes: Jedes Semester
Modulverantwortliche/r: Alle Lehrenden des Umwelt-Campus

3.2 Auslandssemester

Auslandssemester		30 ECTS
Modulkürzel:	Workload (Arbeitsaufwand): 900 Stunden	Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: g: Vorlesungen im Ausland	Präsenzzeit: unterscheidet sich je nach Partnerhochschule und besuchten Veranstaltungen	Selbststudium: unterscheidet sich je nach Partnerhochschule und besuchten Veranstaltungen
Geplante Gruppengröße: : 1 Studierende / Studierender		
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: V Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)		
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden vertiefen ihre Sprachkenntnisse und bekommen die Möglichkeit neue Kulturen kennenzulernen. Sie besuchen an der ausländischen Hochschule Lehrveranstaltungen, die sie mit dem betreuenden Professor/ der betreuenden Professorin ausgewählt haben. Das praxisorientierte Arbeiten dient dazu, im Vorfeld soziale Kompetenzen wie Engagement, Teamfähigkeit, Organisationsfähigkeit und wissenschaftliches Arbeiten einzuüben.		
Inhalte: Das Praxissemester kann als Auslandssemester an einer der Partnerhochschulen des Umwelt-Campus Birkenfeld absolviert werden. Gegenstand des als Vorleistung zu erbringenden Praxisorientierten Arbeitens sind Aufgabenstellungen, die praxisnahe, soziale, gruppen- und projektorientierte sowie organisatorische Inhalte haben, z. B. <ul style="list-style-type: none"> • Teilnahme an den Erstsemestereinführungstagen (Flying Days) • Betreuung bei den Erstsemestereinführungstagen (Flying Days) • Aufbau innerer Strukturen • Leitung von Tutorien und allgemeine Unterstützung der Lehre • Mitarbeit bei Forschungs- und Entwicklungsprojekten • Vorbereitung/ Organisation von Veranstaltungen/ Tagungen 		

<ul style="list-style-type: none">• Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit der Hochschule.
<p><u>Lehrformen:</u> Das Auslandssemester umfasst ein Semester an einer ausländischen Hochschule. Die Lehrformen unterscheiden sich je nach Partnerhochschule und besuchten Veranstaltungen. Das praxisorientierte Arbeiten hat einen Umfang von 2 Wochen.</p>
<p><u>Empfehlungen für die Teilnahme:</u> Keine</p>
<p><u>Vergabe von Leistungspunkten:</u> Gewertet werden die Leistungsnachweise, die die Studierenden an der ausländischen Hochschule erworben haben. Für einen Erfolg des Auslandssemesters müssen mindestens 20 ECTS-Punkte an der Gasthochschule im Ausland erbracht werden. Details der Anerkennung regelt die Ordnung für das Praxissemester des Fachbereichs Umweltplanung/-technik. Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist zudem der Nachweis der zweimaligen Teilnahme an praxisorientiertem Arbeiten. Die erste dieser beiden Vorleistungen ist im Regelfall die Teilnahme an den Erstsemestereinführungstagen (Flying Days).</p>
<p><u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u> Dieses Modul wird nicht benotet.</p>
<p><u>Häufigkeit des Angebotes:</u> Jedes Semester</p>
<p><u>Modulverantwortliche/r:</u> Alle Lehrenden des Umwelt-Campus</p>

4 Pflichtmodule des Schwerpunkts Bio-Verfahrenstechnik

4.1 Bioreaktionstechnik

Bioreaktionstechnik			5 ECTS
Modulkürzel: BIOREATEC	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: a) Vorlesung b) Praktikum	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h 25 h	Selbststudium: 80 h	Geplante Gruppengröße: 60 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: O, H, V Als Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung „Bio-Ingenieurwesen“ des Studiengangs „Bio- und Prozess-Ingenieurwesen“ Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden kennen die grundlegenden Reaktortypen, ihren konstruktiven Aufbau und ihre Funktionsweise. Sie sind in der Lage, selbständig die Eignung der Reaktortypen für bestimmte Reaktionen einschätzen zu können und Maßstabsübertragungen („Scale-up“) vom Labor- in den Produktionsmaßstab durchführen zu können. Geeignete steriltechnische Konstruktionsdetails sind den Studierenden bekannt, so dass sie bei der Anlagenplanung berücksichtigt werden können.			
Inhalte: Die Veranstaltung vermittelt im ersten Teil die verschiedenen Betriebsweisen von Bioreaktoren. Dabei werden mathematische Modelle zur Beschreibung der Wachstumskinetik und zur Berechnung der Ausbeute verwendet. Wichtige Inhalte dieses Teils sind: <ul style="list-style-type: none"> • Wachstumsphasen und -faktoren, Inhibierungen • Monod-Modell • Betriebsweisen (Satzkultur, Zulauf-Satzkultur, Kontinuierliche Kultur) • Massenbilanz und stationärer Zustand der kontinuierlichen Kultur Der zweite Teil der Veranstaltung gibt einen Überblick über Aufbau und Funktion von Submers- und Oberflächenreaktoren. Dabei stehen im Fokus: <ul style="list-style-type: none"> • Sauerstoffeintrag durch Begasungssysteme (k_{La}-Wert, OTR) • Temperier- und Dosiersysteme • Rührsysteme (Leistungseintrag, Mischgüte) • Reaktoren mit äußerem Zwangsumlauf oder pneumatischem Antrieb Der dritte Teil der Veranstaltung behandelt die konstruktive Ausführung von Bioreaktorbauteilen, die steriltechnische Anforderungen erfüllen. Zudem werden die Verfahren zur Sterilisation und Reinigung von Bioreaktoren vorgestellt. Wichtige Inhalte dieses Teils sind: <ul style="list-style-type: none"> • Steriltechnische Konstruktion („Aseptic design“) • Dichtungen von Rührwellen, Durchführungen und Rohrleitungen • Armaturen und Schleusensysteme 			

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sterilization-in-place/ Cleaning-in-place</i> • Risikopotential, Sicherheitsstufen bei gentechnischen Arbeiten (GenTG, GenTSV) <p>Die Vorlesung wird ergänzt durch Laborübungen, wobei die Studierenden am konkreten Bioreaktor die steriltechnische Konstruktion kennen lernen.</p>
<p>Lehrformen: Vorlesung und Praktikum</p>
<p>Empfehlungen für die Teilnahme: Die Studierenden sollten Grundlagen der Fluidodynamik und der Biologie beherrschen.</p>
<p>Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.</p>
<p>Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 (3,03 %) für 6-semesterigen Studiengang; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterigen Studiengang</p>
<p>Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Sommersemester)</p>
<p>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Susanne Peifer-Gorges</p>
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schügerl, K.: Bioreaktionstechnik - Bioprozesse mit Mikroorganismen und Zellen - Prozeßüberwachung, Birkhäuser-Verlag, 1997 • Chmiel H.: Bioprozesstechnik, Spektrum Akademischer Verlag 2006 • Menkel, F.: Einführung in die Technik von Bioreaktoren, Oldenbourg, 1992 • Storhas, W.: Bioreaktoren und periphere Einrichtungen, Vieweg, 1994

4.2 Bioaufbereitungstechnik

Bioaufbereitungstechnik			5 ECTS
Modulkürzel: BIOAUF	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: a) Vorlesung b) Praktikum	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h 25 h	Selbststudium: 80 h	Geplante Gruppengröße: 60 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: O, H, V Als Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung „Bio-Ingenieurwesen“ des Studiengangs			

„Bio- und Prozess-Ingenieurwesen“

Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)

Lernergebnisse/ Kompetenzen:

Die Studierenden kennen die wichtigsten Aufbereitungstechniken für biotechnologische Produkte und ihren apparativen Aufbau. Sie werden in die Lage versetzt, selbständig die Eignung der Aufbereitungsverfahren für bestimmte Aufgaben einschätzen zu können und eine Maßstabsübertragung („Scale-up“) vom Labor- in den Produktionsmaßstab durchführen zu können.

Inhalte:

Die Veranstaltung behandelt die speziellen Ausführungen von Aufbereitungstechniken zur Feststoffabtrennung, Konzentrierung, Reinigung und Konfektionierung von biotechnologischen Produkten:

- Zellaufschluss
- Sorption und Ionenaustausch
- Präparative Flüssigkeits-Chromatographie
- Extraktion (Solvent-Extraktion, Feststoff-Extraktion, Destraktion)
- Dialyse/ Elektrodialyse

Für jede Aufbereitungstechnik wird die Funktion der eingesetzten Apparate vorgestellt. Es werden allgemeingültige, mathematische Modelle zur verfahrenstechnischen Auslegung vermittelt. Die Aufbereitungstechniken werden zudem in die Aufarbeitungssequenz biotechnologischer Produkte eingeordnet. Die Vorlesung wird ergänzt durch Laborübungen, in denen die Studierenden verschiedene Aufreinigungstechniken in der Praxis kennenlernen.

Lehrformen:

Vorlesung und Praktikum

Empfehlungen für die Teilnahme:

Die Studierenden sollten die Grundlagen der Bioreaktionstechnik beherrschen.

Vergabe von Leistungspunkten:

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur (75 %) und der Praktikums- / Laborleistungen (25 %) vergeben.

Umfang und Dauer der Prüfung:

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

Stellenwert der Note für die Endnote:

5/165 (3,03 %) für 6-semesterigen Studiengang;
5/180 (2,78 %) für 7-semesterigen Studiengang

Häufigkeit des Angebotes:

Jährlich (im Wintersemester)

Modulverantwortliche/r:

Prof. Dr.-Ing. Percy Kampeis

Literatur:

- Shukla, A. A.: Process scale bioseparations for the biopharmaceutical industry. Taylor & Francis, 2007
- Sadana, A.: Bioseparation of proteins. Academic Press, 1998
- Ladisch, M. R.: Bioseparations engineering - principles, practice, and economics, Wiley-Interscience, 2001
- Janson, J.-C.: Protein purification: principles, high resolution methods and applications, Wiley, 1998
- Garcia, A. A.: Bioseparation process science. Blackwell Science, 1999

4.3 **Modellbildung und Simulation**

Modellbildung und Simulation in Bio- und Pharmatechnik			5 ECTS
Modulkürzel: MOSIBP	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden	Dauer: 1 Semester	
Lehrveranstaltung: a) Vorlesung b) Übungen	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h 15 h	Selbststudium: 90 h	Geplante Gruppengröße: 60 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: O, H, V Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden kennen Möglichkeiten und Grenzen verschiedener Modellklassen im Bereich der Simulation und des Machine Learnings. Sie sind in der Lage, typische Aufgabenstellungen z. B. aus dem Bereich Bio- und Pharmatechnik mit Hilfe von Simulationstools zu lösen. Dazu gehört insbesondere die Entwicklung und Anwendung eines digitalen Zwillings und die Optimierung von modellgestützten Prozessführungsstrategien.			
Inhalte: Das Modul vermittelt Grundlagen sowie den praktischen Umgang mit modernen Tools <ul style="list-style-type: none"> • Begriffe (System, Modell, Experiment, Simulation) • Modelle (mechanistisch, empirisch), Bezug zu Machine-Learning, Digitaler Zwilling, Cyber-Physischen Systemen und Industrie 4.0 • Automatisierte Datenerfassung, Fehlerbetrachtung, Datenreduktion (PCA) • Mechanistische Modellentwicklung am Beispiel CO₂-Bilanz Klimafolgen und Abgasbilanz Bioreaktor • Dynamische Modelle (DGL) und deren numerische Lösung • Simulationstools, Parameteridentifikation, Validierung • Echtzeitsimulation und ausgewählte Prozessführungsstrategien • Simulationsübungen mit MATLAB bzw. Toolbox 			
Lehrformen: Vorlesung mit Rechnerübungen			

<p>Empfehlungen für die Teilnahme: Die Studierenden sollten die Programmierkenntnisse besitzen z. B. Informatik für Ingenieure.</p>
<p>Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.</p>
<p>Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 (3,03 %) für 6-semesterigen Studiengang; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterigen Studiengang</p>
<p>Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Wintersemester)</p>
<p>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Klaus-Uwe Gollmer</p>
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bossel, Systeme Dynamik Simulation: Modellbildung, Analyse und Simulation komplexer Systeme, Books on Demand • Imboden, Koch, Systemanalyse: Einführung in die mathematische Modellierung natürlicher Systeme, Springer-Lehrbuch • Hass, Pörtner, Praxis der Bioprozesstechnik mit virtuellem Praktikum, Spektrum • Boudreau, McMillan, New Directions in Bioprocess Modeling and Control: Maximizing Process Analytical Technology Benefits, isa books

4.4 Biotechnologie I und Enzymtechnik

Biotechnologie I und Enzymtechnik			5 ECTS
Modulkürzel: BIOTEC I	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: a) Vorlesung b) Praktikum	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h 25 h	Selbststudium: 80 h	Geplante Gruppengröße: 60 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: O, H, V Als Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung „Bio-Ingenieurwesen“ des Studiengangs „Bio- und Prozess-Ingenieurwesen“ Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			

Lernergebnisse/ Kompetenzen:

Die Studierenden erwerben ein Grundverständnis für biotechnologische Prozesse, die verfahrenstechnische Methodik und die Interdisziplinarität der Biotechnologie. Sie erkennen die Bedeutung biotechnologischer Verfahren für den Menschen und seine Umwelt. In den vertiefenden Vorlesungen der Enzymtechnik verstehen die Studierenden die Bedeutung von Enzymen für biologische Prozesse, die industrielle Produktion und die Umwelt. Sie erwerben das Wissen, um selbständig den Umsatz und die Geschwindigkeit enzymatischer Reaktionen zu berechnen und die Effizienz enzymatischer Reaktionen einschätzen zu können.

Im Praktikum werden enzymatische Reaktionen durchgeführt und die Studierenden vertiefen ihre Fähigkeiten in der Versuchsdokumentation und -interpretation.

Inhalte:

Das Modul vermittelt Kenntnisse zum Stand des Wissens und der Technik in der Biotechnologie. Sie gliedert sich in folgende Abschnitte:

- Einführung in die Biotechnologie
- Lebensmittelbiotechnologie
- Pflanzenbiotechnologie
- Tierbiotechnologie
- Aquatische Biotechnologie
- Medizinische Biotechnologie

Der Schwerpunkt Enzymtechnik vermittelt die grundlegenden Reaktionsmechanismen enzymatischer Reaktionen und gibt einen Überblick in die technischen Anwendungen von Enzymen. Die Veranstaltung gliedert sich in die Abschnitte:

- Enzymkinetik und Funktionsweise von Enzymen
- Bestimmung kinetischer Konstanten
- Enzymreaktionen mit Ein- und Zweisubstraten
- Enzymatische Prozesse, Coenzyme und Enzymimmobilisierung
- Prozessführung, Spezifität und Stabilität
- Festbettreaktoren für enzymatische Umsetzungen

Anhand von Laborübungen werden die reaktionstechnischen Eigenschaften von Enzymen erlernt und Enzyme immobilisiert.

Lehrformen:

Vorlesung und Praktikum

Empfehlungen für die Teilnahme:

Keine

Vergabe von Leistungspunkten:

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur (60 %) und der Praktikums- / Laborleistungen (40 %) vergeben.

PO 2012: Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur ist die erfolgreiche Bearbeitung praktischer Laborübungen.

Umfang und Dauer der Prüfung:

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

Stellenwert der Note für die Endnote:

5/165 (3,03 %) für 6-semesterigen Studiengang;
5/180 (2,78 %) für 7-semesterigen Studiengang

Häufigkeit des Angebotes:

Jährlich (im Wintersemester)

Modulverantwortliche/r:

Prof. Dr. Anne Schweizer

Literatur:

- W. Thiemann, Biotechnologie, München, Pearson Verlag 2007
- K. Buchholz, V. Kasche, U. Bornscheuer, Biocatalysts and Enzyme Technology, VCH 2004

5 Pflichtmodule des Schwerpunkts Umwelt-Verfahrenstechnik

5.1 Boden- und Grundwassersanierung

Boden- und Grundwassersanierung			5 ECTS
Modulkürzel: BODGRU	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden	Dauer: 1 Semester	
Lehrveranstaltung: Vorlesung	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 30 Studierenden
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: V Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden haben Kenntnisse über Arten von Boden- und Grundwasserschäden sowie Kenntnisse über Sanierungsmethoden und Planung von Sanierungsprojekten erlangt.			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Definition Boden, Grundwasser • Schadstoffe in Boden und Grundwasser: Art, Chemie, Transportmechanismen • Physikalische, chemische und biologische Sanierungsverfahren • Aktive und passive hydraulische Sanierungsverfahren, Natural Attenuation • Sicherungsverfahren für Altlasten und kontaminierte Standorte • Sanierungsdurchführung und Sanierungsplanung 			
Lehrformen: Vorlesung gemischt mit Vorträgen der Studierenden sowie Exkursionen			
Empfehlungen für die Teilnahme: Die Studierenden sollen die Grundlagen der Chemie, Physik und Biologie beherrschen.			
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf Grundlage einer schriftlichen Prüfung oder einer schriftlichen Ausarbeitung oder mündlichen Prüfung vergeben.			
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.			
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 (3,03 %) für 6-semesterigen Studiengang; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterigen Studiengang			
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Sommersemester)			

Modulverantwortliche/r:

Prof. Dr. Heike Bradl

Literatur:

- Matthes, G. & Ubell, K. (2003): Allgemeine Hydrogeologie.- 575 pp., Schweizerbart, Berlin, Stuttgart.
- Prinz, H. & Strauß, R. (2006): Abriß der Ingenieurgeologie.- 674 pp., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.

5.2 Instrumentelle Analytik (Umweltanalytik)

Instrumentelle Analytik (Umweltanalytik)			5 ECTS
Modulkürzel: INSTANLY	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: Vorlesung	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 30 Studierenden
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: V, U Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: „Spurenanalytische Daten sind die Grundlage für politische, juristische und medizinische Entscheidungen, die nicht nur die Wiedergewinnung und Erhaltung der Qualität von Luft, Wasser und von Lebensmitteln, sondern insgesamt die Qualität des Lebens betreffen“ [Monien et al., 1978]. Dies ist die Motivation, den Studierenden in dieser Veranstaltung einen Überblick über die Technik, das gesellschaftliche Umfeld und die Strategie instrumenteller Analytik zu verschaffen. Hiermit sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, als Projektverantwortliche richtig und sinnvoll Analytik zu planen, zu organisieren und auszuwerten.			
Inhalte: Die Vorlesung stellt die verbreitetsten Methoden der instrumentellen Analytik vor (organische und anorganische Spurenanalytik, Sensorik). Im Kapitel anorganische Analytik werden z.B. AAS, ICP, Photometrie und Röntgenfluoreszenzanalytik behandelt. Die Organische Analytik konzentriert sich auf die Methoden der Chromatographie, z.B. Dünnschicht-, Gas-, Flüssig, Hochleistungs- und Ionenchromatographie. Die Massenspektrometrie wird als unverzichtbares Instrument beider Welten vorgestellt. Insbesondere sind jedoch die Konzepte und Strategien der Analytik Gegenstand der Vorlesung, die zu richtigen Daten führen. Der Stellenwert richtiger Probenahme, Aufarbeitung und Lagerung wird betont. Methoden des analytischen Qualitätsmanagements stellen einen weiteren Schwerpunkt dar. In Exkursion und Gerätevorführungen am Campus erfolgt eine Einführung in die Praxis der Spurenanalytik.			
Lehrformen: Vorlesung mit Exkursion und Gerätevorführungen			

Empfehlungen für die Teilnahme: Kenntnisse der allgemeinen und anorganischen Chemie
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf Grundlage einer schriftlichen Prüfung oder einer schriftlichen Ausarbeitung oder mündlichen Prüfung vergeben.
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 (3,03 %)
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Wintersemester)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Eckard Helmers
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> Analytische Chemie: Grundlagen, Methoden und Praxis. G. Schwedt. Wiley-VCH-Verlag, 2008 Taschenatlas der Analytik. G. Schwedt. Wiley-VCH, 2007

5.3 Geogene Rohstoffe

Geogene Rohstoffe			5 ECTS
Modulkürzel: GEOROST	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: Vorlesung	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 30 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: V Als Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung „Prozess-Ingenieurwesen“ des Studiengangs „Bio- und Prozess-Ingenieurwesen“ Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden haben einen Einblick in die Thematik der Rohstoffsuche, der Rohstoffgewinnung und -verarbeitung anhand ausgesuchter Beispiele und der Zeitdauer der Verfügbarkeit von Rohstoffen erhalten. Außerdem können sie die Wechselbeziehungen zwischen Rohstoffpreisen, Kosten für Erkundung neuer Lagerstätten, Förderung und Verarbeitung von Rohstoffen sowie ihrer Wiederverwendung sowie den politischen und sozialen Folgen der Diskrepanz			

zwischen Vorkommen von Rohstoffen in wenigen (oft armen) Ländern und der Weiterverarbeitung und dem Verbrauch dieser Rohstoffe in den reichen Industrienationen einschätzen.

Inhalte:

- Geologische Randbedingungen der Bildung mineralischer Rohstoffe sowie ihre Eigenschaften
- Erze metallischer Rohstoffe, Steinsalz, Kalisalz, Steine und Erden, Industrierohstoffe wie Tone, Feldspäte, Schwerspat
- Fossile Energierohstoffe (Erdöl und Erdgas, Stein- und Braunkohle)
- Atomenergierohstoffe
- Erdwärme und andere regenerative Energien
- Methangashydrate

Lehrformen:

Vorlesung mit Vorträgen der Studierenden sowie Exkursionen

Empfehlungen für die Teilnahme:

Kenntnisse in der allgemeinen und anorganischen Chemie, sowie der organischen Chemie erwünscht

Vergabe von Leistungspunkten:

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer schriftlichen Ausarbeitung mit mündlicher Präsentation vergeben."

Umfang und Dauer der Prüfung:

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

Stellenwert der Note für die Endnote:

5/165 (3,03 %) für 6-semesterigen Studiengang;
5/180 (2,78 %) für 7-semesterigen Studiengang

Häufigkeit des Angebotes:

Jährlich (im Wintersemester)

Modulverantwortliche/r:

Prof. Dr. Heike Bradl

Literatur:

- Tarbuck, E.J. & Lutgens, F.K. (2009): Allgemeine Geologie.- 877 pp. Pearson Studium, Prentice Hall, München, Boston, San Francisco.
- Lagaly, G. & Jasmund, K. (1993): Tone und Tonminerale.- 490 pp., Steinkopff, Darmstadt.
- Eisbacher, G.H. & Kley, J. (2001): Grundlagen der Umwelt und Rohstoffgeologie.- 424 pp., Thieme, Stuttgart.
- Pohl, W. (2005): Mineralische und Energie-Rohstoffe. Eine Einführung zur Entstehung und nachhaltigen Nutzung von Lagerstätten.-527 pp., Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

- Warren, J.K. (2005): Evaporites – Their Evolution and Economics- 438 pp, Wiley, New York.

5.4 Umwelt-Bioverfahrenstechnik

Umwelt-Bioverfahrenstechnik			5 ECTS
Modulkürzel: UMBIOVT	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: Vorlesung	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 30 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: V Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Grundlagen der vor- und nachsorgenden Verfahrenstechnik sowie den Stand des Wissens und der Technik in der Umweltbioverfahrenstechnik. Vertiefend wird dabei auf die Abwassertechnik eingegangen.			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltige Verfahrenstechnik • Nachwachsende Rohstoffe • Verfahren zur Behandlung von Reststoffen • Verfahren zur Reinhaltung und Behandlung von Umweltmedien • Abwassertechnik • Gewässerüberwachung (Güteklassen, Grenzwerte etc.) • Gesetze und Verordnungen zur Abwasserreinigung • Selbstreinigungspotential natürlicher Gewässer • Naturnahe Abwasser-Behandlungsverfahren (Teiche, PKA, Verrieselung) • Verfahrensschritte auf der kommunalen Kläranlage (Mechanische, biologische und chem. Abwasserbehandlung) • Tropfkörper, Tauchkörper, Oxidationsgraben, industrielle Kläranlagen • Schlammbehandlung (Stabilisierung, Entwässerung, Nutzung) 			
Lehrformen: Vorlesung			
Empfehlungen für die Teilnahme: Keine			
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer schriftlichen Prüfung vergeben.			

Umfang und Dauer der Prüfung:

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

Stellenwert der Note für die Endnote:

5/165 (3,03 %) für 6-semesterigen Studiengang;
5/180 (2,78 %) für 7-semesterigen Studiengang

Häufigkeit des Angebotes:

Jährlich (im Wintersemester)

Modulverantwortliche/r:

Prof. Dr. Anne Schweizer, Prof. Dr. Robert Klemps

Literatur:

- Mikrobieller Schadstoffabbau, Knorr/v. Schell, Vieweg-Verlag 1997
- Handbuch Abwasser u. Recycling-Technik, Hartinger, Hanser-Verlag, 1995
- Abwasser und Recyclingtechnik, Hartinger, Hansa-Verlag
- Biologie der Abwassertechnik, Murdrack, Thieme Verlag

6 Pflichtmodule des Schwerpunkts Prozess-Verfahrenstechnik

6.1 Werkstofftechnik

Werkstofftechnik			5 ECTS
Modulkürzel: WERTEC	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: Vorlesung	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 60 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: V, T, P, C Als Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung „Prozess-Ingenieurwesen“ des Studiengangs „Bio- und Prozess-Ingenieurwesen“ Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Terminologien der Werkstofftechnik und können mikroskopische und makroskopische Eigenschaften der Werkstoffgruppe in Zusammenhang bringen. Sie kennen typische Eigenschaften einzelner Werkstoffe und können deren Einsatz in typischen Problemfeldern einschätzen.			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Kondensierte Materie (Kernbausteine, Atome, Moleküle, Modellbildung) • Lennard-Jones Potenzial • Bindungstypen • Kristalline und amorphe Systeme (Bragg, Kristalltypen, Miller Indizes) • Legierungsbildung, Phasendiagramme • Fe-Basiswerkstoffe, thermische Behandlung • Polymere • Sinterwerkstoffe • Gläser • Mechanisches, elektrisches, magnetisches, optisches Verhalten 			
Lehrformen: Vorlesung			
Empfehlungen für die Teilnahme: Sichere Beherrschung mathematischer Grundlagen			
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.			
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.			

<p>Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 (3,03 %) für 6-semesterigen Studiengang; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterigen Studiengang; 5/150 (3,3 %) für dualen Studiengang D-PT</p>
<p>Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Sommersemester)</p>
<p>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Stefan Trapp</p>
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bermann, Werkstofftechnik 1 und 2 • Bargel-Schulze, Werkstoffkunde • Ilschner-Singer, Werkstoffwissenschaften

6.2 Thermische Verfahrenstechnik II

Thermische Verfahrenstechnik II			5 ECTS
Modulkürzel: THEVER II	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: Vorlesung	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium : 105 h	Geplante Gruppengröße: 30 Studierende
<p>Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: V Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)</p>			
<p>Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Grundoperationen der thermischen Verfahrenstechnik und können dieses Wissen in praktischen Problemstellungen anwenden.</p>			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sorption, Adsorption • Ionenaustauscher • Extraktion • Trocknung • Kristallisation 			
<p>Lehrformen: Vorlesung</p>			
<p>Empfehlungen für die Teilnahme: Kenntnisse in der technischen Thermodynamik und technischen Fluidmechanik</p>			
<p>Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer schriftlichen Prüfung</p>			

vergeben.
<p>Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 (3,03 %) für 6-semesterigen Studiengang; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterigen Studiengang</p>
<p>Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Wintersemester)</p>
<p>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Hans-Ulrich Ponto</p>
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermische Verfahrenstechnik, Weiß, S., K.-E. Militzer, K. Gramlich, Verlag für Grundstoffindustrie • Thermische Trennverfahren, Sattler, K., VCH • Thermische Verfahrenstechnik, Mersmann, A., M. Kind, J. Stichlmair, Springer-Verlag

6.3 Geogene Rohstoffe

s. Seite 60

6.4 Oberflächentechnik I

Oberflächentechnik I: Korrosion/Abrasion/Beschichtungsverfahren			5 ECTS
Modulkürzel: OBERFL I	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: Vorlesung inkl. Laborpraktikum	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 30 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: V Als Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung „Prozess-Ingenieurwesen“ des Studiengangs „Bio- und Prozess-Ingenieurwesen“ Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Im Wesentlichen laufen fast alle chemischen Reaktionen an Oberflächen ab. Deshalb			

werden die Studierenden systematisch mit den grundlegenden morphologischen und topografischen Eigenschaften technischer Oberflächen vertraut gemacht. Sie können bedarfsgerecht beurteilen unter welchen Gesichtspunkten die Oberfläche eines Objektes modifiziert werden muss, um die in der Konstruktion und dem Design geforderten Eigenschaften kostengünstig zu realisieren. Schwerpunkte der Vorlesung sind die wesentlichen Abläufe bei Abrasion und Korrosion sowie die Kombination dieser Verschleißmechanismen, so dass die Studierenden durch genaue Analyse der Anforderungen ein klares Konzept der Behandlung von Oberflächen erstellen können. Andererseits wird es ihnen möglich sein, Schäden an Oberflächen auf Grund der Umgebungs- und Einsatzbedingungen der Bauteile zu klassifizieren und daraus dann wieder Lösungskonzepte zu erarbeiten, um diese Schäden zukünftig zu vermeiden. Die Studierenden sind mit einem großen Spektrum von Beschichtungstechniken (Lack, Galvanik, thermisches Spritzen, thermochemische Umwandlung) vertraut und haben diese Applikationen auch im Labor mit geeigneten Techniken untersucht. Ebenso kennen sie die verschiedenen Prüftechniken (Salzsprühnebeltest, Abreißtest, Ritztest, Profilmessung, Kontaktwinkelmessung, Schichtdickenmessverfahren, Mikroskopie und Rasterelektronenmikroskopie), so dass sie im Beruf klar entscheiden können nach welchen Kriterien Oberflächen von Bauteilen, Maschinen und Anlagen geprüft werden müssen, um die gestellten technischen Anforderungen bestmöglich und kostengünstig zu erfüllen.

Inhalte:

- Reale Oberflächen; Morphologie und Topografie
- Abrasion und Korrosion
- Reinigung
- Galvanik
- Thermisches Spritzen
- Pulverspritzen
- Thermochemische Umwandlung
- Messverfahren zur Qualitätskontrolle

Lehrformen:

Vorlesung

Empfehlungen für die Teilnahme:

Keine

Vergabe von Leistungspunkten:

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.

Umfang und Dauer der Prüfung:

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

Stellenwert der Note für die Endnote:

5/165 (3,03 %) für 6-semesterigen Studiengang;
5/180 (2,78 %) für 7-semesterigen Studiengang;
5/150 (3,3 %) für dualen Studiengang D-PT

Häufigkeit des Angebotes:

Jährlich (im Wintersemester)

Modulverantwortliche/r:

Prof. Dr. Stefan Trapp

Literatur:

- Müller, Praktische Oberflächentechnik
- Kanani, Galvanotechnik
- Wendler-Kalsch Gräfen, Korrosionsschadenskunde

7 Wahlpflichtfächer

7.1 Arbeits-, Umweltschutz und Reinraumtechnik

Arbeits-, Umweltschutz und Reinraumtechnik			5 ECTS
Modulkürzel: ARUMRE	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: Vorlesung	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 60 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: O, H, V Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Bei Abschluss des Lernprozesses wird der/die erfolgreich Studierende in der Lage sein, die gesetzlichen Vorschriften im Bereich des Arbeits- und Umweltschutzes anwenden zu können. Zudem kann der/die Studierende die technischen Anforderungen und Ausführung der Reinraumtechnik beschreiben.			
Inhalte: Das Modul vermittelt einerseits die Anforderungen, die der Arbeits- und Umweltschutz an den Betrieb von pharmazeutischen Anlagen stellt. Andererseits wird vermittelt, welche Anforderungen die Produktqualität an die Einrichtungen der Produktionsanlage stellt, was zur Thematik der Reinraumtechnik führt. Es werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Arbeits- und Tarifrecht • Betriebliche Maßnahmen zum verantwortlichen Handeln (<i>Responsible Care</i>) 			
Umweltschutz <ul style="list-style-type: none"> • Störfallrecht • Immissionsschutz • Abfall • Bodenschutz • Gewässerschutz 			
Arbeitsschutz <ul style="list-style-type: none"> • Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit • Berufsgenossenschaft • Arbeitsschutz - Pflichten als Vorgesetzter • Arbeitsschutz (PSA, Stoffumgang) • Rechtssicherheit im Labor: Schutzstufenkonzept, Gefährdungsbeurteilung • Gesetze und Regularien (Chemikaliengesetz, Infektionsschutzgesetz, Strahlenschutzgesetz) 			
Chemikalienpolitik			

- REACH
- CLP (H- und P-Sätze)
- GGVS-E

Gentechnikrecht

- GenTG
- GenTSV

Reinraumtechnik

- Personal und Material
- Betrieb von Reinräumen
- Reinraumkonzepte
- Regelwerke
- Ver- und Entsorgung
- Überwachung aseptischer Produktion
- Produktsicherheit, Produkthaftung

Lehrformen:

Vorlesung und praktische Planspiele

Empfehlungen für die Teilnahme:

Keine

Vergabe von Leistungspunkten:

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.

Umfang und Dauer der Prüfung:

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

Stellenwert der Note für die Endnote:

5/165 (3,03 %)

Häufigkeit des Angebotes:

Jährlich (im Wintersemester)

Modulverantwortliche/r:

Prof. Dr. Patrick Keller

Literatur:

- Einführung in den Arbeitsschutz, Kern P., Schmauder M., Hanser Fachbuchverlag
- Reinraumtechnik (VDI-Buch), Gail L., Hortig H.-P. Springer
- GMP-BERATER Reinraum, GMP-Verlag

7.2 Computer Aided Design I

Computer Aided Design I			5 ECTS
Modulkürzel: CAD I	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: a) Vorlesung b) Übung	Präsenzzeit: 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 30 Studierende pro Gruppe
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: T, S, C Als Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung „Prozesstechnik“ des Studiengangs „Bio-, Pharma- und Prozesstechnik“ Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Bei erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, effizient 3D-Konstruktionen zu erstellen, Baugruppen zu erzeugen und Fertigungszeichnungen abzuleiten.			
Inhalte: CAD-Systeme sind heute in allen Unternehmen eingeführte Technologien zur Konstruktionserstellung und für die Durchführung von Entwicklungsprojekten. Die Lehrveranstaltung gibt eine Einführung in die Nutzung eines High-End-CAD-Systems am Beispiel von NX mit den folgenden Schwerpunkten: <ul style="list-style-type: none"> • Geschichtlichen Entwicklung der CAD-Systeme und aktuelle Trends • Allgemeinen Grundlagen • 3D-Konstruktion unter Nutzung von Skizzen, Grundkörpern und Formelementen • Arbeit mit Baugruppen • Zeichnungsableitung und Stücklisten 			
Lehrformen: Die Lehrveranstaltung findet als Blockseminar statt. Die Teilnehmer werden schrittweise in die Nutzung des CAD-Systems eingeführt. Nach der Erklärung der verschiedenen Möglichkeiten werden diese an Hand von Beispielen geübt.			
Empfehlungen für die Teilnahme: Keine			
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.			
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.			
Stellenwert der Note für die Endnote:			

5/165 [3,03 %] für 6-semesterigen Studiengang; 5/180 [2,78 %] für 7-semesterigen Studiengang; 5/150 [3,3 %] für dualen Studiengang D-PT.
Häufigkeit des Angebotes: Jedes Semester
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Uwe Krieg
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Krieg., U. u. a.: Konstruieren mit NX 8.5 • Krieg, U.: NX 6 und NX 7 – Bauteile, Baugruppen, Zeichnungen • HBB Engineering GmbH: NX Tipps und Tricks aus der Praxis NX7.5 / NX8

7.3 Kunststofftechnik (WP)

Kunststofftechnik (WP)			5 ECTS
Modulkürzel: KUNSTST (WP)	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: Vorlesung	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 15 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: - Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über Kunststoffe und die Polymerisationsreaktionen erhalten. Sie können die mechanischen, chemischen und thermischen Eigenschaften den Kunststoffen zuordnen. Zudem beherrschen sie die grundlegenden Fertigungstechniken bei der Kunststoffverarbeitung. Sie kennen relevante Problemstellungen aus der Anwendung (Materialanforderungen) und können die Anwendung von Kunststoffen aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht bewerten.			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung (Begriffe/Definitionen, Unterschied niedermolekulare / makromolekulare Materialien, Makromoleküle im Festzustand und in Lösung, Molekulargewicht und Molekulargewichtsverteilung) • Klassifizierung und Strukturprinzipien (Kettenstruktur, Taktizität, verzweigte und vernetzte Polymere, Copolymere) • Polymerisationsreaktionen mit Beispielpolymeren: <ul style="list-style-type: none"> ○ Radikalische Polymerisation ○ Anionische und kationische Polymerisation ○ Copolymerisation und Insertionspolymerisation ○ Polyaddition und Polykondensation • Technische Polymerisationstechniken: 			

- Substanz-, Lösungs- und Fällungspolymerisation
- Suspensions-, Emulsions- und Miniemulsionspolymerisation
- Thermische Eigenschaften von Kunststoffen und thermische Umwandlungen
- Mechanische Eigenschaften von Kunststoffen (Dehnung, Scherung, Kompression, Viskoelastizität, Härte, Reibung, Abrieb)
- Amorphe Polymere (Definition, Beschreibung, mechanisches und thermisches Verhalten, Glasübergang)
- Teilkristalline Polymere (Definition, Beschreibung, mechanisches und thermisches Verhalten, Schmelzverhalten)
- Optische und Elektrische Eigenschaften von Polymeren (leitende Polymere, Piezoelektrizität, Photovoltaik)
- Charakterisierung von Kunststoffen:
 - Duroplaste und Thermoplaste
 - Elastomere und thermoplastische Elastomere
- Verarbeitung und Formgebung von Kunststoffen:
 - Spritzgießen (Spritzgießprozess, Plastifizieraggregat, Schließeinheit, Einfluss des Spritzgießprozesses auf den Kunststoff)
 - Extrusion (Extruderschnecke, Rohr- und Profilextrusion, Platten- und Flachfolienextrusion, Blasfolien- und Schlauchextrusion, Extrusions-Blasformen)
 - Verarbeitung vernetzter Kunststoffe (Pressformen, Transferpressen)
 - Verarbeitung von PU
 - Weiterverarbeitung (Thermoformen, Schweißen, Kleben)
- Additive (Weichmacher, Stabilisatoren, Gleitmittel, Prozesshilfsmittel, Antistatika, Biozide, Flammschutzmittel)
- Verbundwerkstoffe (Compoundierung, Teilchen-, Faser- und Schichtverbundwerkstoffe, Mehrlagen-Folien, Schaumstoffe)
- Extractables and Leachables (Bedeutung von Kunststoffen in pharmazeutischen Prozessen; Stichwort Single-Use-Bioreaktoren)
- Funktionale Kunststoffe (Polymere Dispersionsmittel, Flockungsmittel, Verdicker, Superabsorber)
- Polymere zur Formulierung von Wirkstoffen
- Polymere und Umwelt (Alterung von Kunststoffen, Verwertung von Kunststoffen, Recycling, Kunststoffe und Energie)

Lehrformen:

Vorlesung

Empfehlungen für die Teilnahme:

Die Grundlagen der Chemie sollten beherrscht werden.

Vergabe von Leistungspunkten:

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Hausarbeit vergeben.

Umfang und Dauer der Prüfung:

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

<p>Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 (3,03 %) für 6-semesterigen Studiengang; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterigen Studiengang</p>
<p>Häufigkeit des Angebotes: Jedes Wintersemester</p>
<p>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Percy Kampeis, Dipl.-Chem. Mark Steinmann</p>
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Martin Bonnet, Kunststofftechnik - Grundlagen, Verarbeitung, Werkstoffauswahl und Fallbeispiele, Springer Vieweg / Wiesbaden

7.4 Schwerpunkt Bio-Verfahrenstechnik

7.4.1 Instrumentelle Analytik II (Bioanalytik)

Instrumentelle Analytik II (Bioanalytik)			5 ECTS
Modulkürzel: BIOAN	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: a) Vorlesung b) Praktikum	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h 35 h	Selbststudium: 70 h	Geplante Gruppengröße: 30 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: O, H Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage als Projektverantwortliche die behandelten Messmethoden zu verstehen und im Rahmen der Qualitätskontrolle anzuwenden, sowie Lösungen zu bioanalytischen Problemstellungen zu finden. Dazu zählt die Planung des Aufbaus der dazu nötigen Analytik ebenso wie die Auswertung der Messergebnisse.			
Inhalte: Die Vorlesung vermittelt Grundkenntnisse über Verfahren und Geräte zur Charakterisierung und Analyse von Biomolekülen, wie z. B. Zellen, Proteinen und DNA. Die Verfahren sind im Einzelnen: <ul style="list-style-type: none"> • Aktivitätstests bei Proteinen • (Licht-)Mikroskopie • Gel-Elektrophorese, Kapillarelektrophorese (Western-, Southern-Blot) • Durchflußzytometrie • Enzyme-linked Immunosorbent Assay (ELISA) In dem begleitenden Praktikum erfolgt eine Einführung in die Praxis der behandelten			

Methoden.
Lehrformen: Vorlesung und Praktikum
Empfehlungen für die Teilnahme: Die Studierenden sollten die Inhalte des Moduls „Instrumentelle Analytik I (Pharmaz. Analytik)“ und die Grundlagen der Biologie beherrschen.
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer mündlichen Prüfung (75 %) und der Praktikums- / Laborleistungen (25 %) vergeben.
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 (3,03 %)
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Wintersemester)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Susanne Peifer-Gorges
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Bioanalytik, Lottspeich F., Engels J.W., Spektrum Akademischer Verlag • Rücker, G.; Neugebauer, M.; Willems, G.: Instrumentelle pharmazeutische Analytik, Deutscher Apotheker Verlag • Gey, M.: Instrumentelle Analytik und Bioanalytik, Springer Lehrbuch

7.4.2 Thermische Verfahrenstechnik II

s. Seite 65

7.5 Schwerpunkt Umwelt-Verfahrenstechnik

7.5.1 Bioreaktionstechnik

s. Seite 51

7.5.2 Thermische Verfahrenstechnik II

s. Seite 65

7.6 **Schwerpunkt Prozess-Verfahrenstechnik**

7.6.1 **Bioaufbereitungstechnik**

s. Seite 52

7.6.2 **Bioreaktionstechnik**

s. Seite 51