

Modulkatalog des Studiengangs Bio- und Prozess-Technologie



Kürzel:	BPT
Abschluss:	Bachelor of Science
SPO-Version:	13
SPO-Paragraph:	33
Fakultät:	Medical and Life Sciences
Veröffentlichungsdatum:	25.01.2017
Letzte Änderung:	28.06.2018

Inhaltsverzeichnis

Ziele des Studiengangs Bio- und Prozess-Technologie.....	3
Studiengangsstruktur.....	4
Umsetzungsmatrix.....	5
Modulbeschreibungen	
1. Semester.....	7
Biologie 1.....	8
Allgemeine und Anorganische Chemie.....	10
Physik.....	12
Einführung Biotechnologie/Verfahrenstechnik.....	14
Sprachen.....	17
Mathematik 1.....	19
2. Semester.....	21
Biologie 2.....	22
Organische Chemie.....	24
Elektronik.....	26
Unit Operations 1.....	28
Mathematik 2.....	30
3. Semester.....	32
Biologie 3.....	33
Physikalische und Analytische Chemie.....	35
Anlagentechnik.....	37
Unit Operations 2.....	39
Bioverfahrenstechnik 1.....	41
Fluid- und Thermodynamik.....	43
4. Semester.....	45
Molekularbiologie und Gentechnik.....	46
Chemische Reaktionstechnik und Analytik.....	48
Mess- und Regelungstechnik.....	51
Transportprozesse.....	53
Bioverfahrenstechnik 2.....	55
5. Semester.....	57
Praktisches Studiensemester.....	58
6. Semester.....	60
Studienarbeit.....	61
Betriebliches Management.....	63
7. Semester.....	66
Bachelor-Prüfung.....	67
Thesis.....	69

Ziele des Studiengangs

Fachliche Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs ...

Überfachliche Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs ...

Berufliche Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs ...

Studiengangsstruktur

Modul/ Semester	1	2	3	4	5	6
7	Bachelor-Prüfung	Thesis			Wahlpflichtmodul 2	
6	Studienarbeit	Wahlpflichtmodul 1	Betriebliches Management			
5	Praktisches Studiensemester					
4	Molekularbiologie und Gentechnik	Chemische Reaktionstechnik und Analytik	Mess- und Regelungstechnik	Transportprozesse	Bioverfahrenstechnik 2	
3	Biologie 3	Physikalische und Analytische Chemie	Anlagentechnik	Unit Operations 2	Bioverfahrenstechnik 1	Fluid- und Thermodynamik
2	Biologie 2	Organische Chemie	Elektronik	Unit Operations 1	Sprachen	Mathematik 2
1	Biologie 1	Allgemeine und Anorganische Chemie	Physik	Einführung Biotechnologie/ Verfahrenstechnik		Mathematik 1

Umsetzungsmatrix

Qualifikationsziel	Modul	
	Biologie 1	
	Allgemeine und Anorganische Chemie	
	Physik	
	Einführung Biotechnologie/ Verfahrenstechnik	
	Sprachen	
	Mathematik 1	
	Biologie 2	
	Organische Chemie	
	Elektronik	
	Unit Operations 1	
	Mathematik 2	
	Biologie 3	
	Physikalische und Analytische Chemie	
	Anlagentechnik	
	Unit Operations 2	
Bioverfahrenstechnik 1		
Fluid- und Thermodynamik		

Qualifikationsziel

Modul

Molekularbiologie und Gentechnik
Chemische Reaktionstechnik und Analytik
Mess- und Regelungstechnik
Transportprozesse
Bioverfahrenstechnik 2
Praktisches Studiensemester
Studienarbeit
Betriebliches Management
Bachelor-Prüfung
Thesis
Summe

1. Semester

Biologie 1					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 1	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Zellbiologie	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 40
	b) Einführung Mikrobiologie	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 40
	c) Laboreinführung	c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 25
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... den generellen Aufbau von prokaryoten und eukaryoten Zellen und derer Organellen sowie die Merkmale des Lebens beschreiben ... ausgewählte Färbemethoden zur Differenzierung von Mikroorganismen und ihrer Vitalität vorstellen. ... Mikroorganismen und Pilze beschreiben</p> <p>Verständnis (2) ... die Struktur und Funktion prokaryoter und eukaryoter Zellmembranen/wände, Mechanismen pro- und eukaryoter Zellteilung und der Lokalisation von Proteinen in der Zelle erklären. ... Laborregeln verstehen und sicher im Labor arbeiten ... die Prinzipien einer Zählkammer für die Zellzählung erklären</p> <p>Anwendung (3) ... Mikroskope zur Anwendung des Phasenkontrastes köhlern und die Technik des Mikroskopierens optimal nutzen. ... Gram-Färbung von prokaryoten und Lebend-Tot-Färbung von Eukaryoten durchführen</p> <p>Analyse (4) ... die fundamentale Rolle von Zellkompartimentierung durch Biomembranen aufzeigen. ... die Grundsätzlichen Prinzipien der Evolution aufzeigen.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Evolutionstheorie, Merkmale lebendiger Zellen, Aufbau pro- und Eukaryoter Zellen, Transportmechanismen innerhalb der Zelle, Struktur und Funktion von Biomembranen, Zellteilung, Telomere, Telomerase</p> <p>b) Einf. Mikrobiologie: Aufbau von Mikroorganismen (Bakterien, Archaeen, Pilze, Viren, Protozoen, Algen), Taxonomie und Systematik, mikrobiologische Arbeitsmethoden, mikrobielles Wachstum</p> <p>c) steriles Arbeiten, Einstellung und Köhlern eines Mikroskopes, Mikroskopie von Prokaryoten, Gramfärbung, Mikroskopie eukaryoter Einzeller, Lebend Tot-Färbung, Mikroskopie von Pflanzenzellen</p>				

4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung b) Vorlesung c) Praktikum/Labor</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>c) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP) Modulprüfung Biologie 1 1K (Klausur) (4 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Bio- und Prozess-Technologie B.Sc. (BPT)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Margareta Mueller (Modulverantwortliche/r) Prof. Dr. Markus Egert (Dozent/in) Prof. Dr. Margareta Mueller (Dozent/in)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Alberts, Bruce 1938-: Molekularbiologie der Zelle, 5. Aufl., Wiley-VCH 2011 Madigan, Michael T.; Martinko, John M.; Brock, Thomas D. ; Thomm, Michael: Brock - Mikrobiologie, 11., aktualis. Aufl., [Nachdr.], Pearson Studium 2009</p> <p>b) Cypionka, Heribert: Grundlagen der Mikrobiologie, 4., überarb. und aktualisierte Aufl., Springer 2010 Fuchs, Georg; Schlegel, Hans Günter 1924-2013; Eitinger, Thomas: Allgemeine Mikrobiologie, 9., vollst. überarb. u. erw. Aufl., Thieme 2014 Madigan, Michael T.; Martinko, John M.; Brock, Thomas D. ; Thomm, Michael: Brock - Mikrobiologie, 11., aktualis. Aufl., [Nachdr.], Pearson Studium 2009</p> <p>c) Skript Mikro- und Zellbiologie</p>

Allgemeine und Anorganische Chemie					
Kennnummer	Workload 90 Std.	Credits/LP 3	Studiensemester 1	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Anorganik	Sprache a) Deutsch	Kontaktzeit a) 45 Std.	Selbststudium a) 45 Std.	Geplante Gruppengröße a) 40
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... die wichtigsten Grundlagen der allgemeinen Chemie beschreiben und wiedergeben.</p> <p>Verständnis (2) ... die Bedeutung der Chemie für ihr Studium und ihren Beruf beurteilen und begründen.</p> <p>Anwendung (3) ... die Erkenntnisse in verschiedenen Bereichen anwenden und ausprobieren.</p> <p>Analyse (4) ... die Bedeutung des Gelernten für das Berufsleben hinterfragen und aufzeigen.</p> <p>Synthese (5) ... ihre Erkenntnisse auf andere chemische Fragestellungen transferieren und dies begründen.</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... verschiedene chemische Verfahren hinterfragen und einschätzen.</p>				
3	<p>Inhalte a) Aufbau der Materie, chemische Bindungen, Stöchiometrie, chemische Reaktionen, chemisches Gleichgewicht</p>				
4	<p>Lehrformen a) Vorlesung / Übung</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen Schulkenntnisse Klasse 10</p>				
6	<p>Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)</p>				
7	<p>Verwendung des Moduls Bio- und Prozess-Technologie B.Sc. (BPT)</p>				

8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Heinrich Meinholz (Modulverantwortliche/r)
9	Literatur a) Mortimer, Charles E.; Müller, Ulrich: Chemie : das Basiswissen der Chemie; ... 128 Tabellen, 10., überarb. Aufl., Thieme 2010 Meinholz, Heinz; Förtsch, Gabriele: Handbuch für Gefahrstoffbeauftragte, 1. Aufl., Vieweg + Teubner in GWV Fachverlage GmbH 2010

Physik						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 1	Häufigkeit des Angebots Each semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Physikalische Grundlagen b) Elektrotechnik		a) Deutsch b) Deutsch	a) 33,75 Std. b) 33,75 Std.	a) 56,25 Std. b) 56,25 Std.	a) 70 b) 70
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Verständnis (2) ... mit physikalischen Größen und ihren Einheiten sicher rechnen ... funktionale Zusammenhänge physikalischer Vorgänge in Diagrammen graphisch darstellen und erläutern ... Weg, Geschwindigkeit und Beschleunigung des Massenpunktes und die daraus resultierenden Kräfte berechnen ... zwischen Arbeit, Energie und Leistung sicher unterscheiden ... mechanische Schwingungen in gedämpfter und resonanter Form berechnen ... die Ausbreitung des Lichts und die Beeinflussung durch optische Bauteile berechnen ... elektrische Spannungen, Ströme und Widerstände in einfachen Stromkreisen berechnen ... die Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes vom Material und von der Temperatur berechnen Anwendung (3) ... den Drehimpuls erklären und den Energieinhalt rotierender Bauteile berechnen ... Geschwindigkeitsmessung mit dem Dopplereffekt erklären und berechnen ... das Prinzip des Monochromators z.B. im Fotometer erläutern ... die Ersatzspannungsquelle für reale elektrische Quellen ermitteln ... Energie und Leistung im Gleich- und im Wechselstromnetzwerk berechnen ... die Gründe für die Hochspannungsübertragung elektrischer Energie über weite Strecken erläutern ... die Wirkung elektrischer und magnetischer Felder auf elektrische Ladungen berechnen Analyse (4) ... Aufgaben aus den Grundgebieten der Physik: Mechanik, Schwingungen und Optik analysieren ... elektrische Netzwerke aus Widerständen, Gleich- und / oder Wechselstromquellen analysieren ... im Gleichstromfall den Einfluss elektrischer Messgeräte auf die zu untersuchende Schaltung beurteilen					
3	Inhalte a) Aus der Mechanik: Kinematik und Dynamik des Massepunktes, Arbeit – Energie – Leistung, Stoß und Impuls, Mechanik des starren Körpers. Aus dem Bereich Schwingungen und Wellen: ungedämpfte und gedämpfte Schwingungen, Resonanz, mechanische Wellen, Akustik. Aus der Optik: Licht, geometrische Optik, Interferenz und Beugung b) Elektrische Ladung, elektrischer Strom, elektrische Spannung, Widerstand, ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln, spezifischer Widerstand, Temperaturabhängigkeit des Widerstandes, elektrische Quellen, Ersatzspannungsquelle, Gleichstrom – Wechselstrom, Messen von Strom, Spannung und Widerstand, elektrisches Feld, magnetisches Feld.					

4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Lecture</p> <p>b) Lecture / Practical</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Schulphysik und Mathematik entsprechend der Hochschulreife; aus der Mathematik insbesondere: Differenzieren, Integrieren, sin- und cos-Funktion, Exponentialfunktion.</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Modulprüfung Physik 1K (Written Exam) (6 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Bio- und Prozess-Technologie B.Sc. (BPT)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Franz Bigge (Module Responsible)</p> <p>Prof. Dr. Franz Bigge (Lecturer)</p> <p>Prof.Dr. Uwe Hildebrandt (Lecturer)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Kuchling, Horst: Taschenbuch der Physik : mit zahlreichen ... Tabellen, 20., aktualisierte Aufl., Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl. 2011</p> <p>Stöcker, Horst 1952-: Taschenbuch der Physik : Formeln, Tabellen, Übersichten, Nachdr. der 5., korr. Aufl., Deutsch 2007</p> <p>Lindner, Helmut; Siebke, Wolfgang; Simon, Günter; Wuttke, Werner: Physik für Ingenieure, 18., aktualisierte Aufl., Fachbuchverl. Leipzig im Carl Hanser Verl. 2010</p> <p>P.A. Tipler: Physik, Spektrum Verlag</p> <p>b) Altmann, Siegfried; Schlayer, Detlef: Lehr- und Übungsbuch Elektrotechnik : mit 6 Tabellen, 180 Beispielen und Lösungen, 4., aktualisierte Aufl., Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl. 2008</p> <p>Hagmann, Gert: Grundlagen der Elektrotechnik : das bewährte Lehrbuch für Studierende der Elektrotechnik und anderer technischer Studiengänge ab 1. Semester; mit ... 4 Tabellen, Aufgaben und Lösungen, 16., durchges. und korrig. Aufl., Aula-Verl. 2013</p> <p>Dietmeier, Ulrich: Formelsammlung für die elektronische Schaltungstechnik : mit 26 Tabellen, 10. korr. Aufl., Oldenbourg 2003</p>

Einführung Biotechnologie/Verfahrenstechnik					
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	1	Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Einführung Biotechnologie/ Verfahrenstechnik	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 40
	b) Projekt Bio- und Prozesstechnologie	b) Deutsch	b) 11,25 Std.	b) 108,75 Std.	b) 5
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... grundlegende Begriffe der Bioprozesstechnik, Biotechnologie, der Verfahrenstechnik und des Projektmanagements wiedergeben</p> <p>Verständnis (2) ... wichtige biotechnologisch hergestellte Produkte, biotechnologische Prozesse sowie die verschiedenen Phasen eines Projekts erklären</p> <p>Anwendung (3) ... Beispiele von wichtigen biotechnologisch hergestellten Produkten und biotechnologischen Prozessen geben und veranschaulichen ... grundlegende Berechnungen für biotechnische Prozesse durchführen (Bilanzierung) ... ein wissenschaftlich-technisches Projekt in einem Projektteam planen und durchführen</p> <p>Analyse (4) ... wichtige biotechnologische Prozesse analysieren und bewerten ... selbstständiges Projektcontrolling und Projektdokumentation ausführen</p> <p>Synthese (5) ... wichtige biotechnologisch hergestellte Produkte kategorisieren ... ein Projekt auf Basis einer Aufgabenstellung planen, über Projektfortschritte berichten und den Projektplan regelmäßig modifizieren ... die in der Bio- und Prozesstechnik eingesetzten ingenieur- und naturwissenschaftlichen Methoden dem Studienverlauf zuordnen</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... wichtige biotechnologische Prozesse vergleichen und deren Vor- und Nachteile bewerten ... nach Abschluss eines wissenschaftlich-technischen Projekts die Teamarbeit einschätzen und beurteilen</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Grundlegende Begriffe der Bioprozesstechnik, Biotechnologie und der Verfahrenstechnik; Definitionen und Biotech-Historie; Farbbereiche der Biotechnologie: weiß, rot, grün, blau, grau; Mikroorganismen, Enzyme, Energie-liefernder Stoffwechsel; wichtige biotechnologisch hergestellte Produkte und biotechnologische Prozesse; Gentechnik,</p>				

	<p>Herstellung rekombinanter Wirkstoffe, Bioraffinerien, Grundlagen und Methoden der Verfahrenstechnik: Bilanzierung, Stoff- und Wärmetransport, Reaktionsführung, Fließbilder, Darstellung von Prozessabläufen, Grundoperationen.</p> <p>b) Einführung in die Projektarbeit und in das Projektmanagement; Projektplanung, Projektdurchführung, Projektcontrolling und Projektdokumentation; Entwicklung der Handlungskompetenz durch Projektarbeit (Selbst-, Sozial-, Methoden- und Fachkompetenz); Erstellen von Projektplänen; effiziente Gruppenarbeit; Vorbereitung und Durchführung von Präsentationen.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Seminar</p> <p>b) Seminar</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine.</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Studienleistung 1sbPN (Präsentation) (2 LP)</p> <p>b) Prüfungsleistung 1A (Praktische Arbeit) (4 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Bio- und Prozess-Technologie B.Sc. (BPT)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Simon Hellstern (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Volker Hass (Dozent/in)</p> <p>Prof. Dr. Simon Hellstern (Dozent/in)</p> <p>Prof. Dr. Ulrike Salat (Dozent/in)</p> <p>Holger Schneider (Dozent/in)</p>

Literatur

- a) Renneberg, Reinhard; Berkling, Viola; Süßbier, Darja: Biotechnologie für Einsteiger, 4. Aufl., Springer Spektrum 2013
- Clark, David P.; Pazdernik, Nanette Jean: Molekulare Biotechnologie : Grundlagen und Anwendungen, Spektrum Akad. Verl. 2009
- Rehm, H.-J., Reed, G. et al. (Hrsg.): Biotechnology, VCH-Verlag, 1991
- Atkinson, Bernard; Mavituna, Ferda: Biochemical engineering and biotechnology handbook, 2nd ed., Stockton Pr. [u.a.] 1991
- Hemming, Werner; Wagner, Walter: Verfahrenstechnik, 11., korr. Aufl., Vogel 2011
- b) Litke, Hans-Dieter: Projektmanagement : Methoden, Techniken, Verhaltensweisen, evolutionäres Projektmanagement, 5., erw. Aufl., Hanser 2007
- Manfred Burghardt (2013) Einführung in Projektmanagement: Definition, Planung, Kontrolle und Abschluss. Publicis Publishing, 6. Auflage.
- Karl Pfetzinger, Adolf Rohde (2011) Ganzheitliches Projektmanagement. Verlag Dr. Götz Schmidt, 4. Auflage.
- Sabine Schatte, Britta Trautwein (2008) Studienbrief „Projektmanagement im NwT-Unterricht“. Fernstudienzentrum der Universität Karlsruhe (TH), 3. Auflage.

Sprachen					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 1 + 2	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Englisch	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 50
	b) Englisch	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 50
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden... Wissen (1) ... mindestens die Stufe "English 6-Technology 3" erreichen. Die angegebene Stufe bezieht sich auf den "Gemeinsamen europäischen Referenzrahmen für Sprachen GER", der die Basis für die Sprachausbildung an der HFU darstellt. Für die Spracheinstufung ist ein Eingangstest obligatorisch. Wird der Eingangstest für Englisch 7 bestanden, besteht freie Sprachauswahl.				
3	Inhalte a) Fachspezifische Sprachausbildung für Studierende der Ingenieurwissenschaften (Wirtschaft, Technik, Informatik, Medien, Gesundheit) ausgerichtet. In den angebotenen Kursen (Business, Informatics 2 & 3 und technology 2 & 3) wird Englisch im fachbezogenen Umfeld unterrichtet.				
4	Lehrformen a) Seminar b) Seminar				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine Eingabe vorhanden				
6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1K (50 %) (Klausur) (3 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung) ¹ a) Prüfungsleistung 1sbA (50 %) (Praktische Arbeit) ¹ b) Prüfungsleistung 1K (50 %) (Klausur) (3 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung) ¹ b) Prüfungsleistung 1sbA (50 %) (Praktische Arbeit) ¹				
7	Verwendung des Moduls Bio- und Prozess-Technologie B.Sc. (BPT)				
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende				

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

Mathematik 1						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 1	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Mathematik 1		a) Deutsch	a) 45 Std.	a) 75 Std.	a) 40
	b) Computermathematik 1		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 40
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... grundlegende mathematische Begriffe definieren. ... mathematische Problemstellungen identifizieren.</p> <p>Verständnis (2) ... grundlegende mathematische Berechnungen durch Beispiele erläutern. ... Gleichungen und Ungleichungen umformen. ... Komplexe Zahlen in ihre unterschiedlichen Darstellungsformen umwandeln. ... Grundlegende statistische Verfahren (Hypothesentests, lineare Regression) verstehen. ... Einfache Differentialgleichungen und nicht-lineare Optimierungsprobleme numerisch lösen.</p> <p>Anwendung (3) ... Ableitungen wichtiger Funktionen (analytisch) berechnen. ... Integrale wichtiger Funktionen (analytisch) berechnen. ... Standardsoftware (Access, Excel, Word) einsetzen. ... Berechnungen mit Hilfe von Software durchführen.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Grundlagen (Mengenlehre, Gleichungen, Ungleichungen), Vektoralgebra (Skalarprodukt, Vektorprodukt, Spatprodukt), Funktionen (Stetigkeit, spezielle Funktionen), Differentialrechnung (Differenzierbarkeit, Ableitungsregeln, Lokale Extrema, Taylor-Formel), Integralrechnung (Riemann-Integral, Integrationsregeln, bestimmte und unbestimmte Integrale, uneigentliche Integrale, Fläche und Schwerpunkt), Komplexe Zahlen (Darstellungsformen, Rechnen).</p> <p>b) Relationale Datenbank (Access); Tabellenkalkulation (Excel); Datenbankanwendung am Beispiel von Serienbriefen; Fehlerrechnung; Volumen, Oberfläche und Gewicht von Körpern; Wärmeverlust von Gebäuden; Wachstums-Differentialgleichung; nicht-lineare Optimierung; Testen von Hypothesen (t-Test), einfache und multiple Regression inkl. Testen von Hypothesen.</p>					
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung / Übung</p> <p>b) Vorlesung / Übung</p>					

5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (4 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (2 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Bio- und Prozess-Technologie B.Sc. (BPT)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Matthias Kohl (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Matthias Kohl (Dozent/in)</p> <p>Dr.rer.nat Jutta Steffens (Dozent/in)</p> <p>Prof.Dr. Stefan vonWeber (Dozent/in)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Übungsblätter</p> <p>Hohloch, Kümmerer: Brücken zur Mathematik, Band 2+3: Lineare Algebra, Vektorrechnung</p> <p>Glatz, Grieb, Hohloch, Kümmerer: Brücken zur Mathematik, Band 4+5: Differential- und Integralrechnung 1+2</p> <p>Papula. Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler I-III. Vieweg+Teubner Verlag</p> <p>Westermann, Thomas: Mathematik für Ingenieure Ein anwendungsorientiertes Lehrbuch, 7., aktualisierte Aufl. 2015, Springer Vieweg 2015 (E-Book)</p> <p>b) Skript Computermathematik 1</p> <p>Allgemeine Literatur zu Standardsoftware (Access, Excel, Word)</p>

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

2. Semester

Biologie 2						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 2	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Biochemie		a) Deutsch	a) 33,75 Std.	a) 56,25 Std.	a) 40
	b) Mikrobiologie		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 40
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... den generellen Aufbau von Biomolekülen beschreiben. ... ausgewählte Gruppen von Mikroorganismen und ihre biotechnologische Nutzung anhand charakteristischer Stoffwechselprozesse vorstellen.</p> <p>Verständnis (2) ... die Struktur und Funktion von Biomolekülen sowie die Grundprinzipien zentraler eu- und prokaryotischer Stoffwechselwege erklären.</p> <p>Anwendung (3) ... die Interaktion von Biomolekülen veranschaulichen. ... thermodynamische Vorhersagen über den Ablauf mikrobieller Stoffwechselprozesse treffen.</p> <p>Analyse (4) ... die fundamentale Rolle von Enzymen als Katalysatoren biologischer Systeme sowie die Stoffumwandlungen durch die gekoppelten chemischen Reaktionen von Stoffwechselwegen aufzeigen.</p> <p>Synthese (5) ... die Speicherung und Ausprägung von Erbinformation darstellen.</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... die Rolle der Evolution bei der Entwicklung von Biomakromolekülen einschätzen.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Struktur und Funktion von Biomolekülen (Aminosäuren, Proteine, Kohlenhydrate, Nukleotide, Nukleinsäuren, Lipide); Enzyme und Biokatalyse; Aufbau von Biomembranen; Energie-liefernder Stoffwechsel.</p> <p>b) Eigenschaften des mikrobiellen Stoffwechsels, Transportvorgänge, Thermodynamik, ausgewählte Gärungen und Atmungen, Lithotrophie.</p>					
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung</p> <p>b) Vorlesung</p>					

5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Die Module Biologie 1, Chemie 1, Physik und Mathematik 1 sollten erfolgreich absolviert sein.</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1sbK (Klausur) (3 LP)</p> <p>b) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Bio- und Prozess-Technologie B.Sc. (BPT)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Markus Egert (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Markus Egert (Dozent/in)</p> <p>Prof. Dr. Simon Hellstern (Dozent/in)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Nelson, David L.; Cox, Michael M.; Lehninger, Albert L.: Lehninger principles of biochemistry, 6. ed., [international ed.], Freeman 2013</p> <p>Jeremy Berg, John Tymoczko, Lubert Stryer (2012) Biochemie. Springer Spektrum, 7. Auflage.</p> <p>Voet, Donald; Voet, Judith G.; Pratt, Charlotte W.: Principles of biochemistry, 4. ed., internat. student version, Wiley 2013</p> <p>Müller-Esterl, Werner 1948-; Brandt, Ulrich: Biochemie eine Einführung für Mediziner und Naturwissenschaftler, Elsevier, Spektrum Akadem. Verl.</p> <p>b) Cypionka, Heribert: Grundlagen der Mikrobiologie, 4., überarb. und aktualisierte Aufl., Springer 2010</p> <p>Fuchs, Georg; Schlegel, Hans Günter 1924-2013; Eitinger, Thomas: Allgemeine Mikrobiologie, 9., vollst. überarb. u. erw. Aufl., Thieme 2014</p> <p>Madigan, Michael T. 1949-; Brock, Thomas D. 1926-: Brock - Mikrobiologie, 13., aktualisierte Aufl., Pearson 2013</p>

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

Organische Chemie					
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	2	Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Organik	a) Deutsch	a) 45 Std.	a) 75 Std.	a) 50
	b) Praktikum Chemie	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 18
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Verständnis (2) ... den grundlegenden Aufbau der Materie (Atombau) und die Bedeutung des Periodensystems der Elemente zu erkennen und anzuwenden ... einfache Reaktionsmechanismen der organischen Chemie zu verstehen und Problemlösungskonzepte auf neuartige Problemstellungen anzuwenden</p> <p>Anwendung (3) ... chemische Gleichungen aufzustellen und zu berechnen (Stöchiometrie) ... mit Chemikalien und einfachen Laborgeräten sorgfältig und verantwortungsbewusst umzugehen ... Versuchsanleitungen umzusetzen, Versuchsergebnisse zu interpretieren und zu protokollieren ... mit der Sprache des Chemikers zu argumentieren und Zusammenhänge der Organischen Chemie mit der Biochemie abzuleiten ... sicher und umweltorientiert mit Gefahrstoffen zu arbeiten</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>a) - Struktur und Bindung, funktionelle Gruppen - Nomenklatur organischer Verbindungen - Stoffklassen und Naturstoffe - Isomerieprinzipien mit Hinblick auf die Stereochemie organischer Verbindungen (u. a. Enantiomerie und Diastereoisomerie-Beziehungen) - Konstitution, Konformation und Konfiguration von Molekülen - Verständnis für Struktur-Reaktivitätsbeziehungen - Reaktionen wichtiger Stoffklassen - Reaktionsmechanismen anhand von Beispielen aus der Aliphaten- und Aromatenchemie (nukleophile und elektrophile Substitution, Addition und Elimination, Radikalreaktionen, Oxidation und Reduktion) - Strukturaufklärung durch moderne Analyse- und spektroskopische Verfahren</p> <p>b) - Herstellung und Einsatz von Maßlösungen und Puffern - Durchführung von Titrations-, photometrischen und dünnschichtchromatografischen Analysen - Vergleich der Ergebnisse von Redoxtitration und Photometrie bei der quantitativen Analyse einer wässrigen Kupfersalzlösung - Qualitative Analyse eines Aminosäuregemisches durch Dünnschichtchromatografie - Anwendung einfacher Fällungs- und Komplexreaktionen zur qualitativen Analyse von Kationen in wässrigen Lösungen</p>				

4	Lehrformen a) Vorlesung / Übung b) Praktikum/Labor
5	Teilnahmevoraussetzungen Veranstaltung "Allgemeine und Anorganische Chemie" bestanden
6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (4 LP) b) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP)
7	Verwendung des Moduls Bio- und Prozess-Technologie B.Sc. (BPT)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Thomas Oppenlaender (Modulverantwortliche/r) Prof. Dr. Heinrich Meinholz (Dozent/in)
9	Literatur a) Vollhardt, Kurt Peter C.; Schore, Neil Eric: Organische Chemie., 5. Aufl., Wiley-VCH 2011 b) Praktikumsskript Chemiepraktikum Jander, Gerhart; Blasius, Ewald ; Strähle, Joachim ; Rossi, Rolando ; Schweda, Eberhard: Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

Elektronik						
Kennnummer	Workload 90 Std.	Credits/LP 3	Studiensemester 2	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Elektronik b) Praktikum Elektronik		a) Deutsch b) Deutsch	a) 22,5 Std. b) 22,5 Std.	a) 37,5 Std. b) 7,5 Std.	a) 70 b) 15
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Verständnis (2) ... das grundsätzliche elektrische Verhalten von Kondensator, Spule, Diode und Transistor auseinanderhalten und erläutern ... elektrische Netzwerke mit ohmschen Widerstand R, Kapazität C und Induktivität L im Wechselstromfall systematisch berechnen ... Verstärkergrundschaltungen mit bipolaren Transistoren berechnen und aufbauen</p> <p>Anwendung (3) ... Ausgleichsvorgänge erster Ordnung an Kondensatoren und Spulen systematisch berechnen und mit der eFunktion zur Beschreibung zeitabhängiger Vorgänge erster Ordnung umgehen. ... das Wechselstromverhalten von R-L-C-Schaltungen mit (reellen) Zeigerdiagrammen analysieren ... Schaltungen zur Gleichrichtung von Wechselspannung in Gleichspannung unterscheiden und ihre Vor- und Nachteile analysieren</p> <p>Analyse (4) ... die Verwendung o.g. Bauteile und Schaltungen zur Verstärkung und Filterung schwacher Signale z.B. in der Mess- und Automatisierungstechnik aufzeigen.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Die Kapazität C eines Kondensators und die Induktivität L einer Spule, Ausgleichsvorgänge im Gleichstrombetrieb, Impedanzen im Wechselstrombetrieb sowie vektorielle (nicht komplexe sondern reelle) Betrachtung von Spannungen und Strömen. Grundsätzliches Verhalten von Halbleitern und Schaltungen mit Dioden, Z-Dioden und bipolaren Transistoren, Emittergrundschaltung zur Verstärkung kleiner Wechselspannungen, Grundprinzip des SperschichtFeldeffekttransistors.</p> <p>b) Ausgewählte Versuche zu elektronischen Grundlagen, weitgehend parallel zum Stoff der Vorlesung (d.h. nicht rollierend!):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Oszilloskop, Digitalvoltmeter und Funktionsgenerator, 2. Strom-Spannungs-Kennlinien elektrischer, linearer und nichtlinearer Widerstände, 3. Ausgleichsvorgänge in R-C- und R-L-Schaltungen, 4. R-L-C-Filternetzwerke und Schwingkreis, 5. Gleichrichter und Stromversorgung, 					

	6. Bipolartransistor in Emittergrundschtaltung, 7. Abschlusskolloquium
4	Lehrformen a) Vorlesung b) Praktikum/Labor
5	Teilnahmevoraussetzungen Die Grundlagen der Elektrotechnik aus dem ersten Lehrplansemester müssen gehört sein.
6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (2 LP) b) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (1 LP)
7	Verwendung des Moduls Bio- und Prozess-Technologie B.Sc. (BPT)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Franz Bigge (Modulverantwortliche/r) Prof. Dr. Franz Bigge (Dozent/in)
9	Literatur a) Altmann, Siegfried; Schlayer, Detlef: Lehr- und Übungsbuch Elektrotechnik : mit 6 Tabellen, 180 Beispielen und Lösungen, 4., aktualisierte Aufl., Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl. 2008 Goßner, Stefan: Grundlagen der Elektronik : Halbleiter, Bauelemente und Schaltungen; ein Lernbuch, 8., erg. Aufl., Shaker 2011 Beuth, Klaus; Schmusch, Wolfgang: Grundschtaltungen, 17., überarb. Aufl. / unter Mitwirkung von Olaf Beuth, Vogel 2013 Tietze, Ulrich; Schenk, Christoph; Gamm, Eberhard: Halbleiter-Schtaltungstechnik, 14., überarb. und erw. Aufl., Springer-Vieweg 2012 F. Bigge: Praktikum Elektronik Gedrucktes Skript des Studienganges BPT

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

Unit Operations 1					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 2	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Mechanische Verfahrenstechnik 1	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 50
	b) Thermische Verfahrenstechnik 1	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 50
	c) Praktikum Unit Operations 1	c) Deutsch	c) 11,25 Std.	c) 48,75 Std.	c) 25
2	Lernergebnisse/Kompetenzen				
	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden...				
	Wissen (1)				
	... Methoden der Kennzeichnung von Stoffen und Stoffgemischen sowie das Prinzip der verfahrenstechnischen Grundoperationen (Unit Operations) wiedergeben				
	... die in der Verfahrenstechnik üblichen Einheiten benennen und deren Zusammenhänge erkennen				
	Verständnis (2)				
	... den grundsätzlichen Unterschied zwischen dynamischen und stationären Berechnungen verstehen ... den Zusammenhang zwischen den Grundoperation und ganzen verfahrenstechnischen Prozessen identifizieren sowie die Einsatzmöglichkeiten der verfahrenstechnischen Grundoperationen durch Beispiele erläutern ... die treibenden Potentiale besonders in der thermischen Verfahrenstechnik identifizieren ... Grundsätze und Methoden der Massen- und Energiebilanzierung verstehen				
Anwendung (3)					
... verfahrenstechnische Prozesse mit Prozessschaltbildern und Grundfließbildern darstellen ... bei ausgewählten Grundoperation die Berechnungsmethoden auswählen und anwenden ... grundlegende Berechnungen für ausgewählte verfahrenstechnische Prozesse durchführen ... Analysedaten in Partikelgrößenverteilungen transferieren					
Analyse (4)					
... verfahrenstechnische Prozesse mit mechanischen und thermischen Grundoperation analysieren					
Synthese (5)					
... ausgewählte verfahrenstechnisch hergestellte Produkte kategorisieren ... einzelne Grundoperationen als Methoden der Rohstoffaufbereitung und Produktaufarbeitung der Bio- und Prozesstechnik auswählen und strukturieren					
Evaluation / Bewertung (6)					
... einzelne verfahrenstechnische Grundoperationen vergleichen und deren Vor- und Nachteile bewerten ... Zusammenhänge zwischen Partikelgrößenverteilungen und Grundoperationen beschreiben					
3	Inhalte				
	a) Einheiten, Massen- und Energieströme, Wärme- und Stoffbilanzierung				

	<p>Lesen und Erstellen von Fließbildern (ohne R&I)</p> <p>Charakterisierung von Partikelkollektiven, Lesen und Erstellen von Partikelgrößenverteilungen, Messverfahren</p> <p>Anwendung ausgewählter Grundoperationen (z.B. Zerkleinerung, Partikelabscheidung, Klassieren)</p> <p>b) Kennzeichnung von Stoffen und Stoffgemischen für thermische Grundoperationen, Phasengleichgewichte, Methoden und Verfahren der thermischen Stofftrennung.</p> <p>c) ausgewählte Laborversuche einschließlich Berechnungen und Auswertung</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung</p> <p>b) Vorlesung</p> <p>c) Praktikum/Labor</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Erfolgreicher Besuch der Module des 1. Studienseesters</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>c) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP)</p> <p>Modulprüfung Unit Operations 1 1K (Klausur) (4 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Bio- und Prozess-Technologie B.Sc. (BPT)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Holger Schneider (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Richard Erpelding (Dozent/in)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) M. Stieß "Mechanische Verfahrenstechnik - Partikeltechnologie" (2009), "Mechanische Verfahrenstechnik 2" (2008) Schwister, Karl: Taschenbuch der Verfahrenstechnik : mit ... 49 Tabellen, 4., aktualis. Aufl., Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl. 2010 W. Müller Mechanische Verfahrenstechnik und ihre Gesetzmäßigkeiten 2. Aufl. 2014</p> <p>b) Mersmann, Alfons; Kind, Matthias; Stichlmair, Johann: Thermische Verfahrenstechnik : Grundlagen und Methoden, 2., wesentlich erw. und aktualis. Aufl., Springer 2005 Sattler, Klaus; Adrian, Till: Thermische Trennverfahren : Aufgaben und Auslegungsbeispiele, Wiley-VCH 2007 Schwister, Karl: Taschenbuch der Verfahrenstechnik : mit ... 49 Tabellen, 4., aktualis. Aufl., Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl. 2010</p>

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

Mathematik 2						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 2	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Mathematik 2		a) Deutsch	a) 45 Std.	a) 75 Std.	a) 40
	b) Computermathematik 2		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 40
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... komplexere mathematische Begriffe definieren. ... mathematische Problemstellungen identifizieren.</p> <p>Verständnis (2) ... komplexere mathematische Berechnungen durch Beispiele erläutern. ... Lineare Gleichungssysteme lösen. ... Differentialgleichungen analytisch und numerisch lösen.</p> <p>Anwendung (3) ... Partielle Ableitungen von Funktionen mehrerer Variablen (analytisch) berechnen. ... Mehrfachintegrale wichtiger Funktionen (analytisch) berechnen. ... Mathematische Software (MATLAB) zur Lösung von Problemen einsetzen.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Matrizen (Typen, Multiplikation, Inverse, Determinante, Eigenwerte, Eigenvektoren), Lineare Gleichungssysteme (Gauß-Jordan-Verfahren), Funktionen mehrerer Veränderlicher (Vektorfelder, Koordinatensysteme, partielle Ableitungen, Gradient, Richtungsableitung, Mehrfachintegrale, Trägheitsmomente), Differentialgleichungen (Trennung der Variablen, Variation der Konstanten, numerische Lösung, lineare Differentialgleichungen), Laplace-Transformation (Eigenschaften, Partialbruchzerlegung).</p> <p>b) Einführung in eine mathematische Software (MATLAB): Reihenentwicklung und einfache Integration, Komplexes Rechnen, Kurvenglättung, Funktionstabellen, Gleichungssysteme, Differentialgleichungssysteme, Partielle Differentialgleichungen.</p>					
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung / Übung</p> <p>b) Vorlesung / Übung</p>					
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Pflichtmodul Mathematik 1 sollte absolviert sein.</p>					

6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (4 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (2 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Bio- und Prozess-Technologie B.Sc. (BPT)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Matthias Kohl (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof.Dr. Stefan vonWeber (Dozent/in)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Übungsblätter</p> <p>Papula. Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler I-III. Vieweg+Teubner Verlag</p> <p>Westermann, Thomas: Mathematik für Ingenieure Ein anwendungsorientiertes Lehrbuch, 7., aktualisierte Aufl. 2015, Springer Vieweg 2015 (E-Book)</p> <p>b) Skript Computermathematik 2</p> <p>Literatur zu MATLAB</p>

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

3. Semester

Biologie 3						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 3	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Praktikum Biochemie		a) Deutsch	a) 33,75 Std.	a) 56,25 Std.	a) 32
	b) Praktikum Mikrobiologie		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 0
	c) Einführung Molekularbiologie		c) Deutsch	c) 11,25 Std.	c) 18,75 Std.	c) 0
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... grundlegende biochemische und mikrobiologische Arbeitstechniken beschreiben.</p> <p>Verständnis (2) ... grundlegende mikrobiologische Techniken sowie biochemische Techniken zur Auftrennung von Stoffgemischen und zur Analyse von Biomolekülen erklären. ... molekularbiologische Grundlagen verstehen.</p> <p>Anwendung (3) ... grundlegende mikrobiologische Techniken sowie biochemische Techniken zur Auftrennung von Stoffgemischen und zur Analyse von Biomolekülen erfolgreich anwenden.</p> <p>Analyse (4) ... die Ergebnisse von mikrobiologischen Versuchen sowie von Versuchen zur Auftrennung von Stoffgemischen und zur Analyse von Biomolekülen auswerten und darstellen (besonders in Form von Versuchsprotokollen).</p> <p>Synthese (5) ... die Ergebnisse der mikrobiologischen und biochemischen Experimente mit den bekannten Eigenschaften der Organismen bzw. der Stoffeigenschaften der Biomoleküle vergleichen.</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... die Vor- und Nachteile der erlernten mikrobiologischen und biochemischen Methoden kritisch bewerten.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Biochemische Grundoperationen wie Pufferherstellung und Konzentrationsbestimmungen mit UV/VIS-Spektroskopie; Verhalten wichtiger Biomolekülklassen wie Proteine und Kohlenhydrate; Biochemische Analysemethoden wie SDS-PAGE; chromatographische Methoden zur Trennung von Stoffgemischen wie Größenausschlusschromatographie; enzymatische Reaktionen.</p> <p>b) Steriles Arbeiten, Isolierung, Identifizierung und Quantifizierung von aeroben und anaeroben Mikroorganismen, antimikrobielle Wirksamkeit, mikrobielles Wachstum, Exkursionen zu mikrobiologischen Themen.</p>					

	c) Dogma der Molekularbiologie, Struktur von DNA, RNA und Proteinen.
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Praktikum/Labor</p> <p>b) Praktikum/Labor</p> <p>c) Vorlesung</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Zur Teilnahme am Praktikum in Biochemie ist nur berechtigt, wer die Vorlesung Biochemie im Modul Biologie 2 erfolgreich absolviert hat. Zur Teilnahme am Praktikum in Mikrobiologie ist nur berechtigt, wer die Vorlesung Mikrobiologie im Modul Biologie 2 erfolgreich absolviert hat. Zur Teilnahme an der Vorlesung in Molekularbiologie sowie an den Praktika in Biochemie und Mikrobiologie sollten die Module Biologie 1, Chemie 1, Biologie 2 und Chemie 2 erfolgreich absolviert sein.</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1sbL (Laborarbeit) (3 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP)</p> <p>c) Prüfungsleistung 1sbM (Mündliche Prüfung) (1 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Bio- und Prozess-Technologie B.Sc. (BPT)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Simon Hellstern (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Markus Egert (Dozent/in)</p> <p>Prof. Dr. Simon Hellstern (Dozent/in)</p> <p>Prof. Dr. Ulrike Salat (Dozent/in)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Nelson, David L.; Cox, Michael M.; Lehninger, Albert L.: Lehninger principles of biochemistry, 6. ed., [international ed.], Freeman 2013</p> <p>Berg, Jeremy M.; Tymoczko, John L. ; Stryer, Lubert: Biochemie, 7. Aufl., Springer Spektrum 2013</p> <p>Lottspeich, Friedrich 1947-: Bioanalytik, 3. Aufl., Springer Spektrum 2012</p> <p>Rehm, Hubert; Letzel, Thomas: Der Experimentator: Proteinbiochemie, Proteomics, 6. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag 2010</p> <p>b) Cypionka, Heribert: Grundlagen der Mikrobiologie, 4., überarb. und aktualisierte Aufl., Springer 2010</p> <p>Fuchs, Georg; Schlegel, Hans Günter 1924-2013; Eitinger, Thomas: Allgemeine Mikrobiologie, 9., vollst. überarb. u. erw. Aufl., Thieme 2014</p> <p>Madigan, Michael T.; Martinko, John M.; Brock, Thomas D. ; Thomm, Michael: Brock - Mikrobiologie, 11., aktualis. Aufl., [Nachdr.], Pearson Studium 2009</p> <p>c) Alberts, Bruce 1938-: Molekularbiologie der Zelle, 5. Aufl., Wiley-VCH 2011</p>

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

Physikalische und Analytische Chemie						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 3	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Physikalische Chemie		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 30
	b) Analytik		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 30
	c) Praktikum Laboratoriumstechnik		c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 12
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Verständnis (2) ... physikalische chemische Vorgänge einordnen verstehen und erklären ... Analysemethoden verstehen und deren Prinzipien erklären</p> <p>Anwendung (3) ... Gleichungen zur Quantifizierung von physikalisch chemischen Vorgängen auswählen und anwenden ... Eine analytische Fragestellung durch geeignete Auswahl einer Analysemethode bzw. –Instruments lösen ... Analyseverfahren aufbauen und bedienen. Analyseplan erstellen; Proben vorbereiten</p> <p>Analyse (4) ... Analyseergebnisse auswerten ... Unbekannte Substanzen analysieren ... Richtigkeit einschätzen</p> <p>Synthese (5) ... Analysekonzepte vorschlagen; Fehler beurteilen; Anwendbarkeit beurteilen; ... Photochemische Verfahren für Praxisbeispiele vorschlagen und deren Wirksamkeit abschätzen ... Spektren und Analyseresultate interpretieren</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... Analyseergebnisse beurteilen und bewerten; Fehler bewerten; Anwendbarkeit bewerten; Kosten bewerten</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Atomaufbau/Spektroskopie; Ideale Gase; Reale Gase; Flüssigkeiten und ideale und reale Flüssigkeitsgemische; Lösungen: kolligative Eigenschaften; Festkörper; Thermodynamik chem. Reaktionen in unterschiedlichen Systemen; Chem. Gleichgewicht; Reaktionskinetik; Elektrochemie.</p> <p>b) Physikalische Trennmethode n z.B. Chromatographie; Qualitative Analyse; Quantitative Analyse; (Maßanalyse z.B. Konduktometrie, Komplexometrie; Redox titration; Amperometrie; Kalr-Fischer Titration); Elementaranalyse; Photometrie; Polarimetrie; Atomabsorptionsspektroskopie; IR-Spektroskopie; Massensprktroskopie; NMR-Spektroskopie.</p>					

	c) Qualitative Analyse; IR Spetrokopie (qualitativ und quantitativ); Extraktion; Tensiometer; Korrosionsmesszelle (Bestimmung Korrosionspotential und Korrosionsstrom); Titration; Elektrochemische Abwasserreinigung mit AAS; Calorimetrie; Kinetik (Bestimmung Reaktionsgeschwindigkeitsordnung;-konstante und Aktivierungsenergie); Verdampfungsenthalpie; Polarimetrie (Bestimmung enantiomeric excess).
4	Lehrformen a) Vorlesung b) Vorlesung c) Praktikum/Labor
5	Teilnahmevoraussetzungen Modul Chemie 1 und 2
6	Prüfungsformen c) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP) Modulprüfung Physikalische und Analytische Chemie 1K (Klausur) (4 LP)
7	Verwendung des Moduls Bio- und Prozess-Technologie B.Sc. (BPT)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Andreas Fath (Modulverantwortliche/r)
9	Literatur a) Mortimer, Charles E.; Müller, Ulrich ; Beck, Johannes: Chemie : das Basiswissen der Chemie, 11., vollst. überarb. Aufl., Thieme 2014 Atkins, Peter W. 1940-; De Paula, Julio: Physikalische Chemie., 5. Aufl., Wiley-VCH 2013 Bechmann, Wolfgang; Schmidt, Joachim: Einstieg in die Physikalische Chemie für Nebenfächler, 4., aktualisierte Aufl., Vieweg + Teubner 2010 Bracher; Burmeister et al : Arbeitsbuch Instrumentelle Analytik Dominik; Steinhilber: Instrumentelle Analytik

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

Anlagentechnik						
Kennnummer	Workload 90 Std.	Credits/LP 3	Studiensemester 3	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Anlagenplanung		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 40
	b) Werkstoffkunde		b) Deutsch	b) 11,25 Std.	b) 18,75 Std.	b) 40
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden...</p> <p>Wissen (1) ... grundlegende Begriffe und Zusammenhänge für die Planung und den Bau verfahrenstechnischer Anlagen bezüglich der Anlagentechnik, der Werkstoffkunde und der Projektplanung wiedergeben</p> <p>Verständnis (2) ... die wesentlichen Dokumente, die zur Beschreibung einer verfahrenstechnischen Anlage gehören verstehen ... die Rahmenbedingungen und die anzuwendenden Methoden für die Anlagenplanung und die Werkstofftechnik innerhalb der Planung und des Baus verfahrenstechnischer Anlagen benennen bezüglich der Anlagentechnik einordnen</p> <p>Anwendung (3) ... die wesentlichen technischen Dokumente für die Planung einer verfahrenstechnischen Anlage erklären ... Pumpen und Rohrleitungssysteme für eine verfahrenstechnische Anlage auswählen ... Fragestellungen zur Planung einer verfahrenstechnischen Anlage und zur Werkstoffauswahl selbständig bearbeiten und lösen</p> <p>Analyse (4) ... ausgewählte sicherheitstechnische Aspekte von verfahrenstechnischen Anlagen analysieren und ableiten ... die Betriebsweise von verfahrenstechnischen Anlagen und Prozessen anhand des Fließbildes analysieren ... wichtige Planungsschritte, Vernetzungen, Werkstofffragen beim Bau einer verfahrenstechnischen Anlage analysieren und bewerten</p> <p>Synthese (5) ... ausgewählte Aspekte einer verfahrenstechnischen Prozessanlage auf Basis einer Aufgabenstellung planen, über Projektfortschritte berichten und den Projektplan regelmäßig modifizieren ... Kostenkalkulation zur Bewertung von verfahrenstechnischen Anlagen neu erstellen und strukturieren</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... nach Abschluss eines wissenschaftlich-technischen Projekts die Teamarbeit einschätzen und beurteilen ... verfahrenstechnische Prozessanlagen bezüglich den Anforderungen der Anlagentechnik vergleichen und deren Vor- und Nachteile bewerten</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Grundlagen der Kommunikation, wesentliche Dokumente zur Beschreibung von Anlagen, kennzeichnende Kostenarten im Anlagenbau, kaufmännische Aspekte im Anlagenbau, Fließbilder als Darstellung verfahrenstechnischer Anlagen,</p>					

	<p>Objektdarstellungen, innerbetriebliche Logistik, ausgewählte sicherheitstechnische Aspekte. In der Vorlesung werden auch Uebungen in kleinen Gruppen durchgeführt.</p> <p>b) Aufbau der Werkstoffe, Wechselwirkung Struktur/Eigenschaften/Verarbeitungstechnologie; Werkstoffprüfungen; Verhalten von Werkstoffen im technischen Einsatz.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung</p> <p>b) Vorlesung</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Abgeschlossenes Grundstudium BPT</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Modulprüfung Anlagentechnik 1K (Klausur) (3 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Bio- und Prozess-Technologie B.Sc. (BPT)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Richard Erpelding (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof.Dr. Uwe Hildebrandt (Dozent/in)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Ullrich, Hansjürgen: Wirtschaftliche Planung und Abwicklung verfahrenstechnischer Anlagen, 2. Aufl., Vulkan-Verl. 1996</p> <p>F. Helmus, Anlagenplanung, Wiley VCH, Mannheim 2003</p> <p>G. Towler, Chemical Engineering Design, Butterworth-Heinemann 2012</p> <p>Ullmanns Encyclopedia of Industrial Chemistry, Chap. Chemical Plant Design and Construction, Wiley-VCH verlag</p> <p>b) Donald R. Askeland „Materialwissenschaften“</p> <p>Bargel/Schulze "Werkstoffprüfung"</p>

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

Unit Operations 2					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 3	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Mechanische Verfahrenstechnik 2	a) Deutsch	a) 33,75 Std.	a) 56,25 Std.	a) 30
	b) Thermische Verfahrenstechnik 2	b) Deutsch	b) 33,75 Std.	b) 56,25 Std.	b) 30
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden...</p> <p>Wissen (1) ... Physikalischen Grundlagen und Prinzipien der mechanischen und thermischen Verfahren wiedergeben ... Wichte verfahrenstechnische dimensionslose Kennzahlen definieren und beschreiben</p> <p>Verständnis (2) ... Physikalische Prinzipien wie z.B. Phasengleichgewichte oder Kräfte auf Partikel mit Grundoperationen assoziieren</p> <p>Analyse (4) ... Die Verfahren in beiden Teilgebieten für die Anwendung praktisch einsetzen und/oder Apparaturen dafür auslegen ... Die Verfahren auch im Vergleich ökonomisch und ökologisch bewerten ... Geeignete Grundoperationen für Aufgaben in der Bioverfahrenstechnik verwenden</p> <p>Synthese (5) ... Gezielt sinnvolle Einsätze ausgewählter Grundoperationen für bioverfahrenstechnische Prozesse vorschlagen</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... Bestehende Verfahren auch im Hinblick auf deren Schwächen bewerten und daraus potentielle, neue Entwicklungen und/oder optimierte „Fahrweisen“ vorschlagen ... Bestehende Verfahren auf Stärken und Schwächen bewerten und Alternativen vorschlagen</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Vertiefte, erweiterte Kenntnis und anwendungsbezogenes Verständnis der mechanischen Stoffänderungen (Partikelkollektive), auch in der Verknüpfung von Grundoperationen (Prozesse). Lösungskompetenz für die Bearbeitung entsprechender Problemstellungen in der Bio- und Prozess-Technologie.</p> <p>b) Vertiefte, erweiterte Kenntnis und anwendungsbezogenes Verständnis der thermischen Stoffänderungen (reale Gemische, Grundlagen Stofftransport, etc.), auch in der Verknüpfung von Grundoperationen (Prozesse). Lösungskompetenz für die Bearbeitung entsprechender Problemstellungen in der Bio- und Prozess-Technologie.</p>				
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung / Praktikum</p> <p>b) Vorlesung / Praktikum</p>				

5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Erfolgreicher Besuch der Module des 1. Studienseesters und von Unit Operations 1</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Modulprüfung Unit Operations 2 1K (Klausur) (6 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Bio- und Prozess-Technologie B.Sc. (BPT)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Richard Erpelding (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Holger Schneider (Dozent/in)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) M. Stieß "Mechanische Verfahrenstechnik - Partikeltechnologie" (2009), "Mechanische Verfahrenstechnik 2" (2008) Müller W. Mechanische Verfahrenstechnik und Ihre Gesetzmässigkeiten, 2. Aufl. De Gruyter Oldenburg 2014 Vauk W.; Müller H. Grundoperationen Chemischer Verfahrenstechnik 11. Aufl. Wiley-VCH 2000</p> <p>b) Mersmann, Alfons; Kind, Matthias; Stichlmair, Johann: Thermische Verfahrenstechnik : Grundlagen und Methoden, 2., wesentlich erw. und aktualis. Aufl., Springer 2005 Sattler, Klaus; Adrian, Till: Thermische Trennverfahren : Aufgaben und Auslegungsbeispiele, Wiley-VCH 2007 Schwister, Karl: Taschenbuch der Verfahrenstechnik : mit ... 49 Tabellen, 4., aktualis. Aufl., Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl. 2010 Schönbucher, Axel: Thermische Verfahrenstechnik : Grundlagen und Berechnungsmethoden für Ausrüstungen und Prozesse; mit 103 Tabellen, Springer 2002 Kraume, Matthias: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik : Grundlagen und apparative Umsetzungen, 2. bearb. Aufl., Springer Vieweg 2012</p>

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

Bioverfahrenstechnik 1						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 3	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Bioreaktionstechnik		a) Deutsch	a) 33,75 Std.	a) 56,25 Std.	a) 70
	b) Biokatalyse		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 70
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Verständnis (2) ... den zeitlichen Verlauf der Zustands- und Stellgrößen verschiedener typischer Kultivierungs- und Biotransformationsprozessen darstellen ... wichtige Apparatetypen und ihre Betriebsformen mit geeigneten Darstellungen skizzieren</p> <p>Anwendung (3) ... stationäre und instationäre Stoffbilanzen für Kultivierungs- und Biotransformationsprozesse aufstellen und berechnen ... Experimente zur Ermittlung von Kennwerten von Bioreaktoren und kinetischen Parametern auswerten sowie die Kennwerte und Parameter quantitativ bestimmen</p> <p>Analyse (4) ... Aufgabenstellungen der Bioverfahrenstechnik analysieren und geeignete Lösungsstrategien auswählen ... das stationäre und zeitliche Verhalten von Prozessen der Bioverfahrenstechnik experimentell und theoretisch analysieren und charakterisieren</p> <p>Synthese (5) ... Apparate, Reaktoren und Prozesse für Biotransformationen und Kultivierungen dimensionieren ... Experimente zur Charakterisierung von Biotransformationen und Kultivierungen sowie Bioreaktoren planen und entwerfen</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... die Qualität von Kultivierungs- und Biotransformationsprozessen und/oder –experimenten bewerten und Maßnahmen zur Verbesserung der Prozesse vorschlagen.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) - Bioprozesskinetik: Stöchiometrie und Reaktionsgeschwindigkeit biologischer Prozesse, Wachstumsphasen, Teilungsgeschwindigkeit; Wachstums- und Produktbildungsgeschwindigkeit; Ausbeute und Ertrag, Einfluss von Substrat- und Produktkonzentrationen, Sauerstoff, pH und Temperatur auf die Kinetik, mathematische Beschreibung von Kinetiken, experimentelle Bestimmung kinetischer Parameter; Abtötungskinetik bei Hitzeeinwirkung: Sterilisation. - Stofftransport Gas/flüssig; Sauerstoffübergangskoeffizient $k_L a$. - Sterilisation, Wärmetransport und Wärmedurchgangskoeffizient k_W.</p>					

	<ul style="list-style-type: none"> - Bioreaktoren und Betriebsformen begaster Rührkesselreaktor; Satz- und Zufütterungsbetrieb, kontinuierlicher Betrieb, Perfusion (Zellrückhaltung) stationäre und instationäre Bilanzierung von Bioreaktoren, Maßstabsübertragung. b) - Enzymatisch katalysierte Reaktionen in homogenen Systemen: Ausbeute- und Ertrag, Reaktionsgeschwindigkeit, Kinetik enzymatisch katalysierter Reaktionen und ihre experimentelle Bestimmung, Regulation, Deaktivierung - Reaktoren und Betriebsformen: idealer Rührkesselreaktor, Rührkesselkaskade, Strömungsrohr, Festbettreaktor - inkl. Systemen mit immobilisierten Enzymen, Satz- und Zufütterungsbetrieb, kontinuierlicher Betrieb.
4	<p>Lehrformen</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Vorlesung b) Vorlesung
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Die Module Einführung in die Bioprozesstechnik, Mathematik 1+2, Chemie1+2, Biologie 1+2, Sprachen T1+T2 (Englisch) sowie Unit Operations 1 aus dem ersten und zweiten Lehrplansemester müssen gehört worden sein, oder es sind gleichwertige Kenntnisse und Fähigkeiten nachzuweisen.</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Modulprüfung Bioverfahrenstechnik 1 1K (Klausur) (6 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Bio- und Prozess-Technologie B.Sc. (BPT)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Volker Hass (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Volker Hass (Dozent/in)</p>
9	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Hass, Volker C.; Pörtner, Ralf: Praxis der Bioprozesstechnik mit virtuellem Praktikum, 2. Aufl., Spektrum Akad. Verl. 2011 Chmiel, Horst 1940-: Bioprozesstechnik, 3., neu bearb. Aufl., Spektrum Akademischer Verl. 2011 Muttzall, K.: Einführung in die Fermentationstechnik, Behr's Verlag Doran, Pauline M.: Bioprocess engineering principles, 2nd ed., Elsevier Academic Press 2013 Formelsammlung Prof. Reule, Hochschule Furtwangen

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

Fluid- und Thermodynamik						
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	90 Std.	3	3	Jedes Semester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Fluidmechanik		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 22,5 Std.	a) 40
	b) Thermodynamik		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 22,5 Std.	b) 40
2	Lernergebnisse/Kompetenzen					
	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...					
	Wissen (1)					
	... Ein- und Zweiphasengebiete reiner Stoffe aufzählen und die Grenzlinien zwischen diesen Gebieten benennen					
	Verständnis (2)					
	... Strömungsformen unterscheiden sowie Kennzahlen der Fluidodynamik bzgl. ihrer physikalischen Aussage interpretieren					
	... Querbezüge erkennen zwischen den beiden Fachgebieten (z.B. zwischen offenen Systemen in der Thermodynamik und der Energiegleichung der Fluidodynamik)					
	Anwendung (3)					
	... anwendungsbezogen die Hauptsätze der Thermodynamik bzw. die Grundgleichungen der Fluidodynamik anschreiben und daraus unbekannte Zustands- oder Prozessgrößen berechnen					
	... iso-Zustandsänderungen (isobar, isotherm, isochor, isentrop, isenthalp) einzeln und aufeinanderfolgend in thermodynamische Diagramme einzeichnen					
	Analyse (4)					
	... Stromlinien innerhalb eines Strömungskanals identifizieren und diese so in Teilabschnitte unterteilen, dass an den Abschnittsgrenzen wichtige Drücke und Geschwindigkeiten innerhalb des Kanals berechenbar werden					
	Synthese (5)					
	... durch Aneinanderreihen von iso-Zustandsänderungen einfache Kreisprozesse entwickeln und diese über Wirkungsgrade u.dgl. charakterisieren					
3	Inhalte					
	a) - Fluidstatik					
	- Grundbegriffe und Grundgleichungen der Fluidodynamik (Kontinuitätsgleichung, Energiegleichung, Impulssatz)					
	- typische Anwendungsbeispiele					
	- Kennzahlen der Fluidmechanik					
	- Strömungsformen					
	- Druckverluste in Rohrleitungen					
	- Grundzüge der Grenzschichttheorie					
	b) - Thermische und kalorische Zustandsgleichungen für reine Gase, Flüssigkeiten und Nassdampf					
	- Hauptsätze der Thermodynamik für geschlossene und für offene Systeme					
	- Darstellung von Zustandsänderungen in Diagrammen					
	- reversible Zustandsänderungen idealer Gase					

	- Kreisprozesse idealer Gase
4	Lehrformen a) Vorlesung b) Vorlesung
5	Teilnahmevoraussetzungen Mathematik 1
6	Prüfungsformen Modulprüfung Fluid- und Thermodynamik 1K (Klausur) (3 LP)
7	Verwendung des Moduls Bio- und Prozess-Technologie B.Sc. (BPT)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Rüdiger Kukral (Modulverantwortliche/r)
9	Literatur a) Çengel, Yunus A.; Turner, Robert H.; Cimbala, J.M.: Fundamentals of thermal-fluid sciences, 3. ed., Internat. ed., McGraw-Hill 2008 Bohl, Willi; Elmendorf, Wolfgang: Technische Strömungslehre : Stoffeigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen, Hydrostatik, Aerostatik, inkompressible Strömungen, kompressible Strömungen, Strömungsmesstechnik, 14., überarb. und erw. Aufl., Vogel 2008 b) Çengel, Yunus A.; Turner, Robert H.; Cimbala, J.M.: Fundamentals of thermal-fluid sciences, 3. ed., Internat. ed., McGraw-Hill 2008 Geller, Wolfgang: Thermodynamik für Maschinenbauer : Grundlagen für die Praxis; mit 31 Tabellen, 4., erw. Aufl., Springer 2006 Langeheinecke, Klaus; Jany, Peter; Thieleke, Gerd; Langeheinecke, Kay; Kaufmann, André: Thermodynamik für Ingenieure Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Studium, 9., überarb. u. erw. Aufl. 2014, Springer Vieweg 2013 (E-Book) Stephan, Peter; Schaber, Karlheinz; Stephan, Karl; Mayinger, Franz: Thermodynamik Grundlagen und technische Anwendungen Band 1: Einstoffsysteme, 19., ergänzte Aufl. 2013, Springer Vieweg 2013 (E-Book)

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

4. Semester

Molekularbiologie und Gentechnik						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 4	Häufigkeit des Angebots Each semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Molekularbiologie		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 40
	b) Praktikum Molekularbiologie und Gentechnik		b) Deutsch	b) 33,75 Std.	b) 56,25 Std.	b) 18
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Wissen (1) ... die Begriffe Replikation, Transkription und Translation definieren. ... die Grundlagen der Molekularbiologie und der Genetik benennen.</p> <p>Verständnis (2) ... das Dogma der Molekularbiologie erklären. ... gentechnische Methoden vergleichen.</p> <p>Anwendung (3) ... Zusammenhänge zwischen Gen, Genom und Chromosomen erklären</p> <p>Analyse (4) ... Unterschiede, die Molekularbiologie betreffend, zwischen Pro- und Eukaryoten aufzeigen.</p> <p>Synthese (5) ... Theorie aus der Vorlesung in die Praxis übertragen. ... selbständige Experimente zur Molekularbiologie und Gentechnik planen und umsetzen.</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... Ergebnisse aus molekularbiologischen Versuchsreihen bewerten.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Genetik von Eu- und Prokaryoten: Struktur und Organisation der DNA, Gene, Genome, Chromosomen; Replikation, Rekombination, Reparatursysteme; RNA, Transkription, Translation und Genexpressionskontrolle Angewandte Molekularbiologie: Theorie zu grundlegenden Methoden aus Genomics, Transkriptomics und Proteomics. Klonierungsstrategien zur Amplifikation und Expression, Werkzeuge der Gentechnik, Methoden der Gentechnik.</p> <p>b) (Praktisches) Erlernen grundlegender Methoden: PCR, Restriktionsverdau, Hybridisierungstechniken, RNA- und DNA-Isolierung, Agarose-Gelelektrophorese. Gentechnik: Klonierung eines zusätzlichen Resistenzgenes. Hierbei ist vor allem selbstständige Planung und Durchführung gefragt. Methoden hierbei sind: Plasmidverdau, Gelelektrophorese, Gelextraktion, Ligation, Transformation, kompetente Zellen, Selektion auf Antibiotikaagar, Plasmid-DNA-Isolierung.</p>					

4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Lecture</p> <p>b) Practical / Lab</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Die Module Mikrobiologie, Zellbiologie und Biochemie müssen gehört sein.</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Graded Assessment 1K (Written Exam) (3 LP)</p> <p>b) Non Graded Assessment 1sbL (Laboratory) (3 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Bio- und Prozess-Technologie B.Sc. (BPT)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Ulrike Salat (Module Responsible)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Alberts, Bruce 1938-: Molecular biology of the cell., 6. ed., Garland Science 2015 Alberts, Bruce 1938-: Molekularbiologie der Zelle, 5. Aufl., Wiley-VCH 2011 Brown, Terence A.: Gentechnologie für Einsteiger, 6. Aufl., Spektrum, Akad. Verl. 2011 Knippers, Rolf 1936-: Molekulare Genetik, Thieme</p> <p>b) Mülhardt, Cornel: Der Experimentator Molekularbiologie/Genomics, 7., aktualisierte Auflage, Springer Spektrum 2013 (E-Book) Gentechnische Methoden, Schimpf Gangolf, Spektrum Lottspeich, Friedrich 1947-: Bioanalytik, 3. Aufl., Springer Spektrum 2012</p>

¹ This graded assessment is only considered passed when all components of the assignment have received a minimum grade of "adequate", (4.0).

Chemische Reaktionstechnik und Analytik						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 4	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Praktikum Analytik		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 20
	b) Seminar Analytik		b) Deutsch	b) 11,25 Std.	b) 18,75 Std.	b) 20
	c) Chemische Reaktionstechnik		c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 0
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Verständnis (2) ... chemische und biotechnische Prozesse zu verstehen ... ihre Kenntnisse zur Nutzung der üblichen Infrastruktur eines chemischen Labors und zur chemischphysikalischen Analytik einzusetzen</p> <p>Analyse (4) ... Analyseergebnisse unter Beachtung statistischer Methoden einzuschätzen und reaktionskinetische Daten zu interpretieren</p> <p>Synthese (5) ... Theorie aus dem Seminar in die Praxis zu übertragen ... selbständig Experimente zur organischen Chemie umweltorientiert und nachhaltig zu planen und umzusetzen</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... Ergebnisse aus chemischen Versuchsreihen zu interpretieren und zu bewerten</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) - Üblichen Arbeitsmethoden im organisch-chemischen Labor (z. B. Filtration, Abfiltrieren unter Vakuum, Destillation am Rotationsverdampfer etc.) - Grundoperationen im Labor: Soxhlett-Extraktion, fraktionierende Destillation unter Vakuum, azeotrope Destillation, Kristallisation, Sublimation, präparative Säulenchromatographie - Analytische Methoden: Kapillar-Gaschromatographie: Enantiomerentrennung an chiraler Phase, Wasserbestimmung durch Karl-Fischer-Titration, Schmelzpunktbestimmung, Bestimmung des Brechungsindex, (Refraktometrie), Bestimmung der spezifischen Drehung (Polarimetrie), Bestimmung der optischen Reinheit (%op) und des Enantiomerenüberschusses (%ee) - Spektroskopische Methoden: IR-Spektroskopie (Assistenten-Demo) - Umgang mit technischen UV-Strahlern - umweltgerechter Umgang mit organischen Lösemitteln (Entsorgung und Recycling) - Umgang mit Mikroorganismen (Bäckerhefe) - Nutzung von Mikroorganismen in der Synthese von organischen Feinchemikalien: „Green Chemistry“</p>					

	<p>b) Es werden die Grundlagen und theoretischen Hintergründe der durchzuführenden Versuche und deren Auswertung erläutert und diskutiert.</p> <p>c) - Mikro- und Makrokinetik - Grundbegriffe der Reaktionstechnik: Lineare und konvergente Synthese, Umsatz, Ausbeute, Selektivität, Produktionsleistung - Betriebsweisen von Chemie- und Bioreaktoren - Beurteilungsgrößen von Chemie-/Bio-Reaktoren - Umsatz und Stöchiometrie - Reaktionskinetik: Reaktionsordnung und Reaktionsmolekularität - Kinetik Enzym-katalysierter Reaktionen: Michaelis-Menten-Kinetik - Kinetik der UV-Desinfektion und Photoreaktivierung - Folgereaktionen, Parallelreaktionen: Methode des quasistationären Zustands - Ökonomische Beurteilung, Ideale, isotherm betriebene Reaktoren - Aufstellen der Materialbilanzen: diskontinuierlicher Rührkessel, kontinuierlich betriebene Rührkessel, Strömungsrohr - Weitergehende Oxidationsprozesse der Wasserbehandlung Advanced Oxidation Processes (AOPs)</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Praktikum/Labor b) Seminar c) Vorlesung</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Die Module Chemie 1, 2 und 3 sind bestanden</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP) b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (1 LP) Modulprüfung Chemische Reaktionstechnik und Analytik 1K (Klausur) (3 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Bio- und Prozess-Technologie B.Sc. (BPT)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Thomas Oppenlaender (Modulverantwortliche/r)</p>

Literatur

- a) T. Oppenländer, Skriptum zum Praktikum Laboratoriumstechnik
Skoog, Douglas A.; Leary, James J.: Instrumentelle Analytik : Grundlagen, Geräte, Anwendungen; 86 Tabellen, Springer 1996
Naumer, Hans; Adelhelm, Manfred 1939-: Untersuchungsmethoden in der Chemie : Einführung in die moderne Analytik; 36 Tab., 2., durchges. Aufl., Thieme 1990
Kromidas, Stavros: Validierung in der Analytik, 2., überarb. Aufl., Wiley-VCH 2011
Becker, Heinz G. O. 1922-: Organikum : organisch-chemisches Grundpraktikum, 21., neu bearb. und erw. Aufl. / von Heinz G. O. Becker ..., Wiley-VCH 2001
Hünig, Siegfried H.; Märkl, Gottfried; Sauer, Jürgen: Integriertes organisches Praktikum., Verl. Chemie 1979
- b) siehe a)
- c) Kromidas, Stavros: Validierung in der Analytik, 2., überarb. Aufl., Wiley-VCH 2011
Küster, Friedrich W. 1861-1917; Thiel, Alfred 1879-1942; Ruland, Alfred: Rechentafeln für die chemische Analytik : Basiswissen für die analytische Chemie, 107. Aufl., de Gruyter 2011; p XIV, 397 S.
Hagen, Jens: Chemiereaktoren : Auslegung und Simulation, Wiley-VCH 2004
Oppenlaender, Thomas: Photochemical purification of water and air : [advanced oxidation processes (AOPs) : principles, reaction mechanisms, reactor concepts], Wiley-VCH 2003

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

Mess- und Regelungstechnik						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 4	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Messtechnik		a) Deutsch	a) 33,75 Std.	a) 56,25 Std.	a) 70
	b) Regelungstechnik		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 70
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Verständnis (2) ... Fehler von Messungen und Messeinrichtungen berechnen und beurteilen ... R-I-Fließbilder und MSR-Stellenkreise als Kommunikationselemente der Prozesstechnik lesen und verstehen ... die Notwendigkeit zur analogen Signal-Verstärkung und Verarbeitung einsehen und Verstärker- und Filterschaltungen berechnen ... die Grundprinzipien zur Analog-/Digital-Wandlung und ihre Eigenschaften unterscheiden ... das Abtasttheorem als wesentliche Voraussetzung zur fehlerfreien Analog-/Digital-Wandlung erklären</p> <p>Anwendung (3) ... die verschiedenen Funktionsprinzipien der Sensoren zur Temperatur, Druck und Durchflussmessung erläutern und vergleichen</p> <p>Analyse (4) ... Aufgabenstellungen der Messtechnik im Anlagenbau der Prozesstechnik analysieren und geeignete Sensorik und Signalverarbeitung auswählen ... die Notwendigkeit einer einwandfreien Messtechnik als Basis der Regelungstechnik erkennen und verfolgen ... das Zeitverhalten (Sprungantwortverhalten) bio- und prozesstechnischer Systeme experimentell und theoretisch analysieren und charakterisieren.</p> <p>Synthese (5) ... Regler für einschleifige Regelkreise auswählen, dimensionieren und parametrisieren</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... die Güte von Regelungen bewerten und Maßnahmen zur Verbesserung der Regelgüte vorschlagen</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Grundlagen des Messens, Fehler von Messungen und Messeinrichtungen, R-I-Fließbilder und MSR-Stellenkreise, analoge Signalverarbeitung, Analog-/Digital-Wandlung, digitale Signalverarbeitung, Messtechnik zur Messung von Temperatur, Druck und Durchfluss.</p> <p>b) Grundlagen der Regelungstechnik, Prozessautomation und Prozessleittechnik, Regeln und Steuern, statisches Verhalten von Regelkreisen, dynamisches Verhalten von Regelstrecken, Reglertypen, einschleifige Regelkreise,</p>					

	Analyse von Regelstrecken (experimentell und theoretisch), empirische Einstellregeln für Regler, Optimieren des Regelungsverhaltens.
4	Lehrformen a) Vorlesung b) Vorlesung
5	Teilnahmevoraussetzungen Die Module Physik und Elektronik sowie Unit Operations 1 aus dem ersten und zweiten Lehrplansemester, sowie die Module Unit Operations 2 und Bioverfahrenstechnik müssen gehört sein.
6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP) b) Prüfungsleistung 1sbH (Hausarbeit) (3 LP)
7	Verwendung des Moduls Bio- und Prozess-Technologie B.Sc. (BPT)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Franz Bigge (Modulverantwortliche/r) Prof. Dr. Franz Bigge (Dozent/in) Prof. Dr. Volker Hass (Dozent/in)
9	Literatur a) Strohrmann, Günther: Messtechnik im Chemiebetrieb : Einführung in das Messen verfahrenstechnischer Größen; mit Tabellen, 10., durchges. Aufl., Oldenbourg 2004 Prock, Johannes: Einführung in die Prozeßmeßtechnik, Teubner 1997 Schrüfer, Elmar; Reindl, Leonhard M.; Zagar, Bernhard: Elektrische Messtechnik Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen, 11., aktualisierte Aufl., Hanser Verlag 2014 (E-Book) Graßmuck, Houben, Zollinger: DIN-Normen in der Verfahrenstechnik, Teubner Verlag Samal, Erwin; Fabian, Dirk: Grundriss der praktischen Regelungstechnik, 22., vollst. überarb. Aufl., de Gruyter Oldenbourg 2014 Zacher, Serge; Reuter, Manfred: Regelungstechnik für Ingenieure : Analyse, Simulation und Entwurf von Regelkreisen, 14., korrig. Aufl., Springer Vieweg 2014 Tröster, F.: Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure, Oldenbourg Wissenschaftsverlag Hass, Volker C.; Pörtner, Ralf: Praxis der Bioprozesstechnik mit virtuellem Praktikum, 2. Aufl., Spektrum Akad. Verl. 2011

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

Transportprozesse					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 4	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Wärme- und Stofftransport b) Simulation Transportprozesse	a) Deutsch b) Deutsch	a) 45 Std. b) 11,25 Std.	a) 75 Std. b) 48,75 Std.	a) 40 b) 20
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... die verschiedenen Arten der Mittelwertbildung für Temperaturen und Konzentrationen beschreiben</p> <p>Verständnis (2) ... Stromführungen in Apparaten des Wärme- und Stofftransports identifizieren und unterscheiden ... Kennzahlen der Wärme- und Stoffübertragung aufzählen und bzgl. ihrer physikalischen Aussage interpretieren</p> <p>Anwendung (3) ... Kennzahlen und Koeffizienten des Wärme- und Stofftransports berechnen (von Hand sowie rechnergestützt) ... die zur Stromführung passende ϵ,NTU-Gleichung auswählen und damit die Baugröße von Wärmeübertragern berechnen (thermische Auslegung)</p> <p>Analyse (4) ... identifizieren und aufschlüsseln, welche Mechanismen des Wärme- und Stofftransports in konkreten Anwendungsfällen von Bedeutung bzw. bedeutungslos sind</p> <p>Synthese (5) ... Analogien zwischen Wärme- und Stofftransport entwickeln und so Sachverhalte von einem auf das andere Gebiet übertragen</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... beurteilen, ob Annahmen, die den Berechnungsgleichungen zugrunde liegen, erfüllt sind oder verletzt werden.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Temperaturmittelung (zeitlich, über Querschnitt, längs Strömungsweg) — Stromführungen — Bauformen — thermische Auslegung (ϵ,NTU-Gleichungen vs. grafisches Verfahren) — Dimensionsanalyse & Kennzahlen — Wärmeleitung — konvektiver Wärmetransport — thermische Strahlung — berippte Oberflächen — Fouling.</p> <p>Konzentrationsmaße — Kennzahlen — Diffusion (Ficksche Gesetze) — konvektiver Stofftransport — Analogie zwischen Wärme- und Stofftransport — Stoffdurchgang</p>				

	<p>b) Rechnergestütztes Lösen von Problemen des Wärme-, Stoff- und Impulstransports mit Hilfe des Engineering Equation Solver (EES); anhand von Beispielen lernen die Studierenden die Funktionalität sowie die EES-eigene Programmiersprache kennen.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung</p> <p>b) Seminar / Praktikum</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>a) Thermo- und Fluidodynamik, Mathematik 1+2</p> <p>b) Vorlesung a)</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (4 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbH (Hausarbeit) (2 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Bio- und Prozess-Technologie B.Sc. (BPT)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Rüdiger Kukral (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Baehr, Hans Dieter; Stephan, Karl: Wärme- und Stoffübertragung, 8., aktualisierte Aufl., Springer Vieweg 2013</p> <p>Incropera, F.P.; DeWitt, D.P.; Bergman, T.L.; Lavine, A.S.: Principles of Heat and Mass Transfer: International Student Version, 7. Aufl.; Wiley-VCH (2012)</p> <p>Welty, J.R.; Wicks, C.E.; Rorrer, G.L.; Wilson, R.E.: Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer, 5. Aufl.; Wiley-VCH (2008)</p> <p>b) Klein, S.A.; Nellis, G.J.: Mastering EES (Einführung in den Engineering Equation Solver (EES)); als PDF-Datei zu beziehen über Fa. F-Chart Software (http://www.fchart.com/ees/mastering-ees.php)</p> <p>Skriptum mit Anwendungsbeispielen und ausführlicher Anleitung zu deren Bearbeitung; als PDF-Dateien in der Lernplattform FELIX verfügbar</p>

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

Bioverfahrenstechnik 2						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 4	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Praktikum Bioverfahrenstechnik		a) Deutsch	a) 45 Std.	a) 75 Std.	a) 16
	b) Seminar Bioverfahrenstechnik		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 32
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Verständnis (2) ... die Zusammenhänge zwischen biologisch-kinetischen, physikalisch-chemischen, apparativen und anlagentechnischen Merkmalen biotechnischer Produktionsverfahren darstellen. ... Struktur und Ablauf eines konkreten biotechnischen Produktionsverfahrens grafisch und verbal beschreiben.</p> <p>Anwendung (3) ... biotechnische Produktionsverfahren dimensionieren (z.B. Edukt- und Produktmengen ermitteln), im Pilotmaßstab durchführen und anhand von selbst ermittelten Mess- und Analytikdaten überwachen. ... Experimente zur Ermittlung von Kennwerten von Bioreaktoren und bioreaktionskinetischen und transportkinetischen Parametern durchführen.</p> <p>Analyse (4) ... einen praktisch realisierten Prozessverlauf anhand der gewonnenen Messdaten und Analyseinformationen untersuchen und beschreiben. ... das stationäre und zeitliche Verhalten von Grundoperationen der Bioverfahrenstechnik experimentell und theoretisch analysieren und charakterisieren.</p> <p>Synthese (5) ... Ablauf und Überwachung eines Produktionsprozesses im Pilotmaßstab planen und strukturieren ... die Durchführung von Experimenten zur Charakterisierung von Biotransformationen und Kultivierungen sowie Bioreaktoren planen, koordinieren und überwachen.</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... den realisierten Prozessverlauf mit dem Produktionsziel sowie mit Simulationsverläufen und Daten aus der wissenschaftlichen Literatur vergleichend bewerten. ... Maßnahmen zur Verbesserung des Prozesses und ggf. zur Verbesserung des Informationsgehaltes von Telexperimenten empfehlen.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) - Realisierung von Produktionsprozessen im Pilotmaßstab (Beispiele: Hefeproduktion; Ethanolproduktion, Bioraffinerieprozesse) - Herstellung von Nährmedien Grundoperationen: enzymatische (Stärke-)Hydrolyse, Mischen, Filtrieren, Sterilisieren, etc. - Kultivierung Kultivierungsverfahren: aerob, anaerob, batch, fed-batch, kontinuierlich, Perfusionsbetrieb (mit Zellrückführung)</p>					

	<ul style="list-style-type: none"> - Produktaufarbeitung Grundoperationen: Fest-Flüssig-Trennung (Zentrifugation; Mikrofiltration), Zellaufschluss, Ultrafiltration, (Ad-) Sorption und Chromatografie, Rektifikation - Prozessanalytik, -automatisierung und -überwachung Analytik: enzymatische Testkits, Spektroskopie, HPLC, Prozessanalytik; Messtechnik: Sensoren und Sonden; Prozessleittechnik - Simulation: Dynamische (Trainings-)Simulation von Kultivierungsverläufen und Rektifikationsprozessen <p>b) Planung und Dimensionierung von biotechnischen Produktionsverfahren und von Experimenten zur Charakterisierung von Grundoperationen; Literaturstudium, Beschreibung von Prozessen und Experimenten; Simulation; Auswertung, Bilanzierung, Prozesskinetik, Beurteilung von dynamischen Prozessinformationen, Dokumentation und Präsentation.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Praktikum/Labor</p> <p>b) Seminar</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Die Module Bioverfahrenstechnik, Unit Operations 2, Chemie 3, Biologie 3 aus dem dritten Lehrplansemester müssen gehört worden sein, oder es sind gleichwertige Kenntnisse und Fähigkeiten nachzuweisen.</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (4 LP)</p> <p>b) Prüfungsleistung 1PN (Präsentation) (2 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Bio- und Prozess-Technologie B.Sc. (BPT)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Volker Hass (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Volker Hass (Dozent/in)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Hass, Volker C.; Pörtner, Ralf: Praxis der Bioprozesstechnik mit virtuellem Praktikum, 2. Aufl., Spektrum Akad. Verl. 2011</p> <p>Chmiel, Horst 1940-: Bioprozesstechnik, 3., neu bearb. Aufl., Spektrum Akademischer Verl. 2011</p> <p>Muttzall, K.: Einführung in die Fermentationstechnik, Behr's Verlag</p> <p>Doran, Pauline M.: Bioprocess engineering principles, 2nd ed., Elsevier Academic Press 2013</p> <p>Formelsammlung Prof. Reule, Hochschule Furtwangen</p> <p>Rehm, H.-J., Reed, R.: Biotechnology, VCH-Verlag</p> <p>Atkinson, Bernard; Mavituna, Ferda: Biochemical engineering and biotechnology handbook, 2nd ed., Stockton Pr. [u.a.] 1991</p>

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

5. Semester

Praktisches Studiensemester						
Kennnummer	Workload 900 Std.	Credits/LP 30	Studiensemester 5	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Praktische Tätigkeit		a) Deutsch	a) 0 Std.	a) 720 Std.	a) 0
	b) Bericht zum Praktischen Studiensemester		b) Deutsch	b) 0 Std.	b) 120 Std.	b) 0
	c) Seminar zum Praxissemester		c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 0
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Anwendung (3) ... sich selbst organisieren, aussagekräftige Bewerbungen schreiben und ein Bewerbungsgespräch erfolgreich durchstehen. ... in der Industrie erfolgreich ein oder mehrere Projekte bearbeiten. ... das Wissen über Projektmanagement in die Tat umsetzen.</p> <p>Analyse (4) ... das theoretische Wissen aus den ersten vier Semestern an der Realität der Industrie praktisch erproben</p> <p>Synthese (5) ... sich mit Kolleginnen und Kollegen aus der Industrie fachlich auseinandersetzen</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... den Ablauf des Praxissemesters reflektieren und objektiv bewerten</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Vertieftes Kennenlernen des Arbeitens in der Verfahrens- bzw. Biotechnischen Industrie. Dazu sollen die Studierenden außerhalb der Hochschule z.B. in der Industrie an einem oder mehreren Projekten mitarbeiten und so die systematische Vorgehensweise zur Planung und Realisierung industrieller Projekte hautnah miterleben und gestalten. Sie sollen erkennen, dass wesentliche Inhalte ihres bisherigen Studiums sich in den täglichen Arbeitsaufgaben in der Industrie wiederfinden, und sie sollen erkennen, wo eigene Wissenslücken aufzuholen sind. Das Praxissemester soll auch Hilfestellung zur Wahl der Schwerpunkte in den letzten beiden Lehrplansemestern sein. Es wird empfohlen, das Praxissemester im Ausland zu absolvieren.</p> <p>b) Schriftliche Ausarbeitung zum Praxissemester. Die geforderten Inhalte sind in den Informationen zum Praxissemester (s.u.) festgehalten.</p> <p>c) Die Studierenden berichten im Rahmen eines Vortrages über den Verlauf ihres Praxissemesters. Die Randbedingungen sind in den Informationen zum Praxissemester (s.u.) festgehalten. Der Vortrag kann nach Absprache auf Englisch gehalten werden.</p>					

4	Lehrformen a) b) c) Seminar
5	Teilnahmevoraussetzungen Das Grundstudium muss absolviert sein.
6	Prüfungsformen a) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (24 LP) b) Studienleistung 1sbB (Bericht) (4 LP) c) Studienleistung 1PN (Präsentation) (2 LP)
7	Verwendung des Moduls Bio- und Prozess-Technologie B.Sc. (BPT)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Ulrike Salat (Modulverantwortliche/r)
9	Literatur a) Bigge, F.: Informationen zum Praxissemester, Umdruck des Studienganges, in elektronischer Form auf Felix

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

6. Semester

Studienarbeit					
Kennnummer	Workload 270 Std.	Credits/LP 9	Studiensemester 6	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Studienarbeit	a) Deutsch	a) 0 Std.	a) 205,5 Std.	a) 40
	b) Studienarbeit Seminar	b) Deutsch	b) 4,5 Std.	b) 0 Std.	b) 2
	c) Wissenschaftliches Schreiben	c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 40
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Verständnis (2) ... die Grundlagen zur eigenverantwortlichen Organisation eines Projektes erklären (Auswahl, Bearbeitung, Strukturierung, Dokumentation)</p> <p>Anwendung (3) ... ein selbst ausgewähltes Projekt alleine oder in Gruppen bearbeiten ... eine systematische Vorgehensweise zur Planung und Realisierung industrieller Projekte demonstrieren</p> <p>Analyse (4) ... wissenschaftliche Ergebnisse darstellen und bewerten</p> <p>Synthese (5) ... sich Methoden erarbeiten und sinnvoll kombinieren</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... eine wissenschaftliche Dokumentation in Bezug zum aktuellen Stand der Forschung / Technik setzen</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Anwenden der gelernten Methoden und des erlernten Wissens. Dazu sollen die Studierenden ein selbst ausgewähltes Projekt alleine oder in Gruppen bearbeiten und so die systematische Vorgehensweise zur Planung und Realisierung wissenschaftlicher Projekte einüben. Das Projekt kann auch als Industriearbeit und / oder im Ausland stattfinden, um zusätzlich Industrieerfahrung und / oder interkulturelle Kompetenzen zu erwerben.</p> <p>b) Die Studierenden sollen erkennen und erfahren, dass zum erfolgreichen Abschluss eines Projektes eine adäquate Dokumentation und eine erfolgreiche Präsentation gehören. Das wird im Rahmen eines kurzen Seminars geübt, in dem die Ergebnisse des Projektes in Form eines Posters mit zugehörigem Kurzvortrag vorgestellt werden.</p> <p>c) Wissenschaftlich-technisches Schreiben und Dokumentieren ist eine Kernkompetenz von Ingenieuren. Daher ist diese Veranstaltung fächer- und modulübergreifend angelegt. Das erlernte Wissen kann dann in Versuchsprotokollen und Projektberichten angewandt und vertieft werden.</p>				

4	<p>Lehrformen</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Projekt b) Seminar c) Vorlesung
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Prüfungsleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (7 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung) a) Studienleistung 1PN (Präsentation) c) Prüfungsleistung 1sbK (Klausur) (2 LP)
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Bio- und Prozess-Technologie B.Sc. (BPT)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Studiendekan</p>
9	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Abhängig vom gewählten Thema b) Abhängig vom gewählten Thema c) Ebel, Hans; Bliefert, Claus: Bachelor-, Master- und Doktorarbeit: Anleitungen für den naturwissenschaftlich-technischen Nachwuchs, 4. Auflage, Wiley-VCH 2009

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

Betriebliches Management					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 6	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Einführung in die Betriebswirtschaftslehre	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 40
	b) Betrieblicher Umweltschutz	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 40
	c) Sustainable Management	c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 40
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ... <p>Wissen (1) ... die wichtigsten Anforderungen an das betriebliche Management zu beschreiben.</p> <p>Verständnis (2) ... die grundlegenden Nachhaltigkeitsaspekte zu erläutern und zu beurteilen.</p> <p>Anwendung (3) ... die wichtigsten Grundlagen für die Realisierung des Umweltmanagements im Unternehmen zu strukturieren.</p> <p>Analyse (4) ... die Bedeutung der Betriebswirtschaft für verschiedene Unternehmensprozesse aufzuzeigen.</p> <p>Synthese (5) ... wesentliche Unternehmensprozesse mit anderen Fragestellungen zu verknüpfen.</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... die Bedeutung weiterer Fragen für die ökonomische, ökologische und soziale Nachhaltigkeit im Unternehmen zu bewerten.</p>				
3	Inhalte a) Grundlagen: Betrieb, Unternehmen, wirtschaften und ökonomisches Prinzip; <p>Aufbau des Betriebs: Organisation und rechtsreform; Beschaffung und Logistik: Standortentscheidungen, Transportentscheidungen, Lagerentscheidungen, Just-in-Time und Kanban;</p> <p>Produktion: Kennzeichnung der Produktion, Produktablaufplanung, PPS-Systeme, TPS;</p> <p>Marketing: Kennzeichnung Marketing, Marketing-Mix (Produktpolitik, Preispolitik, Kommunikationspolitik, Distributionspolitik, E-Commerce)</p>				

	<p>b) Umweltmanagement und Nachhaltigkeit; Bestandteile des betrieblichen Umweltschutzes; Projektplanung im Umweltmanagement; Gefahrstoffe- Auswirkungen auf Mensch und Umwelt; Abfall und Materialeffizienz; Energieeinsatz und -effizienz; Abluft und Abluftbehandlung; Wasser und Abwasserbehandlung; Umweltleistung des Unternehmens</p> <p>c) Mythos Nachhaltigkeit; Produktverantwortung und Ökodesign; Workshop "Betrieblicher Umweltschutz"; Schutz von Mensch und Umwelt; Lebenszyklus von Produkten, Klimawandel und seine Auswirkungen; Produkte und Recyclingprozesse; Sustainable Management</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung</p> <p>b) Vorlesung</p> <p>c) Seminar</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Abgeschlossenes Grundstudium</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>c) Prüfungsleistung 1sbH (Hausarbeit) (2 LP)</p> <p>Modulprüfung Betriebliches Management 1K (Klausur) (4 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Bio- und Prozess-Technologie B.Sc. (BPT)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Heinrich Meinholz (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Heike Kunzelmann (Dozent/in)</p>

Literatur

- a) Wöhe, Günter: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 25. Auflage, München 2013
Kußmaul, Heinz: Betriebswirtschaftslehre - eine Einführung für Einsteiger und Existenzgründer, 8. Auflage, Berlin 2016
Balderjahn, Ingo: Nachhaltiges Management und Konsumentenverhalten, UVK-Verlagsges., Lucius 2013
Händler, Jürgen; Gonschorek, Torsten: Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure, 6. Auflage, Leipzig 2016
- b) Förtsch G., Meinholz H.: 2016 Handbuch Betriebliches Gefahrstoffmanagement, Springer
Förtsch G., Meinholz H.: 2014 Handbuch Betriebliches Gewässerschutz, Springer
Förtsch G., Meinholz H.: 2013 Handbuch Betrieblicher Immissionsschutz, Springer
Förtsch G., Meinholz H.: 2015 Handbuch Betriebliche Kreislaufwirtschaft, Springer
Förtsch G., Meinholz H.: 2014, Handbuch Betriebliches Umweltmanagement, Springer
- c) Förtsch G., Meinholz H.: 2014, Handbuch Betriebliches Umweltmanagement, Springer
Förtsch G., Meinholz H.: 2015 Handbuch Betriebliche Kreislaufwirtschaft, Springer
Förtsch G., Meinholz H.: 2013 Handbuch Betrieblicher Immissionsschutz, Springer
Förtsch G., Meinholz H.: 2014 Handbuch Betriebliches Gewässerschutz, Springer
Förtsch G., Meinholz H.: 2016 Handbuch Betriebliches Gefahrstoffmanagement, Springer

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

7. Semester

Bachelor-Prüfung					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 7	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Mündliche Prüfung	Sprache a) Deutsch	Kontaktzeit a) 0 Std.	Selbststudium a) 180 Std.	Geplante Gruppengröße a) 1
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Verständnis (2) ... Grundlagenwissen und Spezialwissen aus dem Studiengang Bio- und Prozesstechnologie präsentieren</p> <p>Anwendung (3) ... fachlich übergreifende Zusammenhänge erkennen</p> <p>Analyse (4) ... Überschneidungsbereiche zwischen verschiedenen Veranstaltungen innerhalb des Studienganges aufzeigen</p> <p>Synthese (5) ... Zusammenhänge verschiedener Disziplinen der Bio- und Prozesstechnologie erläutern ... Themenfelder aus Bio- und Prozesstechnologie verständlich erklären</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... die Relevanz von Bioprozessen einschätzen ... ihr Wissen aus dem Studiengang für folgende Arbeiten einsetzen</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Mündliche Prüfung von zwei Themenbereichen aus dem Studiengang Bio- und Prozess-Technologie. Welche Themenbereiche abgeprüft werden liegt an der Zulassung des Studierenden zu einem Prüferpaar. Während der Prüfung hat jeder Prüfer 15 min Zeit, den Studierenden zu befragen. Die Prüfung stellt damit eine Querschnittsprüfung der Bio- und Prozess-Technologie dar und erfolgt am Ende des Studiums.</p>				
4	<p>Lehrformen</p> <p>a)</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Abgeschlossenes Grundstudium und abgeschlossenes Praktisches Studiensemester.</p>				
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1M (Mündliche Prüfung) (6 LP)</p>				

7	Verwendung des Moduls Bio- und Prozess-Technologie B.Sc. (BPT)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Studiendekan
9	Literatur a) Abhängig vom Prüferpaar und Prüfungsfach

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

Thesis						
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	540 Std.	18	7	Jedes Semester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Bachelorarbeit		a) Deutsch	a) 0 Std.	a) 360 Std.	a) 0
	b) Thesis Seminar		b) Deutsch	b) 11,25 Std.	b) 168,75 Std.	b) 1
2	Lernergebnisse/Kompetenzen					
	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...					
	Verständnis (2) ... selbstverantwortlich ein wissenschaftliches Projekt durchführen (Auswahl, Bearbeitung, Strukturierung, Arbeitsablauforganisation, Dokumentation)					
	Anwendung (3) ... die erlernten Methoden / das erlernte Wissen anwenden ... industrielle Projekte systematisch planen und realisieren					
	Analyse (4) ... Zwischenergebnisse bewerten und auf die weitere Vorgehensweise schließen					
	Synthese (5) ... sich Methoden erarbeiten und sinnvoll kombinieren					
	Evaluation / Bewertung (6) ... wissenschaftliche Ergebnisse hinterfragen und validieren					
3	Inhalte					
	a) Anwenden der gelernten Methoden und des erlernten Wissens. Dazu sollen die Studierenden ein selbst ausgewähltes Projekt selbstständig bearbeiten und so die systematische Vorgehensweise zur Planung und Realisierung wissenschaftlicher Projekte einüben. Das Projekt kann auch als Industriearbeit und / oder im Ausland stattfinden, um zusätzlich Industrieerfahrung und / oder interkulturelle Kompetenzen zu erwerben.					
	b) Die Studierenden sollen erkennen und erfahren, dass zum erfolgreichen Abschluss eines Projektes eine adäquate Dokumentation und eine erfolgreiche Präsentation gehören. Die Ergebnisse werden in Form eines wissenschaftlichen Vortrags vorgestellt.					
4	Lehrformen					
	a)					
	b) Seminar					

5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Das Grundstudium muss abgeschlossen sein. Das Praxissemester muss bestanden, die Studienarbeit muss abgegeben sein. Wenn insgesamt mehr als 1 Leistungsfeststellung aus dem 3. und 4. Lehrplansemester offen ist, kann der Fakultätsprüfungsausschuss die Vergabe der Bachelorarbeit ablehnen.</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1T (Thesis) (12 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1PN (Präsentation) (6 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Bio- und Prozess-Technologie B.Sc. (BPT)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Studiendekan</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Abhängig vom gewählten Thema</p> <p>b) Abhängig vom gewählten Thema</p>

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.