

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät

Modulhandbuch

für Biochemie und Molekularbiologie Bachelor, 1-Fach
Version 2016

Inhaltsverzeichnis

Prolog.....	3
Biochemie und Molekularbiologie	4
Wahlpflichtbereich BC-1 bcmb120	5
Grundlagen der Biochemie bcmb100.....	6
Biochemie I bcmb101	9
Grundpraktikum Biochemie und Molekularbiologie bcmb102	12
Biochemie II bcmb103.....	15
Methoden der Biochemie und Molekularbiologie bcmb104.....	18
Fortgeschrittenen Praktikum Biochemie und Molekularbiologie bcmb105.....	20
Pathobiochemie bcmb106.....	22
Wahlpflichtbereich C bcmb121.....	24
Wahlpflichtbereich B bcmb122.....	25
Wahlpflichtbereich BC-2 bcmb123.....	26
Molekulare Biophysik bcmb152.....	27
Zell- und Neurophysiologie bcmb153.....	29
Spezielle Labortechniken bcmb124.....	31
Begleitmodul zur Bachelorarbeit bcmb110.....	33
Bachelorarbeit bcmb109 82 025 - H 2016 1050	35
Allgemeine Chemie 1: Grundlagen der Anorganischen Chemie chem0110.....	37
Allgemeine Chemie 2: Grundlagen der Organischen Chemie chem0201.....	39
Anorganisch-Chemisches Praktikum für Studierende der Biochemie chem0011.....	40
Mathematik für Chemiker 1 chem0102.....	42
Strukturaufklärung organischer Moleküle chem0302	44
Organische Chemie 1: Organisch-Chemische Reaktionsmechanismen chem0303.....	46
Organisch-Chemisches Grundpraktikum chem0402.....	48
Physikalische Chemie 1 für Zweifach-Studierende chem0411	51
Physikalische Chemie 2 für Zweifach-Studierende chem0510	53
Physikalisch-Chemisches Praktikum für Zweifach-Studierende chem0511.....	55
Physik für Studierende der Biochemie phys-NF2.....	57
Zellbiologie Pflanze biol107.....	59
Genetik und Mikrobiologie biol112.....	61
Zellbiologie Tier biol110	63
Human- u. Ernährungsbiologie biol113	65
Bioinformatik biol168.....	67
Rechtliche Grundlagen und Ethik biol120.....	69

Prolog

Lehrplan

Sem.	5 LP	10 LP	15 LP	20 LP	25 LP	30 LP
6. (30)	Pathobiochemie 5 LP (bcmb106)	Spezielle Labortechniken 10 LP (bcmb124)		Bachelorarbeit 12 LP (bcmb109)		Bachelorarbeit Begleit-M. 3 LP (bcmb110)
5. (32)	Wahlmodul BC-2 10 LP (bcmb123)	Fortgeschrittenespraktikum BCMB 10 LP (bcmb105)		Biochemie II 7 LP (bcmb103)	PC 2: Struktur der Materie und Kinetik 5 LP (chem0510)	Physikalisch- chemisches Grundpraktikum 5 LP (chem0511)
4. (27)		Genetik und Mikrobiologie 10 LP (biol112)		Zellbiologie 5 LP (biol110)	OC-GP: Organisch-chemisches Grundpraktikum 7 LP (chem0402)	
3. (31)	Grundpraktikum BCMB 7 LP (bcmb102)	MBM 5 LP (bcmb104)	Wahlmodul B 5 LP (bcmb122)	Bio-Informatik 5 LP (biol168)	Organische Chemie 1: Organisch-chemische Reaktionsmechanismen 6 LP (chem0303)	Strukturaufklärung organischer Moleküle 3 LP (chem0302)
2. (32)	Rechtliche Grund-lagen & Ethik 5 LP (biol120)	Humanbiologie 5 LP (biol113)	Physikalische Chemie 1 5 LP (chem0411)	Allgemeine Chemie 2: Grundlagen der Organischen Chemie 5 LP (chem0201)	Wahlmodul C 5 LP (bcmb121)	Anorganisch- Chemisches Grundpraktikum 7 LP (chem0011)
1. (28)	Wahlmodul BC-1 5 LP (bcmb120)	Zellbiologie 5 LP (biol107)	Physik für Studierende der Biochemie 5 LP (phys-NF2)	Mathematik für Chemiker I 6 LP (chem0102)	Allgemeine Chemie 1: Grundlagen der Anorganischen Chemie 7 LP (chem0110)	

Für den **Wahlpflichtbereich C [bcmb121]** stehen zur Vertiefung der Kenntnisse in den Teilgebieten der Chemie folgende Module zur Verfügung: chem0202, chem0211.

Für den **Wahlpflichtbereich B [bcmb122]** stehen zur Vertiefung der Kenntnisse in den Teilgebieten der Biologie folgende Wahlmodule zur Verfügung:
biol108, biol109, biol111, biol130, biol131, biol153, biol154, biol156, biol160, biol164.

Für den **Wahlpflichtbereich BC-2 [bcmb123]** stehen zur Vertiefung der Kenntnisse in den Teilgebieten der Biologie, Chemie und Biochemie/Molekularbiologie folgenden Module zur Verfügung: bcmb152, bcmb153, biol108, biol109, biol111, biol130, biol131, biol153, biol154, biol156, biol164, chem0010, chem0202, chem0211, chem0406A, chem0406D, chem0407.

Die Informationen der Wahlmodule aus der Biologie und Chemie sind aus den jeweiligen Modulhandbüchern zu entnehmen.

Es gilt das Verbot der Doppelbelegung, das gewählte Modul darf nicht zweimal angerechnet werden.

Titel		Kennzeichen/Code	
Biochemie und Molekularbiologie		82 025 - H 2016 1200	
Veranstalter			
Fakultät			
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät			
Prüfungsamt			
Leistungspunkte		180	
Bewertung		Benotet	
Verwendung		Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)		Pflicht	-

Titel		Kennzeichen/Code	
Wahlpflichtbereich BC-1		bcmb120	
Veranstalter			
Zentrum für Biochemie und Molekularbiologie			
Fakultät			
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät			
Prüfungsamt			
Prüfungsamt Biologie			
Leistungspunkte		5	
Bewertung		Benotet	
Verwendung		Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)		Pflicht	1.

Modultitel		Modulcode		
Grundlagen der Biochemie		bcmb100		
Modulverantwortliche(r)				
Prof. Dr. Axel Scheidig				
Veranstalter				
Zentrum für Biochemie und Molekularbiologie				
Fakultät				
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Prüfungsamt				
Prüfungsamt Biologie				
Leistungspunkte	5			
Bewertung	Benotet			
Dauer	ein Semester			
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt			
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden			
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden			
Präsenzstudium	56 Stunden			
Selbststudium	94 Stunden			
Lehrsprache	Deutsch			
Empfohlene Voraussetzung				
Grundlagen in allgemeiner und organischer Chemie				
Modulveranstaltung(en)				
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS	
Vorlesung	Grundlagen der Biochemie	Pflicht	3	
Übung	Grundlagen der Biochemie	Pflicht	1	
Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Grundlagen der Biochemie	Klausur	Benotet	Pflicht	100
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Die Prüfung wird insgesamt drei Mal angeboten: Im ersten und im zweiten Prüfungszeitraum des laufenden Semesters und im ersten Prüfungszeitraum des Folgesemesters.				
Modulnote geht mit LP-Zahl gewichtet in die Endnote ein.				

<p>Lehrinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Chemie: H₂O, Kohlenwasserstoffe, funktionelle Gruppen, Molekülstrukturen, Gleichgewichte, Säure-Basen, Katalyse (Grundzüge), Energiestoffwechsel (Grundzüge): Energiesubstrate und –Speicher; Energieliefernde Stoffwechselwege; Stoffwechsellagen; Organspezifische Prozesse; • Grundlegender Aufbau der Zelle: Biomembranen, Stoff- und Vesikeltransport innerhalb der Zelle, Proteintransport, Energiehaushalt; • Stoffklasse Kohlenhydrate: Einfacher Zucker: Nomenklatur, Konfiguration, Konformation, Glykogen und Glykogenstoffwechsel, Glykoside, Oligosaccharide; Polysaccharide: Glykosidische Bindung, Di-, Oligosaccharide, Biosynthese, Glykoproteine, Proteoglykane; • Stoffklasse Lipide: Fettsäuren, Triacylglyceride, Sphingolipide, Phospholipide, Sterole, Membranzusammensetzung, Lipoproteine; • Biomembranen: Phospholipiddoppelschicht, Fluidität, Asymmetrie; • Stoffklasse Proteine: Einteilung, Nomenklatur, Konformation, Peptide, Proteinfaltung, posttranslationale Modifizierung, Funktion; • Stoffklasse Nukleinsäuren: Genetische Information, Aufbau und Bausteine der Nukleinsäuren, Primär- und Sekundärstruktur; • Enzyme: Nomenklatur der Enzyme, chemische Gleichgewichte und Energetik, Aktivierungsenergie, Fließgleichgewichte und stationäre Zustände, • Enzymstruktur: aktives Zentrum, Enzym-Mechanismen, • Kinetik und Regulation: Michaelis-Menten Theorie, reversible und (nicht) kompetitive Hemmung, Allosterie; • Coenzyme und Vitamine: Bau und Einteilung, prosthetische Gruppen, Redoxpotentiale, Coenzyme der Oxidoreduktasen, gruppenübertragende Coenzyme; • Grundlagen des Intermediärstoffwechsels: Glykolyse, Glyconeogenese, Glycogen, oxidative Phosphorylierung, Citratcyclus, Umwandlung von Zucker ineinander, Pentosephosphatweg, Gärung; • Atmungskette: Komponenten, Energetik und Prinzip, Phosphorylierung, Topologie, ATP-Synthase; • Stoffwechsel der Lipide: Fette und Lipide, Aufbau, beta-Oxidation, Biosynthese, Lipoproteine; • Stoffwechsel der Proteine und Aminosäuren: Proteolytische Enzyme, Abbau und Biosynthese von Aminosäuren, Stoffwechselprodukte der Aminosäuren; • Transmembranärer Transport: Katalysierter-nicht katalysierter-, aktiver-, Passiver Transport.
<p>Lernziele</p> <p>Die Teilnehmer erlangen Grundkompetenzen über chemische Strukturen und Reaktionen der biochemischen Stoffklassen DNA, RNA, Proteine, Lipide und Kohlehydrate. Es werden die wichtigsten Stoffwechselvorgänge und ihre Regulation erlernt und das thermodynamische Verständnis deren Verknüpfung erworben</p>
<p>Literatur</p> <p>L. Lehninger, D. L. Nelson, M. M. Cox „Lehninger Biochemie“, 3. Auflage (2009), Springer Verlag; J. Berg, J. Tymoczko & L. Stryer „Biochemie“ 6. Auflage (2007), Elsevier GmbH, Spektrum Akademischer Verlag; W. Müller-Esterl „Biochemie – Eine Einführung für Mediziner und Naturwissenschaftler“ 1. Auflage (2004), Elsevier GmbH, Spektrum Akademischer Verlag.</p>
<p>Weitere Angaben</p> <ul style="list-style-type: none"> • •Das Modul wird gemeinsam angeboten für Studierende der Chemie, der Biochemie und Molekularbiologie und der Biologie. • •Das Modul MNF-bcmb100 ist identisch mit dem Modul MNF-biol107 • •Studierende der Biochemie und Molekularbiologie haben die Wahl zwischen diesem Modul und dem Modul bcmb101.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2007)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2015)	Pflicht	1.
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2007)	Pflicht	1.
Bachelor, 1-Fach, Chemie, (Version 2016)	Pflicht	1.
Bachelor, 1-Fach, Chemie, (Version 2007)	Pflicht	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftschemie, (Version 2014)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftschemie, (Version 2008)	Wahl	1.
Bachelor, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Chemie, (Version 2007)	Pflicht	1.
Bachelor, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Chemie, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Chemie, (Version 2007)	Wahl	1.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Chemie, (Version 2017)	Wahl	1.

Modultitel		Modulcode		
Biochemie I		bcmb101		
Modulverantwortliche(r)				
Priv.-Doz. Dr. Markus Damme				
Veranstalter				
Zentrum für Biochemie und Molekularbiologie				
Fakultät				
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Prüfungsamt				
Prüfungsamt Biologie				
Leistungspunkte	5			
Bewertung	Benotet			
Dauer	ein Semester			
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt			
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden			
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden			
Präsenzstudium	70 Stunden			
Selbststudium	80 Stunden			
Lehrsprache	Deutsch			
Empfohlene Voraussetzung				
Grundlagen in allgemeiner und organischer Chemie.				
Modulveranstaltung(en)				
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS	
Vorlesung	Biochemie I	Pflicht	4	
Übung	Biochemie I	Pflicht	1	
Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Biochemie I	Klausur	Benotet	Pflicht	100
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Die Prüfung wird insgesamt dre Mal angeboten: Im ersten und zweiten Prüfungszeitraum des laufenden Semesters und im ersten Prüfungszeitraum des Folgesemesters.				
Modulnote geht mit LP-Zahl gewichtet in die Endnote ein.				

Lehrinhalte

Grundlagen der Biochemie:

H₂O, Kohlenwasserstoffe, funktionelle Gruppen, Molekülstrukturen, Gleichgewichte, Säure-Basen, Katalyse(Grundzüge), Energiestoffwechsel (Grundzüge): Energiesubstrate und –Speicher; Energieliefernde Stoffwechselwege; Stoffwechsellagen; Organspezifische Prozesse

Grundlegender Aufbau der Zelle:

Biomembranen, Cytoskelett, Stoff- und Vesikeltransport innerhalb der Zelle, Proteintransport, Genetische Analyse in der Zellbiologie, Energiehaushalt

Stoffklasse Kohlenhydrate:

Einfacher Zucker: Nomenklatur, Konfiguration, Konformation, Glykogen und Glykogenstoffwechsel, Glykoside, Oligosaccharide; Polysaccharide: Glykosidische Bindung, Di-, Oligosaccharide, Biosynthese, Glykoproteine, Proteoglykane.

Grundlagen des Intermediärstoffwechsels:

Glykolyse, Glyconeogenese, Glycogen, oxidative Phosphorylierung, Citratcyclus, Umwandlung von Zucker ineinander, Pentosephosphatweg, Fructosestoffwechsel, Gärung, oxidative Decarboxylierung, Atmungskette: Komponenten, Energetik und Prinzip, Phosphorylierung, Topologie, ATP-Synthase

Stoffklasse Nucleinsäuren:

Genetische Information, Aufbau und Bausteine der Nucleinsäuren, primär und Sekundärstrukture, Analyse der DNA-Struktur, Chromosomenstruktur, Mutationen, Nucleotidstoffwechsel: Stoffwechsel der Purine und Pyrimidine

Nucleinsäuresynthese und Genexpression:

Replikation, Transkription, Regulation der Genexpression, Translation

Molekularbiologie:

Rekombinante DNA-Techniken, Klonierung von DNA, gerichtete Veränderungen von DNA, Polymerasekettenreaktion (PCR), Sequenzierung von DNA, rekombinante Proteine

Stoffklasse Proteine:

Proteine: Einteilung, Nomenklatur, Konformation, Peptide, Trennung und Isolierung, Struktur, Proteinfaltung, posttranslationale Modifizierung, Funktion, Proteinabbau.

Enzyme:

Nomenklatur der Enzyme, Chemische Gleichgewichte und Energetik, Aktivierungsenergie, Fließgleichgewichte und stationäre Zustände, Enzymstruktur: aktives Zentrum, Mechanismen der Enzymspaltung (Bsp. Chymotrypsin, Trypsin, Carboxypeptidase, Aldolase), Kinetik und Regulation: Michaelis-Menten Theorie, reversible und (nicht) kompetitive Hemmung, Allosterie.

Coenzyme und Vitamine:

Bau und Einteilung, prosthetische Gruppen, Redoxpotentiale, Coenzyme der Oxidoreduktasen, Flavoproteine, Eisen-Schwefel-Proteine, Cytochrome, Porphyrine, gruppenübertragende Coenzyme (ATP, AMP), SAdenosylmethionin, Tetrahydrofolsäure, Biotin, Coenzym A, Vitamin B12

Stoffwechsel der Proteine und Aminosäuren:

Proteolytische Enzyme, Abbau von Aminosäuren, Biosynthese von Aminosäuren, Stoffwechselprodukte der Aminosäuren.

Stoffwechsel der Lipide:

Fette und Lipide, Aufbau, β -Oxidation, Ketogenese, Biosynthese, komplexe Lipide, Cholesterinsyntheseregulation, Lipoproteine, Steroid- Hormone, Phospholipide, Cholesterin und Cholesterinerkrankungen, Lipoproteinstoffwechsel, Antioxidantienhypothese, Atherosklerose, Komplexe Lipide, Sphingolipide, Phospholipide, Sterole, Membranzusammensetzung

Biomembranen:

Phospholipiddoppelschicht, Fluidität, Asymmetrie, rafts, Analyse, Membranproteine katalysierter-nicht katalysierter-, aktiver-, passiver Transport

Lernziele		
Die Teilnehmer erlangen Grundkompetenzen über chemische Strukturen und Reaktionen der biochemischen Stoffklassen DNA, RNA, Proteine, Lipide und Kohlehydrate. Es werden die wichtigsten Stoffwechselvorgänge und ihre Regulation erlernt und das thermodynamische Verständnis deren Verknüpfung erworben		
Literatur		
<ul style="list-style-type: none"> • Lehrbuch der Biochemie • Donald Voet, Judith G. Voet, Charlotte W. Pratt, Annette G. Beck-Sickinger, Ulrich Hahn, Wiley-VCH; 1. Auflage 1 (2002) • Fundamentals of Biochemistry • Donald Voet, Judith G. Voet, Charlotte W. Pratt, Wiley & Sons; Auflage: 2 (2006) • Biochemie • Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko, Lubert Stryer; Spektrum Akademischer Verlag; Auflage: 5 (2003) • Biochemistry • Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko, Lubert Stryer, Palgrave Macmillan (2006) • Biochemie und Pathobiochemie • Georg Löffler, Petro E. Petrides, P. C. Heinrich, Springer, Berlin; Auflage: 8 (2006) 		
Weitere Angaben		
<ul style="list-style-type: none"> • Das Modul wird gemeinsam angeboten für Studierende der Medizin und Zahnmedizin. • Studierende der Biochemie und Molekularbiologie haben die Wahl zwischen diesem Modul und dem Modul bcmb100. 		
Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2007)	Wahl	1.

Modultitel		Modulcode	
Grundpraktikum Biochemie und Molekularbiologie		bcmb102	
Modulverantwortliche(r)			
Priv.-Doz. Dr. Christoph Plieth			
Veranstalter			
Zentrum für Biochemie und Molekularbiologie			
Fakultät			
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät			
Prüfungsamt			
Prüfungsamt Biologie			
Leistungspunkte	7		
Bewertung	Benotet		
Dauer	ein Semester		
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt		
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden		
Arbeitsaufwand insgesamt	210 Stunden		
Präsenzstudium	110 Stunden		
Selbststudium	100 Stunden		
Lehrsprache	Deutsch		
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
Alle Module des 1. Semesters müssen erfolgreich abgeschlossen sein.			
Empfohlene Voraussetzung			
Grundlagen der Biochemie und der analytischen Chemie.			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Übung	Grundpraktikum Biochemie und Molekularbiologie	Pflicht	6
Seminar	Grundpraktikum Biochemie und Molekularbiologie	Pflicht	1
Vorlesung	Grundpraktikum Biochemie und Molekularbiologie	Pflicht	1
Weitere Bemerkungen zu den Lehrveranstaltungen			
Zahl der Plätze: Praktikum 25, Seminar 25			
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)			
Aktive Teilnahme an den Übungen und Seminaren.			

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Mündliche Prüfung/Praktikumsprotokoll: Grundpraktikum Biochemie und Molekularbiologie	Sontiges	Benotet	Pflicht	100
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
<p>Die mündliche Abschlussprüfung wird insgesamt drei Mal angeboten: Im ersten und im zweiten Prüfungszeitraum des laufenden Semesters und im ersten Prüfungszeitraum des Folgesemesters.</p> <p>Die Prüfungsleistung setzt sich, mit gleicher Gewichtung aus der mündliche Prüfung und dem Praktikumsprotokoll zusammen.</p> <p>Die Modulnote geht mit LP-Zahl gewichtet in die Endnote ein.</p>				
Lehrinhalte				
<p><i>Spektroskopische Methoden UV/Vis:</i> Aufnahme von Absorptions- und Fluoreszenz-Spektren biologischer Makromoleküle (UV/Vis), Bestimmung spektraler Eckdaten (Maxima, Minima, Ratios, ...). Enzymologie: Aufnahme von Kinetiken, Bestimmung charakteristischer kinetischer Eckdaten (Zeitkonstanten, Km, ...).</p> <p><i>Eigenschaften von Nukleinsäuren:</i> Durchführung von Standard RNA- und DNA-Techniken: Isolierung, Aufreinigung, Quantifizierung, Restriktionsverdau, PCR, Gelelektrophorese.</p> <p><i>Eigenschaften von Proteinen:</i> Durchführung von Standard-Protein-Techniken: Expression, Isolierung, Aufreinigung, Quantifizierung, Gelfiltration, Affinitätschromatographie, SDSGelelektrophorese.</p> <p><i>Kristallisation von Biomakromolekülen:</i> Planung, Durchführung und Auswertung von Kristallisation von Proteinen; Manipulation von Proteinkristallen.</p> <p><i>Datenauswertung:</i> Benutzung von Auswerteprogrammen und Datenbanken; 'Data-Mining'.</p>				
Lernziele				
<p>Der Studierende erlangt die Fähigkeit zur eigenständigen Auswahl von Methoden bei Vorgabe eines wissenschaftlichen Problems. Er kann das ‚experimentelle Design‘ bei vorgegebener Aufgaben- oder Fragestellung entwickeln. Die selbst erhobenen Daten können aussagekräftig interpretiert, dargestellt und kritisch bewertet werden.</p>				
Literatur				
<ul style="list-style-type: none"> • Praktikumsskript (wird vor Beginn des Praktikums in gedruckter Version zur Verfügung gestellt); • Lotspeich & Engels „Bioanalytik“, Spektrum Akademischer Verlag • Mühlhardt „Der Experimentator Molekularbiologie / Genomics“, Springer Spektrum; • Rehm „Der Experimentator: Proteinbiochemie/Proteomics“, Spektrum Akademischer Verlag; • Anleitungen zu den Meß- und Auswerte-Programmen (liegen im Praktikumsraum aus). 				

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Pflicht	3.
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2007)	Pflicht	3.
Bachelor, 1-Fach, Chemie, (Version 2016)	Pflicht	3.
Bachelor, 1-Fach, Chemie, (Version 2007)	Pflicht	3.

Modultitel		Modulcode		
Biochemie II		bcmb103		
Modulverantwortliche(r)				
Prof. Dr. Paul Josef Saftig				
Veranstalter				
Zentrum für Biochemie und Molekularbiologie				
Fakultät				
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Prüfungsamt				
Prüfungsamt Biologie				
Leistungspunkte	7			
Bewertung	Benotet			
Dauer	ein Semester			
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt			
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden			
Arbeitsaufwand insgesamt	210 Stunden			
Präsenzstudium	34 Stunden			
Selbststudium	176 Stunden			
Lehrsprache	Deutsch			
Empfohlene Voraussetzung				
Grundlagen der Biochemie (bcmb100) oder Biochemie I (bcmb101) oder äquivalente Veranstaltung.				
Modulveranstaltung(en)				
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS	
Vorlesung	Biochemie II	Pflicht	6	
Seminar	Biochemie II	Pflicht	1	
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)				
Aktive Teilnahme an den Seminaren.				
Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Biochemie II	Klausur	Benotet	Pflicht	100
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Die Prüfung wird insgesamt drei Mal angeboten: Im ersten und im zweiten Prüfungszeitraum des laufenden Semesters und im ersten Prüfungszeitraum des Folgesemesters.				
Modulnote geht mit LP-Zahl gewichtet in die Endnote ein.				

Lehrinhalte
<p><i>Leber/Blut Grundlagen:</i> Struktur von Häm, Hämoglobin, Myoglobin; Adult und Fetalhämoglobin; Hb-cyanid und CO-Hb; Met-Hämoglobin; Hämsynthese und Regulation; Porphyrinen. Blutgerinnung und Fibrinolyse: Gerinnungsfaktoren und- kaskade; Thrombin, Thromboplastin; Hemmstoffe der Gerinnung; Vitamin K <i>Eisenstoffwechsel:</i> Transferrin, Ferritin, Coeruloplasmin; Cytochrom C; Cytochromoxidase, Abbau des Blutfarbstoffes (Ikterus), Gallenfarbstoffe, Entgiftungsreaktionen.</p> <p><i>Grundlagen der Hormonwirkung / Signaltransduktion:</i> Prinzipien der Hormonfreisetzung, Regelkreise, Rezeptortypen, G-Proteine, cAMP, IP3, DAG Signaltransduktion</p> <p><i>Molekulare Mechanismen der Signalübertragung:</i> G-Protein gekoppelte Rezeptoren und second messenger Moleküle, Signalübertragung bei Sinneswahrnehmungen, Signaltransduktion über Tyrosinkinase, ras-map-Kinasen, NFkB, Toll-Rezeptoren. Hormonelle Regulation des Energiestoffwechsels: Insulin, Glukagon, Leptin, Catecholamine, Glucocorticoide, T3/T4, Sympatikus/Parasympatikus, Motorneuronen</p> <p><i>Hormonelle Regulation</i> Hormonelle Regulation der Verdauung: Gastrin, Histamin, Sekretin, Pankreozymin. Hormonelle Regulation von Wachstum und Fortpflanzung: Somatotropin; Cytokine: IGF I, EGF, PDGF, NGF, EPO, GM-CSF, Interleukine, Interferone, Androgen, Östrogen, Geslagene, Gonadoprone, Prolactin, Oxytocin. Lokale Feinregulation, Unspezifische Abwehr: Prostanoid, Leukotriene, Histamin, Serotonin. Hormonelle Regulation des Elektrolyt- und Wasserhaushalt: Aldosteron, Vasopressin, Atriopeptin, Calcitonin, Parathormon, Calcitriol. Biochemie des Immunsystems:</p> <p><i>Funktionen des Immunsystems,</i> Antigene, Lymphozyten, Antikörper, Antikörpervielfalt, KomplementSystem, Blutgerinnung, Defekte des Immunsystems.</p> <p><i>Biochemie der Virusinfektion:</i> Klassifikationen, RNA-, DNA-Viren, Prionen, Infektionszyklen, virale Gene, Viren in der Biomedizinischen Forschung.</p> <p><i>Biochemie der Nierenfunktion:</i> Aufbau der Nierenfunktion, Stoffwechsel im Nephron, Säure-Basen-Gleichgewicht, Ammoniakentstehung, Acidose, Urinparameter, Harn-, Harnsteine.</p> <p><i>Binde und Stützgewebe:</i> Kollagene, Triplehelixentstehung, Elastin, Proteoglykane, Hyaluronat, Knorpel, Knochen, Osteoklasten, Osteoblastenfunktion, Haut.</p> <p><i>Biochemie der Kontraktion:</i> Cytoskelett, Sarkomeraufbau, Myosinaufbau und -funktion, Actinaufbau und -funktion, Dystrophin, Gleutmodell der Muskelkontraktion, Rolle von Calcium, Neurotransmitter, Energieumsatz in der Muskelzelle, Kreatin, Substratstoffwechsel in der Muskelzelle.</p> <p><i>Biochemie des Nervensystems:</i> Blut-Hirn-Schranke, Neurone und Synapsen, Myelinisierung, Neuropathien, degenerative Erkrankungen des ZNS, Signalübertragung, Neurotransmitter.</p> <p><i>Molekulare Zellbiologie:</i> Proteinsortierung II, Endozytose, Exozytose, Organellenbiogenese. Genom: Humanes Genomprojekt, Gentherapie, Genregulation, Gendiagnostik, Genetische Fingerprints, Microarray, Ribozyme, Antisense Nukleinsäuren, Genausschaltung, transgene Tiere, RNAi, RNA-Stoffwechsel.</p> <p><i>Tumorbiologie:</i> Mutationen, Zellzyklus, Onkogene, Antionkogene, Invasion, Metastasierung, Stoffwechsel von Tumoren, Angiogenese, Therapieansätze, Apoptose, Zelldifferenzierung.</p>

Lernziele		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden haben ein umfassendes Verständnis von biochemischen Zusammenhängen und ihrer Bedeutung für den zellulären Stoffwechsel. • Die Studierenden kennen die Prinzipien der genetischen Regulation und komplexer zellbiologischer Prozesse. • Die Studierenden kennen die organspezifischen Stoffwechselprozesse, Signaltransduktionskaskaden, die hormonelle Regulation von menschlichen Körperfunktionen sowie die Grundlagen der Antikörper-vermittelten Abwehrmechanismen. • Die Studierenden können biochemisches Grundwissen auf (patho)physiologische Situationen anwenden. 		
Literatur		
<ul style="list-style-type: none"> • Alberts et al. „Molekularbiologie der Zelle“, (Wiley-VCH) • Löffler, Petrides & Heinrich „Biochemie & Pathobiochemie“ 8. Auflage, Springer Verlag • Müller-Esterl „Biochemie“, 1. Auflage, Spektrum Akad. Verlag • Lehninger, Nelson & Cox „Biochemie“, 4. Auflage, Springer Verlag 		
Weitere Angaben		
Das Modul wird gemeinsam angeboten für Studierende der Medizin und Zahnmedizin.		
Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Pflicht	5.
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2007)	Wahl	5.
Bachelor, 1-Fach, Chemie, (Version 2016)	Wahl	5.
Bachelor, 1-Fach, Chemie, (Version 2007)	Wahl	5.

Modultitel		Modulcode		
Methoden der Biochemie und Molekularbiologie		bcmb104		
Modulverantwortliche(r)				
Priv.-Doz. Dr. Markus Damme				
Veranstalter				
Zentrum für Biochemie und Molekularbiologie				
Fakultät				
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Prüfungsamt				
Prüfungsamt Biologie				
Leistungspunkte	5			
Bewertung	Benotet			
Dauer	ein Semester			
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt			
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden			
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden			
Präsenzstudium	27 Stunden			
Selbststudium	123 Stunden			
Lehrsprache	Deutsch			
Empfohlene Voraussetzung				
Grundlagen der Biochemie (MNF-bcmb100 oder MNF-bcmb101), Grundlagen des biochemischen und molekularbiologischen Arbeitens.				
Modulveranstaltung(en)				
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS	
Vorlesung	Methoden der Biochemie und Molekularbiologie	Pflicht	2	
Seminar	Methoden der Biochemie und Molekularbiologie	Pflicht	2	
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)				
Aktive Teilnahme an den Seminaren.				
Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Mündliche Prüfung/ Vortrag: Methoden der Biochemie und Molekularbiologie	Sonstiges	Benotet	Pflicht	100
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Termin für mündliche Abschlussprüfung: Zu Ende der Vorlesungszeit, Wiederholungstermin: Vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters, Wiederholungstermin: Nach Ende der Vorlesungszeit des folgenden Semesters. Die Prüfungsleistung setzt sich, mit gleicher Gewichtung aus dem Vortrag und der mündlichen Prüfung zusammen. Modulnote geht mit LP-Zahl gewichtet in die Endnote ein.				

Lehrinhalte		
<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Bioanalytik • Proteinanalytik • cDNA-Bibliotheken • Screening- und Klonierungstechniken • RNA-Techniken • transgene und Knock-out-Techniken • High Throughput Verfahren: 		
Lernziele		
<p>Die Studierenden erlernen die heute gängigen biochemischen und molekularbiologischen Methoden und Verfahren und deren theoretische Hintergründe und ihre Limitationen. Sie werden mit Hilfe des vermittelten Stoffes in der Lage sein biochemische und molekularbiologische Fragestellungen zu bearbeiten und können Experimente verantwortlich planen und selbstständig durchführen.</p>		
Literatur		
<ul style="list-style-type: none"> • F. Lottspeich & H. Zorbas „Bioanalytik“, (2006) 2. Auflage Spektrum Akademischer Verlag • J. Sambrook & D. W. Russell „Molecular Cloning: A Laboratory Manual“ (2001), 3. Auflage Cold Spring Harbor Laboratory Press • J. Sambrook, E.F. Fritsch & T. Maniatis „Cloning: a laboratory manual“ (1989), 2. Auflage Cold Spring Harbor Laboratory Press 		
Weitere Angaben		
Die einzelnen Dozenten vermitteln insbesondere die in Ihrer jeweiligen Forschung angewandten Techniken.		
Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Pflicht	3.
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2007)	Pflicht	3.

Modultitel		Modulcode	
Fortgeschrittenen Praktikum Biochemie und Molekularbiologie		bcmb105	
Modulverantwortliche(r)			
Priv.-Doz. Dr. Markus Damme			
Veranstalter			
Zentrum für Biochemie und Molekularbiologie			
Fakultät			
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät			
Prüfungsamt			
Prüfungsamt Biologie			
Leistungspunkte	10		
Bewertung	Benotet		
Dauer	ein Semester		
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt		
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden		
Arbeitsaufwand insgesamt	300 Stunden		
Präsenzstudium	163,5 Stunden (13 x 90 min V/S + 13 x 8 hr P)		
Selbststudium	136,5 Stunden		
Lehrsprache	Deutsch		
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
MNF-bcmb102			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Fortgeschrittenen Praktikum Biochemie und Molekularbiologie	Pflicht	2
Seminar	Fortgeschrittenen Praktikum Biochemie und Molekularbiologie	Pflicht	2
Praktikum	Fortgeschrittenen Praktikum Biochemie und Molekularbiologie	Pflicht	8
Weitere Bemerkungen zu den Lehrveranstaltungen			
Das Praktikum und die begleitenden Vorlesungen/Seminare werden als Blockveranstaltung zu Beginn des 5. Semesters durchgeführt.			
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)			
Aktive Teilnahme an den Seminaren; Vollständige Testatliste der Praktikumsprotokolle (10 – 12).			

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur/ Praktikumstestate: Fortgeschrittenen Praktikum	Sonstiges	Benotet	Pflicht	100
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
<p>Termin für schriftliche Abschlussprüfung: Zu Ende der Praktikumsphase bzw. spätestens am Ende der Vorlesungszeit.</p> <p>Wiederholungstermin: Vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters, Wiederholungstermin: Nach Ende der Vorlesungszeit des folgenden Semesters.</p> <p>Die Klausur geht zu 100 % in die Gewichtung der Prüfungsleistung ein.</p> <p>Modulnote geht mit LP-Zahl gewichtet in die Endnote ein.</p>				
Lehrinhalte				
<ul style="list-style-type: none"> • Proteinexpression in Zelllinien höherer Organismen • Moderne Techniken der Protein-Reinigung und -Charakterisierung • Arbeiten mit modernen Zelllinien für Untersuchungen im Themenbereich Immunologie, Apoptose und Signaltransduktion • Analyse von Rezeptor-Ligand-Wechselwirkungen • Nutzung von Antikörpern zu qualitativen und quantitativen Bewertung von zellulären Vorgängen (Western-Blot, ELISA, Immunofluoreszenzmikroskopie) • Grundlagen der Pharmakokinetik von Arzneistoffen • Verteilung und Biotransformation von Arzneistoffen • Einführung in die Datenbanken und Bioinformatik-Werkzeuge des Internets 				
Lernziele				
<p>Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Methoden bei Vorgabe eines komplexen wissenschaftlichen Problems eigenständig zu wählen.</p> <p>Sie können das experimentelle Design bei vorgegebener Aufgaben- oder Fragestellung eigenständig entwickeln und entsprechende Datenbanken nutzen.</p> <p>Die Studierenden können die selbst erhobenen Daten aussagekräftig interpretieren, darstellen und kritisch bewerten.</p> <p>Die Studierenden können Zusammenhänge zwischen theoretischen Grundlagen, Arbeitshypothese und experimenteller Ausführung nachvollziehen.</p> <p>Die Studierenden können die Instrumente der molekularbiologischen, proteinchemischen und zellbiologischen Analytik bedienen.</p>				
Literatur				
<ul style="list-style-type: none"> • Praktikumsskript (wird vor Beginn des Praktikums in gedruckter Version zur Verfügung gestellt); • Lotspeich & Engels „Bioanalytik“, Spektrum Akademischer Verlag • Mühlhardt „Der Experimentator Molekularbiologie / Genomics“, Springer Spektrum; • Rehm „Der Experimentator: Proteinbiochemie/Proteomics“, Spektrum Akademischer Verlag; • Anleitungen zu den Meß- und Auswerte-Programmen (liegen im Praktikumsraum aus). 				
Weitere Angaben				
Die einzelnen Dozenten vermitteln insbesondere die in ihrer jeweiligen Forschung angewandten Techniken.				
Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester		
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Pflicht	5.		

Modultitel		Modulcode		
Pathobiochemie		bcmb106		
Modulverantwortliche(r)				
Prof. Dr. Christoph Becker-Pauly				
Veranstalter				
Zentrum für Biochemie und Molekularbiologie				
Fakultät				
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Prüfungsamt				
Prüfungsamt Biologie				
Leistungspunkte	5			
Bewertung	Benotet			
Dauer	ein Semester			
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt			
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden			
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden			
Präsenzstudium	37,5 Stunden (15 x 90 min V + 10 x 90 min S)			
Selbststudium	112,5 Stunden			
Lehrsprache	Deutsch			
Empfohlene Voraussetzung				
MNF-bcmb100 bzw. MNF-bcmb101; MNF-bcmb103 Grundkenntnisse in Englisch, um Primärliteratur verstehen zu können.				
Modulveranstaltung(en)				
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS	
Vorlesung	Pathobiochemie	Pflicht	3	
Seminar	Pathobiochemie	Pflicht	1	
Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Vortrag/Klausur: Pathobiochemie	Sonstiges	Benotet	Pflicht	100
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Klausurtermin: Zu Ende der Vorlesungszeit, Wiederholungstermin: Vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters, Wiederholungstermin: Nach Ende der Vorlesungszeit des folgenden Semesters. Die Prüfungsleistung setzt sich, mit gleicher Gewichtung aus dem Vortrag und der Klausur zusammen. Modulnote geht mit LP-Zahl gewichtet in die Endnote ein.				

Lehrinhalte		
<p>Pathobiochemische Grundlagen zur Entstehung und Therapie von Erkrankungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tumoren • Herz-Kreislauf-Erkrankungen • Autoimmunerkrankungen • Neurodegenerative Erkrankungen • Schlafstörungen • Stoffwechselerkrankungen • Gentherapie • Zell- und Gewebetransplantation • Aktuelle Probleme der medizinischen Grundlagenforschung werden hinsichtlich Grundlage, Methodik und Anwendung vermittelt. 		
Lernziele		
<p>Die Studierenden verstehen die komplexen Zusammenhänge für die Entstehung von menschlichen Krankheiten und die Implikationen für unterschiedliche Therapieformen. Die Studierenden können in den Datenbanken des Internets eigenständig nach relevanter Literatur suchen und deren Relevanz für die Forschungsfragen kritisch bewerten. Die Studierenden können selbstständig Arbeitshypothesen erstellen und Strategien zur deren Bearbeitung ausarbeiten. Die Studierenden können aktuelle Publikationen (auch in Englisch) lesen, kritisch bewerten und die Grundaussage in Kurzform vermitteln (in Form von Seminarvorträgen oder schriftlichen Exzerpten).</p>		
Literatur		
<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript (wird zu Beginn der Lehrveranstaltung zur Verfügung gestellt) • Primärliteratur (aktuelle Artikel in Fachzeitschriften; wird als PDF Datei zur Verfügung gestellt) • G. Löffler, P.E. Petrides & P.C. Heinrich „Biochemie und Pathobiochemie“, Springer Verlag 		
Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Pflicht	6.

Titel		Kennzeichen/Code	
Wahlpflichtbereich C		bcmb121	
Veranstalter			
Zentrum für Biochemie und Molekularbiologie			
Fakultät			
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät			
Prüfungsamt			
Prüfungsamt Biologie			
Leistungspunkte		5	
Bewertung		Benotet	
Verwendung		Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)		Pflicht	2.

Titel		Kennzeichen/Code	
Wahlpflichtbereich B		bcmb122	
Veranstalter			
Zentrum für Biochemie und Molekularbiologie			
Fakultät			
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät			
Prüfungsamt			
Prüfungsamt Biologie			
Leistungspunkte		5	
Bewertung		Benotet	
Verwendung		Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)		Pflicht	3.

Titel		Kennzeichen/Code	
Wahlpflichtbereich BC-2		bcmb123	
Veranstalter			
Zentrum für Biochemie und Molekularbiologie			
Fakultät			
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät			
Prüfungsamt			
Prüfungsamt Biologie			
Leistungspunkte		10	
Bewertung		Benotet	
Verwendung		Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)		Pflicht	4.

Modultitel		Modulcode		
Molekulare Biophysik		bcmb152		
Modulverantwortliche(r)				
Prof. Dr. Axel Scheidig				
Veranstalter				
Zentrum für Biochemie und Molekularbiologie				
Fakultät				
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Prüfungsamt				
Prüfungsamt Biologie				
Leistungspunkte	5			
Bewertung	Benotet			
Dauer	ein Semester			
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt			
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden			
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden			
Präsenzstudium	25 Stunden			
Selbststudium	125 Stunden			
Lehrsprache	Deutsch			
Empfohlene Voraussetzung				
MNF-bcmb100, MNF-bcmb102 und MNF-bcmb104, MNF-chem0102 und MNF-chem0411				
Modulveranstaltung(en)				
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS	
Vorlesung	Molekulare Biophysik	Pflicht	2	
Seminar	Molekulare Biophysik	Pflicht	2	
Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Molekulare Biophysik	Klausur	Benotet	Pflicht	100
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
<p>Klausurtermin: Zu Ende der Vorlesungszeit, Wiederholungstermin: Vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters, Wiederholungstermin: Nach Ende der Vorlesungszeit des folgenden Semesters. Die Modulnote geht mit den LP-Zahl gewichtet in die Endnote ein.</p>				

Lehrinhalte		
<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von Zellen • Strukturprinzipien biologischer Makromoleküle • Lichtstreuung an Makromolekülen. • Spektroskopie an Biomakromolekülen (FRET, IR, CD, SPR) • Einzelmolekülspektroskopie • Abbildende Methoden • Beugungs-Methoden • Thermodynamik biologischer Systeme • Membranbiophysik 		
Lernziele		
<p>Die Studierenden haben grundlegendes Verständnis der Bedeutung der Physik für komplexe biologische Systeme erlangt.</p> <p>Die Studierenden haben einen Überblick über die gängigen und modernen Methoden, insbesondere deren physikalischen Grundlagen und Anwendung.</p> <p>Die Studierenden haben die notwendigen Kenntnisse, um die physikalischen Grundlagen von biologisch/medizinisch relevanten Fragestellungen mit Hilfe physikalischer Methoden aufzuklären.</p> <p>Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse für die Untersuchungen zur Interaktion zwischen Membranen und Peptiden/Proteinen.</p>		
Literatur		
<ul style="list-style-type: none"> • W. Hanke, R. Hanke, „Methoden der Membranphysiologie“, (1997), Spektrum Akademischer Verlag • Adam, Gerold, Läuger, Peter, Stark, Günther, „Physikalische Chemie und Biophysik“, (2003), Springer Verlag • V. Schünemann „Biophysik - Eine Einführung, (2005), Springer Verlag • W. Hoppe, W. Lohmann, H. Markl, H. Ziegler „Biophysik“, (1982), Springer Verlag 		
Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Wahl	4.

Modultitel		Modulcode		
Zell- und Neurophysiologie		bcmb153		
Modulverantwortliche(r)				
Prof. Dr. Axel Scheidig				
Veranstalter				
Zentrum für Biochemie und Molekularbiologie				
Fakultät				
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Prüfungsamt				
Prüfungsamt Biologie				
Leistungspunkte	5			
Bewertung	Unbenotet			
Dauer	ein Semester			
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt			
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden			
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden			
Präsenzstudium	21 Stunden (14 x 90 min)			
Selbststudium	129 Stunden			
Lehrsprache	Deutsch			
Empfohlene Voraussetzung				
MNF-bcmb100 und MNF-bcmb103				
Modulveranstaltung(en)				
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS	
Vorlesung	Zell- und Neurophysiologie	Pflicht	5,1	
Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Schriftliche Ausarbeitung: Zell- und Neurophysiologie	Schriftlich	Unbenotet	Pflicht	100
Lehrinhalte				
<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von Zellen • Membranbiophysik • Grundlagen der Zellphysiologie und Membranphysiologie • Grundlagen der zellulären Erregbarkeit und synaptischen Übertragung. • Systematik der humanen Neurophysiologie 				

Lernziele		
<p>Die Studierenden kennen die Systematik humaner Neurophysiologie Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen Reizleitung und Zellphysiologie, insbesondere unter Berücksichtigung pathologischer Vorgänge. Die Studierenden können die Kenntnisse auf die Analyse von Ionenströmen durch biologische Membranen anwenden.</p>		
Literatur		
<ul style="list-style-type: none"> • Schmidt, Lang, Heckmann, Physiologie des Menschen, 31. Aufl. • Klinke, Pape, Kurtz, Silbernagl, Physiologie, 6. Aufl. • Speckmann, Hescheler, Köhling, Physiologie, 5. Aufl. • Boron, Boulpaep, Medical Physiology, 2. Aufl. 		
Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Wahl	4.

Modultitel		Modulcode		
Spezielle Labortechniken		bcmb124		
Modulverantwortliche(r)				
Prof. Dr. Axel Scheidig				
Veranstalter				
Zentrum für Biochemie und Molekularbiologie				
Fakultät				
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Prüfungsamt				
Prüfungsamt Biologie				
Leistungspunkte	10			
Bewertung	Benotet			
Dauer	4 Wochen im Block			
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt			
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden			
Arbeitsaufwand insgesamt	260 Stunden			
Präsenzstudium	154 Stunden (4 Wochen à 38,5 Std. inkl. Seminar)			
Selbststudium	106 Stunden (Vorbereitung, Nachbereitung)			
Lehrsprache	Deutsch			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung				
MNF-bcmb100 bzw. MNF-bcmb101; MNF-bcmb102; MNF-bcmb104.				
Modulveranstaltung(en)				
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS	
Seminar	Spezielle Labortechniken	Pflicht		
Praktische Übung	Spezielle Labortechniken	Pflicht		
Weitere Bemerkungen zu den Lehrveranstaltungen				
Das Modul findet in der Abteilung statt, in der auch die Bachelorarbeit angefertigt wird.				
Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Praktikumsprotokoll/ Seminarleistung: Spezielle Labortechniken	Sonstiges	Benotet	Pflicht	100
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Die zusammengesetzte Prüfung setzt sich zusammen aus einem Praktikumsprotokoll (80 %) und einer Seminarleistung (20 %). Modulnote geht mit LP-Zahl gewichtet in die Endnote ein.				

Kurzzusammenfassung		
Kennenlernen wichtiger Arbeitsmethoden in einem Gebiet aktueller wissenschaftlicher Forschung.		
Lehrinhalte		
Vermittlung der experimentellen Arbeitsmethoden in einem Gebiet aktueller wissenschaftlicher Forschung, die im Zusammenhang mit der Bachelorarbeit stehen. Vertiefte Einführung in das wissenschaftliche Schreiben und Darstellen von Ergebnissen in einem Vortrag.		
Lernziele		
Die Studierenden haben die für ihre Bachelorarbeit relevanten experimentellen Arbeitsmethoden kennengelernt. Sie können die Methoden selbständig einsetzen, die mit den Methoden gewonnenen Ergebnisse auswerten, darstellen und beurteilen sowie Fehler analysieren. Sie können die Resultate in ihrem wissenschaftlichen Kontext sowohl schriftlich wie mündlich kommunizieren.		
Literatur		
Aktuelle Publikationen entsprechend dem jeweiligen Fachgebiet; Siehe auch Literaturhinweise der jeweiligen Wahlmodule der jeweiligen Arbeitsgruppe.		
Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Pflicht	6.

Modultitel		Modulcode		
Begleitmodul zur Bachelorarbeit		bcmb110		
Modulverantwortliche(r)				
Prof. Dr. Axel Scheidig				
Veranstalter				
Zentrum für Biochemie und Molekularbiologie				
Fakultät				
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Prüfungsamt				
Prüfungsamt Biologie				
Leistungspunkte	3			
Bewertung	Benotet			
Dauer	ein Semester			
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt			
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden			
Arbeitsaufwand insgesamt	78 Stunden			
Präsenzstudium	1 Stunde			
Selbststudium	77 Stunden			
Lehrsprache	Deutsch			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung				
Abschluss des Moduls bcmb109 Bachelorarbeit. Die Anmeldung zur Bachelorarbeit muss erfolgt sein.				
Modulveranstaltung(en)				
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS	
Seminar	Bachelorarbeit Veranstaltung_1	Pflicht	2	
Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Kolloquium: Begleitmodul zur Bachelorarbeit	Kolloquium	Benotet	Pflicht	100
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Vortrag: 30 Minuten Kolloquium: 30 Minuten Die Note der Bachelorarbeit geht mit zweifacher Leistungspunktzahl in die Gesamtnote mit ein.				
Kurzzusammenfassung				
Vorstellung der Ergebnisse der Bachelorarbeit.				

Lehrinhalte		
Verständliche Darstellung eines wissenschaftlichen Teilproblems.		
Lernziele		
Die Studierenden sind in der Lage selbstständig ein begrenztes wissenschaftliches Problem zu bearbeiten und allgemein verständlich zu präsentieren. Die Studierenden können ihre Bachelorarbeit in den Fachkontext einordnen und Bezüge zu den Inhalten der Bachelormodule herstellen.		
Literatur		
Ist abhängig von der gewählten Thematik.		
Weitere Angaben		
Die/der Vorsitzende(r) des Prüfungsausschusses ist dafür verantwortlich, dass jeder Studierende einen Platz erhält. Die inhaltliche Verantwortung liegt bei dem jeweiligen betreuenden Hochschullehrer. Darstellung der Ergebnisse und des Umfeldes der Bachelorarbeit in einem 30 minütigem Vortrag mit anschließendem 30 minütigem Kolloquium.		
Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Pflicht	6.
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2007)	Pflicht	6.

Modultitel		Modulcode		
Bachelorarbeit bcmb109		82 025 - H 2016 1050		
Modulverantwortliche(r)				
Prof. Dr. Axel Scheidig				
Veranstalter				
Zentrum für Biochemie und Molekularbiologie				
Fakultät				
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Prüfungsamt				
Prüfungsamt Biologie				
Leistungspunkte	12			
Bewertung	Benotet			
Dauer	9 Wochen			
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt			
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden			
Arbeitsaufwand insgesamt	360 Stunden			
Lehrsprache	Deutsch			
Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Bachelorarbeit	Schriftlich	Benotet	Pflicht	100
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Der Erstgutachter ist im Regelfall Hochschullehrerin oder Hochschullehrer der Sektion Biologie, Chemie, Pharmazie oder Medizin. Die Note der Bachelorarbeit wird für die B.Sc. Endnote nach der LP-Zahl mit doppeltem Gewicht gerechnet.				
Kurzzusammenfassung				
Selbstständige Laborarbeit (Projekt) unter Anleitung eines Fachwissenschaftlers.				
Lehrinhalte				
Abhängig von der gewählten Fachrichtung findet eine Bearbeitung eines wissenschaftlichen Teilproblems statt.				
Lernziele				
Die Studierenden sind in der Lage selbstständig ein kleineres wissenschaftliches Problem zu bearbeiten, schriftlich abzufassen und im wissenschaftlichen Kontext einzuordnen.				
Literatur				
<ul style="list-style-type: none"> • Laborprotokolle u.ä. • Kremer BP (2004) Texte schreiben im Biologiestudium. Springer • weitere Literatur abhängig vom Thema der gewählten Bachelorarbeit 				

Weitere Angaben		
Blockveranstaltung, ganztägig; 9 Wochen (inkl. schriftliche Abfassung) Maximale Verlängerung auf Antrag 4 Wochen		
Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Pflicht	-

Modultitel		Modulcode		
Allgemeine Chemie 1: Grundlagen der Anorganischen Chemie		chem0110		
Modulverantwortliche(r)				
Prof. Dr. Wolfgang Bensch				
Veranstalter				
Sektion Chemie				
Fakultät				
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Prüfungsamt				
Prüfungsamt Chemie				
Leistungspunkte	7			
Bewertung	Benotet			
Dauer	Ein Semester			
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt			
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden			
Arbeitsaufwand insgesamt	210 Stunden			
Präsenzstudium	112 Stunden			
Selbststudium	98 Stunden			
Lehrsprache	Deutsch			
Modulveranstaltung(en)				
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS	
Laborpraktikum	Praktischer Einführungskurs in die Chemie	Pflicht	4	
Übung	Übungen zur Vorlesung Grundlagen der Anorganischen Chemie	Pflicht	1	
Experimental Vorlesung	Allgemeine Chemie 1: Grundlagen der Anorganischen Chemie	Pflicht	3	
Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Allgemeine Chemie 1 für Biochemiker - Grundlagen der Anorganischen Chemie	Klausur	Benotet	Pflicht	100
Praktikumsaufgaben und -protokolle: Allgemeine Chemie 1 - Grundlagen der Anorganischen Chemie	Praktikumsaufgaben	Unbenotet	Pflicht	-

Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)		
Prüfungsleistungen: <ul style="list-style-type: none"> • Klausur am Ende der Vorlesungszeit. • Praktikumsaufgaben und –protokolle, • Kurzfragen zum Verständnis im Praktikum, Klausurtermin: Zum Ende der Vorlesungszeit, <ol style="list-style-type: none"> 1. Wiederholungstermin: Vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters, 2. Wiederholungstermin: Vor Beginn der Vorlesungszeit des übernächsten Semesters. 		
Lehrinhalte		
<ul style="list-style-type: none"> • Experimentalvorlesung Grundlagen der Anorganischen Chemie: Chemische Grundgesetze, Atome und Atombau, Atom- und Molmasse, Radioaktivität, Stöchiometrie, Bohrsches Atommodell, Atom-spektren, Röntgenstrahlung, Aufbau des Periodensystems, Hauptgruppen und Nebengruppen, peri-odische Eigenschaften, Bindungstypen: Ionenkristalle, Moleküle und metallische Bindung; Lewis Formeln, Oktettregel, VSEPR-Modell, HSAB Konzept, Ostwaldsche Stufenregel, Oxidationszahlen, Redoxreaktionen und Spannungsreihe; Chemisches Gleichgewicht: Säuren und Basen, Löslichkeit von Salzen, Komplexbildung, Redoxgleichgewichte. wichtige technische Verfahren Stoffchemie der Elemente: Nichtmetalle (Wasserstoff, Gruppe 17 (Halogene), Gruppe 16 (O, S), Gruppe 15 (N, P), Kohlenstoff. Stoffklassen: Elementhydride, -halogenide und -oxide. Chemische Trends im Perioden-system, Struktur von Festkörpern, Kristallsysteme, Intermetallische Phasen, Kristallzucht, Phasen-diagramme. • Übungen zur Experimentalvorlesung: Nomenklatur, stöchiometrisches Rechnen, Vertiefung von Vor-lesungsinhalten, Redoxgleichungen. • Praktikum: Erlernen chemischer Grundoperationen, Erlernen des sicheren Umgangs mit Chemika-lien, Durchführung qualitativer Analysen. 		
Lernziele		
<p>Die Studierenden verstehen die grundlegenden Prinzipien der Allgemeinen und Anorganischen Chemie. Im Rahmen der Vorlesung erlernen sie die Sprache und Nomenklatur der Anorganischen und Allgemeinen Chemie.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende praktische Laborarbeiten im Sinne einer guten Labor-praxis unter Berücksichtigung der Arbeitssicherheit durchzuführen. Sie erkennen Gefahrenpunkte beim Umgang mit Chemikalien und Geräten und können diese richtig einordnen. Sie können Verknüpfungen zwi-schen den praktischen Arbeiten und den entsprechenden Theorien erkennen. Sie erwerben Erfahrungen mit der Analyse und Synthese einfacher chemischer Verbindungen und Stoffgemischen und können Experi-mente in übersichtlicher Form dokumentieren. Die Studierenden erhalten Grundkenntnisse zu den Nachwei- sen und Trennungsgängen von Kationen- und Anionen.</p>		
Literatur		
<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskripte der Dozenten, • Brown, LeMay, Bursten: Chemie - Die zentrale Wissenschaft, Pearson-Studium, • Mortimer: Chemie – Das Basiswissen der Chemie, • Riedel: Anorganische Chemie, • Holleman, Wiberg: Allgemeine und Anorganische Chemie. 		
Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Pflicht	-
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2007)	Pflicht	-

Modultitel		Modulcode		
Allgemeine Chemie 2: Grundlagen der Organischen Chemie		chem0201		
Modulverantwortliche(r)				
Prof. Dr. Ulrich Lüning				
Veranstalter				
Fakultät				
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Prüfungsamt				
Prüfungsamt Chemie				
Leistungspunkte		5		
Bewertung		Benotet		
Dauer				
Angebotshäufigkeit				
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt				
Arbeitsaufwand insgesamt				
Lehrsprache		Deutsch		
Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Allgemeine Chemie 2 für Biochemiker - Grundlagen der Organischen Chemie	Klausur	Benotet	Pflicht	100
Lehrinhalte				
Lernziele				
Literatur				
Verwendung		Pflicht/Wahl	Fachsemester	
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)		Pflicht	-	
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2007)		Pflicht	-	

Modultitel		Modulcode			
Anorganisch-Chemisches Praktikum für Studierende der Biochemie		chem0011			
Modulverantwortliche(r)					
Prof. Dr. Wolfgang Bensch					
Veranstalter					
Fakultät					
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät					
Prüfungsamt					
Prüfungsamt Chemie					
Leistungspunkte		7			
Bewertung		Benotet			
Dauer					
Angebotshäufigkeit					
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt					
Arbeitsaufwand insgesamt					
Lehrsprache		Deutsch			
Prüfung(en)					
Prüfungstitel		Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Praktikumsaufgabe: Anorganisch-Chemisches Grundpraktikum für Zweifach-Studierende		Praktikumsaufgaben	Benotet	Pflicht	100
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)					
Prüfungsleistungen: <ul style="list-style-type: none"> • Erledigung der Praktikumsaufgaben, Quantitative Analysen (40% der Modulnote), •Kolloquien und Protokolle zu Analysen und Präparaten (40% der Modulnote), • Kurzvortrag/Präsentation im Rahmen des Seminars (20% der Modulnote). • Bestanden bei Nachweis der Präparate, Protokolle, Kolloquien und des Kurzvortrags. 					
Lehrinhalte					
Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen zum Umgang mit Chemikalien und Geräten, • Volumetrische Analysen: Säure-Base-, Fällungs-, Redox- und komplexometrische Titrations, • Gravimetrische Bestimmungen, • Darstellung und Charakterisierung von Verbindungen der Hauptgruppenelemente sowie von Koordinationsverbindungen, • Festkörperchemische Darstellungen. Seminar: • Vorgehensweise bei der Durchführung quantitativer Analysen sowie Grundlagen zu den Anorganischen Präparaten. 					

Lernziele		
<p>Die Studierenden erlernen den Umgang mit Chemikalien und Geräten und werden mit den Methoden und Reaktionen der klassischen anorganischen quantitativen chemischen Analyse vertraut gemacht. Am Ende des Praktikums werden alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer in der Lage sein quantitative chemische Analysen selbständig durchzuführen. Außerdem erlernen sie die Darstellung und Charakterisierung einfacher anorganisch-chemischer Präparate.</p> <p>Schlüsselqualifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegendes analytisches und präparatives Arbeiten nach Sicherheitsrichtlinien, • Inhaltliche Verbindung von Theorie und Experiment, • Eigenverantwortliche Organisation der Aufgabenstellung, • Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse, • Literatur- und Datenbanksuchen. 		
Literatur		
<ul style="list-style-type: none"> • Praktikumsskript der Dozenten, • Jander, Jahr, Maßanalyse, Walter de Gruyter, • Jander, Blasius, Lehrbuch der analytischen und präparativen Anorganischen Chemie, S. Hirzel Verlag, Stuttgart 		
Weitere Angaben		
<ul style="list-style-type: none"> • •Zweifach-Studierende: 10 SWS Praktikum und 8 Leistungspunkte, • Wirtschaftskemiker: 10 SWS Praktikum und 8 Leistungspunkte, • •Studierende der Biochemie: 8 SWS Praktikum und 7 Leistungspunkte 		
Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Pflicht	-
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2007)	Pflicht	-

Modultitel		Modulcode		
Mathematik für Chemiker 1		chem0102		
Modulverantwortliche(r)				
Prof. Dr. Bernd Hartke				
Veranstalter				
Sektion Chemie				
Fakultät				
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Prüfungsamt				
Prüfungsamt Chemie				
Leistungspunkte	6			
Bewertung	Unbenotet			
Dauer	ein Semester			
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt			
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden			
Arbeitsaufwand insgesamt	180 Stunden			
Präsenzstudium	70 Stunden			
Selbststudium	110 Stunden			
Lehrsprache	Deutsch			
Empfohlene Voraussetzung				
Rechentechniken der Schulmathematik (Ausklammern, Kürzen, Gleichungen umformen), Kurzendiskussionen				
Modulveranstaltung(en)				
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS	
Vorlesung	Mathematik für Chemiker 1	Pflicht	3	
Übung	Übungen zur Vorlesung Mathematik für Chemiker 1	Pflicht	2	
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)				
Teilnahme an der Übung zur Vorlesung.				
Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Mischprüfung: Mathematik für Chemiker 1	Sonstiges	Unbenotet	Pflicht	100
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Prüfungsleistungen: <ul style="list-style-type: none"> • Zwischentests zu den einzelnen Stoffkapiteln während den Übungen, • $0.4 * (\% \text{Zwischentests}) = \text{Bonusprozentpunkte}$ für die Abschlussklausur, • Klausur am Ende der Vorlesungszeit; bestanden bei # 50% (inkl. Bonus) Die Klausur wird insgesamt drei Mal angeboten: Im ersten und im zweiten Prüfungszeitraum des laufenden Semesters und im zweiten Prüfungszeitraum des Folgesemesters.				

Lehrinhalte		
<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe: Zahlenarten, Ungleichungen, Summenzeichen, • Vektoren: Rechenoperationen, geometrische Objekte und Anwendungen, • Funktionen einer Veränderlicher: Funktionsbegriff, Umkehrfunktion, Polynome, gebrochen rationale, algebraische und transzendente Funktionen, • Differentialrechnung von Funktionen einer Veränderlicher: Grenzwerte, Stetigkeit, Differentialquotient, Differentiationsregeln, Taylorreihen, numerische Ableitung, numerische Suche nach Nullstellen und Minima, • Integralrechnung von Funktionen einer Veränderlicher: bestimmtes Integral, numerische Integration, unbestimmtes Integral, Integrationsverfahren, uneigentliche Integrale, • Differentialrechnung von Funktionen mehrerer Veränderlicher: partielle Ableitung, Gradient, totales Differential, Richtungsableitung, Hesse-Matrix, Taylorreihe, Extremwerte mit Nebenbedingungen, numerische Minimierung, • Fachspezifische Vertiefung des Lehrstoffs in den Übungen. 		
Lernziele		
<p>Die Studierenden lernen die wichtigsten in der Chemie angewendeten analytischen und einige numerische mathematische Methoden kennen und erwerben die Fähigkeit, mathematischen Herleitungen physikalisch-chemischer Zusammenhänge in Vorlesungen und Lehrbüchern zu folgen. Die jeweiligen mathematischen Methoden werden an Beispielen und Fragestellungen aus der Chemie behandelt und erläutert sowie in Übungsaufgaben geübt, wobei auf umfangreiche Beweise verzichtet wird. Die Studierenden erhalten die Kompetenz, die erlernten Methoden auf chemische Fragestellungen anwenden zu können. Außerdem wird strategisches, logisches und analytisches Denkvermögen geschult.</p>		
Literatur		
<ul style="list-style-type: none"> • H. G. Zachmann, Mathematik für Chemiker, VCH, Weinheim, • G. Brunner, Mathematik für Chemiker, Spektrum Akademischer Verlag, • M. L. Boas, Mathematical Methods in the Physical Sciences, Wiley, New York, • Press/Flannery/Teukolsky/Vetterling, Numerical Recipes, Cambridge, • Vorlesungsskripte des Dozenten. 		
Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Pflicht	-
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2007)	Pflicht	-
Bachelor, 1-Fach, Chemie, (Version 2016)	Pflicht	-
Bachelor, 1-Fach, Chemie, (Version 2007)	Pflicht	-
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftschemie, (Version 2014)	Pflicht	-
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftschemie, (Version 2008)	Pflicht	-

Modultitel		Modulcode		
Strukturaufklärung organischer Moleküle		chem0302		
Modulverantwortliche(r)				
Dr. Frank Sönnichsen				
Veranstalter				
Sektion Chemie				
Fakultät				
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Prüfungsamt				
Prüfungsamt Chemie				
Leistungspunkte	3			
Bewertung	Benotet			
Dauer	ein Semester			
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt			
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden			
Arbeitsaufwand insgesamt	90 Stunden			
Präsenzstudium	42 Stunden			
Selbststudium	48 Stunden			
Lehrsprache	Deutsch			
Modulveranstaltung(en)				
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS	
Vorlesung	Strukturaufklärung organischer Moleküle	Pflicht	1	
Übung	Übungen zur Vorlesung Strukturaufklärung organischer Moleküle	Pflicht	2	
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)				
Teilnahme an der Übung zur Vorlesung.				
Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Strukturaufklärung organischer Moleküle	Klausur	Benotet	Pflicht	100
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Die Klausur wird insgesamt drei Mal angeboten: Im ersten und im zweiten Prüfungszeitraum des laufenden Semesters und im zweiten Prüfungszeitraum des Folgesemesters.				
Lehrinhalte				
Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsnahe Vorstellung der spektroskopischen Methoden. • Übungen: Praktische Durchführung der Strukturaufklärung an Hand ausgegebener Spektren: • UV-Spektren organischer Verbindungen, • IR-Spektren organischer Verbindungen, • NMR-Spektren organischer Verbindungen (1H und 13C), • Massenspektrometrie organischer Verbindungen. 				

Lernziele		
Die Studierenden sind in der Lage, die Struktur einer unbekannt organischen Substanz selbstständig mit Hilfe spektroskopischer Methoden aufzuklären. Sie wissen, wie organische Verbindungen mit Hilfe spektroskopischer Methoden identifiziert werden können.		
Literatur		
<ul style="list-style-type: none"> Hesse/Meier/Zeeh: Spektroskopische Methoden in der Organischen Chemie. 		
Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Pflicht	-
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2007)	Pflicht	-
Bachelor, 1-Fach, Chemie, (Version 2016)	Pflicht	-
Bachelor, 1-Fach, Chemie, (Version 2007)	Pflicht	-
Bachelor, 1-Fach, Mathematik, (Version 2007)	Pflicht	-
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftschemie, (Version 2014)	Pflicht	-
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftschemie, (Version 2008)	Pflicht	-
Bachelor, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Chemie, (Version 2007)	Wahl	-
Bachelor, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Chemie, (Version 2017)	Wahl	-
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Chemie, (Version 2007)	Wahl	-
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Chemie, (Version 2017)	Wahl	-

Modultitel		Modulcode		
Organische Chemie 1: Organisch-Chemische Reaktionsmechanismen		chem0303		
Modulverantwortliche(r)				
Prof. Dr. Rainer Herges				
Veranstalter				
Sektion Chemie				
Fakultät				
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Prüfungsamt				
Prüfungsamt Chemie				
Leistungspunkte	6			
Bewertung	Benotet			
Dauer	ein Semester			
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt			
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden			
Arbeitsaufwand insgesamt	180 Stunden			
Präsenzstudium	56 Stunden			
Selbststudium	124 Stunden			
Lehrsprache	Deutsch			
Modulveranstaltung(en)				
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS	
Vorlesung	Organische Chemie 1: Organisch-Chemische Reaktionsmechanismen	Pflicht	3	
Übung	Übungen zur Vorlesung Organische Chemie 1: Organisch-Chemische Reaktionsmechanismen	Pflicht	1	
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)				
Teilnahme an der Übung zur Vorlesung.				
Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Organische Chemie 1 - Organisch-Chemische Reaktionsmechanismen	Klausur	Benotet	Pflicht	100
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Die Klausur wird insgesamt drei Mal angeboten: Im ersten und im zweiten Prüfungszeitraum des laufenden Semesters und im zweiten Prüfungszeitraum des Folgesemesters.				

Lehrinhalte		
<ul style="list-style-type: none"> Reaktionsklassen und Mechanismen in der Organischen Chemie: Radikalische Substitution, Nucleophile Substitution, Eliminierung, Addition, Substitution am Aromaten, Carbonylchemie, Redoxchemie, Cycloadditionen, Umlagerungen. 		
Lernziele		
Die Studierenden kennen organisch-chemische Mechanismen, molekulare Reaktivität und die grundlegenden Synthesen in der Organischen Chemie. Sie erlernen den sicheren Umgang mit Strukturformeln und ‚Elektronenpfeilen‘ im Zusammenhang mit mechanistischen Betrachtungen. Die Studierenden erhalten die Kompetenz zum Einschätzen chemischer Reaktivität. Sie haben Verständnis über die grundlegende retrosynthetische Zerlegung einfacher organischer Moleküle.		
Literatur		
Bücher zum Thema Organisch-Chemische Reaktionsmechanismen: <ul style="list-style-type: none"> Lüning, Organische Reaktionen, Spektrum Akademie-Verlag Organikum, Wiley-VCH. Lehrbücher der Organischen Chemie: Streitwieser/Heathcock/Kosower, Organische Chemie, Wiley-VCH, Vollhardt/Schore, Organische Chemie, Wiley-VCH, Fox/Whitesell, Organische Chemie, Spektrum Akademischer Verlag, Bruice, Organische Chemie, Pearson-Studium, Jonathan Clayden, Nick Greeves, Stuart Warren, Organic Chemistry, Oxford University Press, und viele mehr. als Nachschlagewerk: Beyer/Walter, Lehrbuch der Organischen Chemie, S. Hirzel. 		
Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Pflicht	-
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2007)	Pflicht	-
Bachelor, 1-Fach, Chemie, (Version 2016)	Pflicht	-
Bachelor, 1-Fach, Chemie, (Version 2007)	Pflicht	-
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftschemie, (Version 2014)	Pflicht	-
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftschemie, (Version 2008)	Pflicht	-

Modultitel		Modulcode		
Organisch-Chemisches Grundpraktikum		chem0402		
Modulverantwortliche(r)				
Prof. Dr. Thisbe Lindhorst				
Veranstalter				
Sektion Chemie				
Fakultät				
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Prüfungsamt				
Prüfungsamt Chemie				
Leistungspunkte	7			
Bewertung	Benotet			
Dauer	ein Semester			
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt			
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden			
Arbeitsaufwand insgesamt	210 Stunden			
Präsenzstudium	126 Stunden			
Selbststudium	84 Stunden			
Lehrsprache	Deutsch			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung				
MNF-chem0303				
Modulveranstaltung(en)				
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS	
Laborpraktikum	Organisch-Chemisches Grundpraktikum	Pflicht	9	
Seminar	Seminar zum Organisch-Chemischen Grundpraktikum	Pflicht	0,5	
Weitere Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
<ul style="list-style-type: none"> Teilnahme am Seminar zum Praktikum. 				
Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Praktikumsaufgabe/Vortrag: Organisch-Chemisches Grundpraktikum	Praktikumsaufgaben	Benotet	Pflicht	100

Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)

- Praktischer Teil (Qualität der praktischen Laborarbeit): 25 % der Modulnote,
- Praktikumsprotokolle: 25 % der Modulnote,
- Versuchskolloquien: 25 % der Modulnote,
- Kurzbericht (7 Minuten frontal): 25 % der Modulnote.
- Der erfolgreiche Abschluss aller Teile ist Voraussetzung für das Bestehen des Moduls.
- Der praktische Teil des Moduls ist eine Gesamtleistung und kann nicht in Teilen abgeleistet werden.
- Die Noten der acht Synthesestufen bzw. Laboraufgaben ergeben sich aus der Laborjournalführung und Qualität des Präparates und der praktischen Arbeit. Die Note für den praktischen Teil beträgt 50% der Modulnote.-Versuchskolloquien: 25%.

Lehrinhalte

- Das grundlegende Praktikum für das organisch-präparative Arbeiten im Labor,
- 8 Synthesestufen in inhaltlicher Reihenfolge zur Substitution, Addition und Eliminierung, Aromatenchemie, Redoxchemie und Carbonylchemie (I), beinhaltend grundlegende Analytik, Destillation, Kristallisation
- Substanzreinigung und –charakterisierung (IR, NMR)
- Grundlegende Analytik: Naturstoffextraktion, Säulenchromatographie, Zweistoffanalyse
- Vorbereitend zu jeder Stufe wird apparatives und mechanistisches Verständnis vermittelt.

Lernziele

Sicheres grundlegendes organisch-präparatives Arbeiten, Versuchsaufbau, Substanzreinigung und -charakterisierung. Erste Erfahrungen darüber, wie eine Reinsubstanz erhalten wird.

Es soll der Zusammenhang zwischen theoretischer Grundlage und Experiment verstanden werden.

Ein Eindruck von Standard-Laborchemikalien, Labororganisation und Materialbeschaffung soll vermittelt werden. Es wird der Umgang mit Sicherheitsrichtlinien und Gefahrstoffverordnung geübt.

Schlüsselqualifikationen:

- Grundlegendes organisch-präparatives Arbeiten nach Sicherheitsrichtlinien,
- Inhaltliche Verbindung von Theorie und Experiment,
- Verständnis der Schlüsselschritte auf dem Weg zum Stoff: Synthese, Reinigung, Charakterisierung
- Stoffverständnis (Aggregatzustände, Stabilitäten, Behandlung und Vorbereitung essentieller Labor-Chemikalien)
- Grundkompetenz zur Auswahl von Analysetechniken
- Eigenverantwortliche Organisation einer Aufgabenstellung: Erarbeitung des theoretischen Hintergrunds, Diskussion der inhaltlichen Details und des experimentellen Aufbaus, zeitliche Organisation des praktischen Teils
- „Blitzvortrag“ (7 Minuten) mit Kreide und Tafel.

Literatur

- Organikum,
- Lüning, Organische Reaktionen,
- Lehrbücher der Organischen Chemie,
- DR Palleros, Experimental Organic Chemistry,
- Shriner-Fuson-Curtin, The Systematic Identification of Organic Compounds.

Weitere Angaben		
<ul style="list-style-type: none"> • Aus Planungsgründen müssen sich alle Teilnehmende unbedingt vor Beginn des Praktikums rechtzeitig in eine im Geschäftszimmer ausliegende Liste eintragen. • Der Anmeldetermin steht im Vorlesungsverzeichnis oder er wird per Aushang bekannt gemacht. Nicht rechtzeitiges Anmelden kann zu Studienzeitverlängerung führen. • Studierende, die gegen Sicherheitsregeln, GLP oder ethische Grundsätze der chemischen Arbeit verstoßen, können aus dem Praktikum ausgeschlossen werden. 		
Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Pflicht	-
Bachelor, 1-Fach, Chemie, (Version 2016)	Pflicht	-
Bachelor, 1-Fach, Chemie, (Version 2007)	Pflicht	-
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftschemie, (Version 2014)	Pflicht	-
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftschemie, (Version 2008)	Pflicht	-

Modultitel		Modulcode		
Physikalische Chemie 1 für Zweifach-Studierende		chem0411		
Modulverantwortliche(r)				
Prof. Dr. Gernot Friedrichs				
Veranstalter				
Sektion Chemie				
Fakultät				
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Prüfungsamt				
Prüfungsamt Chemie				
Leistungspunkte	5			
Bewertung	Benotet			
Dauer	ein Semester			
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt			
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden			
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden			
Präsenzstudium	42 Stunden			
Selbststudium	108 Stunden			
Lehrsprache	Deutsch			
Modulveranstaltung(en)				
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS	
Vorlesung	Physikalische Chemie 1 für Zweifach-Studierende	Pflicht	2	
Übung	Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie 1 für Zweifach-Studierende und Grundlagen der Physikalischen Chemie für Biologen und Pharmazeuten	Pflicht	1	
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)				
Teilnahme an der Übung zur Vorlesung.				
Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Mischprüfung: Physikalische Chemie 1 für Zweifach-Studierende	Sonstiges	Benotet	Pflicht	100

Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)		
<ul style="list-style-type: none"> • Lösung von Übungsaufgaben (Ü) (30% der Modulnote), • Testfragen (T) zum Verständnis (10 Min. 14-tägig) (30% der Modulnote), • Klausur (K) am Ende der Vorlesungszeit (40 % bzw. 100% der Modulnote). Modulnote: <p>Die Gesamtpunktzahl (P, in %) wird nach folgender Formel berechnet: $P = 0,3x(\%Ü) + 0,3x(\%T) + 0,4x(\%K)$ Das Modul wird bei $P \geq 60\%$ als bestanden gewertet (Variante 1). Alternativ reicht es zum Bestehen auch aus, wenn in der Klausur mindestens 50% der möglichen Punkte erreicht werden (Variante 2). Die Endnote ergibt sich aus der Gesamtpunktzahl P (Variante 1) bzw. der Punktzahl in der Klausur (Variante 2). Es zählt das bessere Ergebnis.</p> <p>Klausurtermine: 1. Woche der vorlesungsfreien Zeit am Ende des Sommersemesters (2. Prüfungswoche), Wiederholungstermin: Letzte Woche vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Wintersemesters (1. Prüfungswoche), Wiederholungstermin: Letzte Woche vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Sommersemesters (1. Prüfungswoche).</p>		
Lehrinhalte		
<ul style="list-style-type: none"> • Stoffzustände und Zustandsänderungen, • Ideale und Reale Gase, Kinetische Gastheorie, • Zustandsgrößen, Zustandsgleichungen, • Hauptsätze der Thermodynamik, Innere Energie, Enthalpie, Entropie, Gibbs- und Helmholtz-Energie, Thermochemie, • Gleichgewichtsbedingung und chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Temperaturabhängigkeit der Gleichgewichtskonstanten, • Phasengleichgewichte, Phasendiagramme, • Mischphasenthermodynamik, kolligative Eigenschaften der Materie, • Grundlagen der Elektrochemie, Elektrolyte, Gleichgewichtselektrochemie. 		
Lernziele		
<p>Die Studierenden sind mit ausgewählten Grundlagen der Physikalischen Chemie vertraut und kennen die Hauptsätze der Thermodynamik sowie die thermodynamischen Gleichgewichtsbedingungen für verschiedene Systeme. Sie erwerben die Fähigkeit, chemische Gleichgewichte theoretisch zu beschreiben und Gleichgewichtszusammensetzungen zu berechnen. Die Studierenden lernen analytisches und strategisches Denken in Modellen.</p>		
Literatur		
<ul style="list-style-type: none"> • P. W. Atkins, J. de Paula, Kurzlehrbuch Physikalische Chemie, 4. Auflage. 		
Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Pflicht	-
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2007)	Pflicht	-
Bachelor, 1-Fach, Mathematik, (Version 2007)	Pflicht	-
Bachelor, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Chemie, (Version 2007)	Pflicht	-
Bachelor, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Chemie, (Version 2017)	Pflicht	-

Modultitel		Modulcode		
Physikalische Chemie 2 für Zweifach-Studierende		chem0510		
Modulverantwortliche(r)				
Prof. Dr. Gernot Friedrichs				
Veranstalter				
Sektion Chemie				
Fakultät				
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Prüfungsamt				
Prüfungsamt Chemie				
Leistungspunkte	5			
Bewertung	Benotet			
Dauer	ein Semester			
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt			
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden			
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden			
Präsenzstudium	42 Stunden			
Selbststudium	108 Stunden			
Lehrsprache	Deutsch			
Modulveranstaltung(en)				
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS	
Vorlesung	Physikalische Chemie 2 für Zweifach-Studierende und Biochemiker	Pflicht	2	
Übung	Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie 2 für Zweifach-Studierende und Biochemiker	Pflicht	1	
Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Mischprüfung: Physikalische Chemie 2 - Struktur der Materie	Sonstiges	Benotet	Pflicht	10

Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)		
<ul style="list-style-type: none"> • Lösung von Übungsaufgaben (Ü) (30% der Modulnote), • Testfragen (T) zum Verständnis (10 Min. 14-tägig) (30% der Modulnote), • Klausur (K) am Ende der Vorlesungszeit (40 % bzw. 100% der Modulnote). Modulnote: <p>Die Gesamtpunktzahl (P, in %) wird nachfolgender Formel berechnet: $P = 0,3 \cdot (\%Ü) + 0,3 \cdot (\%T) + 0,4 \cdot (\%K)$ Das Modul wird bei $P \geq 60\%$ als bestanden gewertet (Variante 1). Alternativ reicht es zum Bestehen auch aus, wenn in der Klausur mindestens 50% der möglichen Punkte erreicht werden (Variante 2). Die Endnote ergibt sich aus der Gesamtpunktzahl P (Variante 1) bzw. der Punktzahl in der Klausur (Variante 2). Es zählt das bessere Ergebnis. Klausurtermine: 1. Woche der vorlesungsfreien Zeit am Ende des Sommersemesters (2. Prüfungswoche), Wiederholungstermin: Letzte Woche vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Wintersemesters (1. Prüfungswoche), Wiederholungstermin: Letzte Woche vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Sommersemesters (1. Prüfungswoche).</p>		
Lehrinhalte		
<ul style="list-style-type: none"> • Reaktionsgeschwindigkeit, Geschwindigkeitsgesetze, Reaktionssysteme, • Experimentelle Methoden zur Messung von Geschwindigkeitskonstanten, • Transportprozesse, Stoßtheorie, • Theorie des Übergangszustandes (thermodynamische Formulierung), • Katalyse, • Klassische Experimente zur Struktur der Materie, • Grundlagen der Atom- und Molekülspektroskopie, • Grundlagen der Quantentheorie, • Wasserstoffatom und Mehrelektronenatome (Schalenmodell), • Grundlagen der chemischen Bindung, • Grundlagen der Massenspektrometrie und optischen Spektroskopie, • Photochemische Prozesse. 		
Lernziele		
<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der chemischen Reaktionskinetik. Sie sind in der Lage, Reaktionssysteme formalkinetisch zu behandeln und einfache theoretische Modelle zur Berechnung von Geschwindigkeitskonstanten anzuwenden. Außerdem sind die Studierenden mit dem mikroskopischen Atom- und Molekülaufbau vertraut, der ohne detaillierte mathematische Ableitungen anhand einfacher quantenmechanischer Modellsysteme eingeführt wird. Mit Hilfe des erworbenen analytischen Denkvermögens ist es den Studierenden möglich, die physikalisch-chemischen Grundlagen der wichtigsten spektroskopischen Methoden nachzuvollziehen und zu verstehen..</p>		
Literatur		
<ul style="list-style-type: none"> • P. W. Atkins, J. de Paula, Kurzlehrbuch Physikalische Chemie, • S. R. Logan, Grundlagen der Chemischen Kinetik, • P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, • G. Wedler, H.-J. Freund, Lehrbuch der Physikalischen Chemie. 		
Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Pflicht	-
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2007)	Pflicht	-
Bachelor, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Chemie, (Version 2007)	Pflicht	-
Bachelor, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Chemie, (Version 2017)	Pflicht	-
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2007)	Pflicht	-

Modultitel		Modulcode		
Physikalisch-Chemisches Praktikum für Zweifach-Studierende		chem0511		
Modulverantwortliche(r)				
Prof. Dr. Gernot Friedrichs				
Veranstalter				
Sektion Chemie				
Fakultät				
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Prüfungsamt				
Prüfungsamt Chemie				
Leistungspunkte	5			
Bewertung	Benotet			
Dauer	ein Semester			
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt			
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden			
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden			
Präsenzstudium	84 Stunden			
Selbststudium	66 Stunden			
Lehrsprache	Deutsch			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung				
B.Sc. Wirtschaftschemie: MNF-chem0204. B.Sc. Chemie (2-Fach): MNF-chem0411. B.Sc. Biochemie und Molekularbiologie: MNF-chem0411.				
Modulveranstaltung(en)				
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS	
Laborpraktikum	Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum für Zweifach-Studierende	Pflicht	5	
Seminar	Seminar zum Physikalisch-Chemischen Grundpraktikum für Zweifach-Studierende	Pflicht	1	
Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Erledigung der Praktikumsaufgabe/Vortrag: Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum für Zweifach-Studierende	Sonstiges	Benotet	Pflicht	100
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
<ul style="list-style-type: none"> • Praktikumstestate (Ausführung der Praktikumsaufgaben, Versuchskolloquien, Protokolle) (60% der Modulnote), • Seminarvortrag (40% der Modulnote). • Bestanden bei Nachweis der Praktikumsaufgaben und Protokolle (Praktikumstestate) und des Seminarvortrags. In die Endnote gehen die Benotungen der einzelnen Praktikumstestate und die Benotung des Seminarvortrags gewichtet ein. 				

Lehrinhalte		
<p>Praktikum: 7 Versuche zu folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ideale und Reale Gase, Thermodynamische Eigenschaften reiner Stoffe, Kolligative Eigenschaften, Eigenschaften von Lösungen und Mischungen, Phasendiagramme, Chemisches Gleichgewicht, Elektrochemisches Gleichgewicht, Elektrische Leitfähigkeit und Ionenwanderung, Chemische Reaktionskinetik, Transportphänomene. Nach Möglichkeit wird zwischen den Studiengängen differenziert. <p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> Vertiefung der zu den Praktikumsaufgaben gehörenden physikalisch-chemischen Grundlagen. Nach Möglichkeit wird zwischen den Studiengängen differenziert. 		
Lernziele		
<p>Die Studierenden können einfache physikalisch-chemische Messungen ausführen, auswerten und kritisch diskutieren. Sie sind in der Lage, Fehlerquellen der Messungen anhand ihrer eigenen Ergebnisse zu erkennen und zu beurteilen und können grundlegende wissenschaftliche Zusammenhänge in einem Vortrag präsentieren. Aus eigener Anschauung in Experimenten haben die Studierenden sich ein vertieftes Verständnis wichtiger physikalisch-chemischer, insbesondere thermodynamischer Prinzipien erarbeitet. Die Teamfähigkeit wird durch das Arbeiten in Zweiergruppen gefördert.</p>		
Literatur		
<ul style="list-style-type: none"> P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, Wiley/VCH, Weinheim, G. Wedler, H.-J. Freund, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley/VCH, Weinheim, P. W. Atkins, J. de Paula, Physical Chemistry, Freeman, New York, Vorlesungsskripte, Praktikumsanleitung. 		
Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Pflicht	-
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2007)	Pflicht	-
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftschemie, (Version 2014)	Pflicht	-
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftschemie, (Version 2008)	Pflicht	-
Bachelor, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Chemie, (Version 2007)	Pflicht	-
Bachelor, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Chemie, (Version 2017)	Pflicht	-

Modultitel		Modulcode		
Physik für Studierende der Biochemie		phys-NF2		
Modulverantwortliche(r)				
Prof. Dr. Michael Bauer				
Veranstalter				
Sektion Physik				
Fakultät				
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Prüfungsamt				
Prüfungsamt Physik				
Leistungspunkte		5		
Bewertung		Benotet		
Dauer				
Angebotshäufigkeit				
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt				
Arbeitsaufwand insgesamt				
Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Modulprüfung: Physik für Studierende der Biochemie/ 2-Fächer-LAG Biologie+Chemie	Modulprüfung	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu den Prüfungen				
Die Klausur wird insgesamt drei Mal angeboten: Im ersten und im zweiten Prüfungszeitraum des laufenden Semesters und im zweiten Prüfungszeitraum des Folgesemesters.				
Lehrinhalte				
Es werden die Themen der klassischen Physik mit Ausnahme der Wärmelehre behandelt: Mechanik, Elektrizität und Magnetismus, Optik. Jedes Thema wird in der Vorlesung durch Demonstrations-Experimente ergänzt. Mechanik: Kinematik und Dynamik eines einzelnen Massenpunktes und des starren Körpers; Erhaltungssätze der Energie, des Impulses und des Drehimpulses; ruhende und strömende Flüssigkeiten; Schwingungen und Wellen. Elektrizität und Magnetismus: Elektrische Ladung; Elektrisches Feld; Stromkreise; magnetisches Feld; Induktion; Wechselstrom. Optik: Geometrische Optik; Abbildungen mit Linsen und Spiegeln; Wellenoptik; Beugung und Interferenz.				
Lernziele				
Die Studierenden kennen die Gesetzmäßigkeiten der Physik von grundlegenden Erscheinungen aus der Mechanik, der Elektrizität inkl. Magnetismus sowie der Optik. Die Studierenden können die Gesetzmäßigkeiten der klassischen Physik auf die Untersuchungsmethoden der Biochemie, Zellbiologie und Molekularbiologie anwenden.				

Literatur		
<ul style="list-style-type: none"> • •Physik. Der Grundkurs R. Pitka, S. Bohmann, H. Stöcker, G. Terlecki; Verlag Harri Deutsch, Frankfurt • •Physik für Techniker und technische Berufe J. Zeitler, G. Simon; Fachbuchverlag Leipzig • •Physik für Mediziner, Biologen, Pharmazeuten A. Trautwein, U. Kreibig, E. Oberhausen, J. Hüttermann; Walter de Gruyter-Verlag Metzler • •Physik J. Bolz, J. Grehn, J. Krause, H. Krüger, H. K. Schmidt, H. Schwarze; Schroedel Verlag, Hannover 		
• Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Pflicht	1.
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2007)	Pflicht	1.

Modultitel		Modulcode		
Zellbiologie Pflanze		biol107		
Modulverantwortliche(r)				
Prof. Dr. Karin Krupinska				
Veranstalter				
Sektion Biologie Allgemein				
Botanisches Institut und Botanischer Garten				
Fakultät				
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Prüfungsamt				
Prüfungsamt Biologie				
Leistungspunkte	5			
Bewertung	Benotet			
Dauer	ein Semester			
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt			
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden			
Arbeitsaufwand insgesamt	125,5 Stunden			
Präsenzstudium	42 Stunden			
Selbststudium	31,5 + 42 = 73,5 Stunden			
Lehrsprache	Deutsch			
Empfohlene Voraussetzung				
Kenntnisse zum molekularen Aufbau der Zelle und zum Zusammenhang von Strukturen und Funktionen in der Zelle. Methodische Kenntnisse: Lichtmikroskopie.				
Modulveranstaltung(en)				
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS	
Vorlesung	Molekulare Biologie der Pflanzenzelle	Pflicht	2	
Praktische Übung	Zellbiologie Pflanze	Pflicht	2	
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)				
Aktive Teilnahme an der Übung.				
Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Zellbiologie Pflanze	Klausur	Benotet	Pflicht	100
Kurzzusammenfassung				
Grundlagen der allgemeinen Zellbiologie und ergänzende Aspekte zur Biologie der Pflanzenzelle				

Lehrinhalte		
<p>Fluoreszenz- und Elektronenmikroskopie der Pflanzenzelle bioinformatische Analysen zur subzellulären Verteilung von Proteinen proteinbiochemische Methoden: Elektrophorese, Dichtegradientenzentrifugation, Proteomics Färberaktionen zum Nachweis von reaktiven Sauerstoffverbindungen und Zelltodprozessen In situ Hybridisierung zum Nachweis von Genen auf Chromosomen Teilung und Differenzierung der Plastiden</p>		
Lernziele		
<p>Anhand exemplarischer Versuche erhalten die Studierenden Einblick in wichtige Methoden der Zellbiologie. Dazu zählen die Fluoreszenzmikroskopie, die Elektronenmikroskopie, die in situ Hybridisierung, bioinformatische Analysen und Omics-Technologien. Sie sind in der Lage, verschiedene Zelltypen und Zellstrukturen zu unterscheiden. Sie erwerben fachübergreifende Methodenkompetenz und soziale Kompetenz durch Arbeiten in Kleingruppen. Sie werden angeleitet, eigenständig zellbiologische Experimente zu entwerfen. Sie sind in der Lage, experimentell gewonnene Ergebnisse an der Tafel und in Protokollen auszuwerten und kritisch zu diskutieren.</p>		
Literatur		
<p>Lehrbücher der Zellbiologie: Karp (2005) Molekulare Zellbiologie, Springer Verlag Alberts et al.(2011) Molekularbiologie der Zelle, Wiley VCH Ude/Koch. Die Zelle – Atlas zur Ultrastruktur, Spektrum Verlag Ude/Koch. Die Zelle – Atlas zur Ultrastruktur, Spektrum Verlag Mikroskopie: BIUZ 4/2012, S. 244-253</p>		
Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Pflicht	3.
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2015)	Pflicht	3.
Bachelor, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Biologie, (Version 2007)	Wahl	5.
Bachelor, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	5.

Modultitel		Modulcode		
Genetik und Mikrobiologie		biol112		
Modulverantwortliche(r)				
Prof. Dr. Ruth Anne Schmitz-Streit				
Veranstalter				
Institut für Allgemeine Mikrobiologie				
Fakultät				
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Prüfungsamt				
Prüfungsamt Biologie				
Leistungspunkte	10			
Bewertung	Benotet			
Dauer	Ein Semester			
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt			
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden			
Arbeitsaufwand insgesamt	240 Stunden			
Präsenzstudium	84 Stunden			
Selbststudium	116 Stunden			
Lehrsprache	Deutsch			
Empfohlene Voraussetzung				
Chemische, physikalische, biologische und labortechnische Grundlagen (Module Chemie, Physik, Labortechnik Methoden, Biochemie)				
Modulveranstaltung(en)				
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS	
Vorlesung	Genetik und Mikrobiologie	Pflicht	4	
Praktische Übung	Genetik und Mikrobiologie	Pflicht	4	
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)				
Aktive Teilnahme an der Übung. Für 1F-BA Biologie: Die Module chem008 "Anorganische Chemie für Studierende der Biologie" und chem210 "Allgemeine Chemie 2: Grundlagen der organischen Chemie" müssen bestanden sein. Für 2F-BA Biologie: Das Modul chem0012 "Propädeutik" muss bestanden sein. Die Voraussetzung betrifft nur das Modul chem0012, nicht Ersatzmodule für chem0012 für Studierende mit der Fächerkombination Biologie und Chemie				
Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Genetik der Prokaryoten, Eukaryoten und Biologie der Mikroorganismen	Klausur	Benotet	Pflicht	100
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
jeweils 1/3 Biologie der Mikroorganismen, Genetik der Prokaryoten und Genetik der Eukaryoten				

Kurzzusammenfassung		
<p>Die Vorlesung gibt einen Überblick über wichtige Mikroorganismengruppen. Insbesondere werden Bakterien und Pilze besprochen. Außer dem allgemeinen Bauprinzip werden Grundlagen der Taxonomie, die Physiologie, Biochemie, Grundlagen der Bakteriengenetik und Aspekte der mikrobiellen Ökologie vermittelt. Diese theoretischen Grundkenntnisse zur Mikrobiologie sowie der klassischen Genetik der Pro- und Eukaryoten werden in der Übung vertieft und erweitert. Im Praktikum werden grundlegende und moderne Techniken der Mikrobiologie und molekularen Genetik verwendet, um ein Grundverständnis mikrobiologischer, genetischer und molekularbiologischer Methoden zu vermitteln. Die Studenten sollen an wissenschaftliche Denkweise und experimentelle Vorgehensweise der Mikrobiologie und Genetik herangeführt werden.</p>		
Lehrinhalte		
<p>klassische Genetik, Zytogenetik, Humangenetik, molekulare Genetik (DNA, RNA, Genome, Replikation, Transkription, Translation, Genregulation, Epigenetik), Rekombination, Mutation, Gentechnologie, Entwicklungsgenetik, Grundlagen der mikrobiologischen Methoden (Mikroskopie, Anreicherung, Kultivierung), morphologische und physiologische Differenzierung von Mikroorganismen (Gram-Färbung, Antibiotika, Stoffwechselanalysen), genetischer Austausch zwischen Mikroorganismen.</p>		
Lernziele		
<p>Die Studierenden haben einen umfassenden Einblick in die klassische und molekulare Genetik von Pro- und Eukaryoten, sowie in die morphologische und physiologische Differenzierung von Mikroorganismen erworben. Die Studierenden können Anwendungsbereiche wie Gentechnologie und Entwicklungsgenetik verstehen und einordnen. Durch praktische Tätigkeiten in Übungen beherrschen sie klassische und moderne Arbeitsmethoden (z.B. Kreuzungsgenetik, Klonierung und PCR; Stoffwechselanalysen von Mikroorganismen usw.).</p>		
Literatur		
<p>Ausführliches gegliedertes Stichwortverzeichnis; Vorlesungsskript (Internet); Praktikumsskripte; empfohlene Lehrbücher (Knippers Molekulare Genetik, Kempken Gentechnik bei Pflanzen, Syfert Molekulare Genetik, Schlegel Allgemeine Mikrobiologie, Munk Mikrobiologie, Brock Mikrobiologie, Brock Mikrobiologie Kompakt</p>		
Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Pflicht	4.
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2015)	Pflicht	4.
Bachelor, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Pflicht	6.

Modultitel		Modulcode		
Zellbiologie Tier		biol110		
Modulverantwortliche(r)				
Prof. Dr. Matthias Leippe				
Veranstalter				
Zoologisches Institut und Museum				
Fakultät				
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Prüfungsamt				
Prüfungsamt Biologie				
Leistungspunkte	5			
Bewertung	Benotet			
Dauer	ein Semester			
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt			
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden			
Arbeitsaufwand insgesamt	125,5 Stunden			
Präsenzstudium	42 Stunden			
Selbststudium	73,5 Stunden			
Lehrsprache	Deutsch			
Empfohlene Voraussetzung				
Kenntnisse zum molekularen Aufbau der Zelle und zum Zusammenhang von Strukturen und Funktionen in der Zelle. Methodische Kenntnisse: Lichtmikroskopie. Grundlagen der Labortechnik.				
Modulveranstaltung(en)				
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS	
Vorlesung	Zellbiologie Tier	Pflicht	2	
Praktische Übung	Zellbiologie Tier	Pflicht	2	
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)				
Aktive Teilnahme an der Übung.				
Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Zellbiologie Tier	Klausur	Benotet	Pflicht	100
Kurzzusammenfassung				
Grundlagen der allgemeinen Zellbiologie und ergänzende Aspekte zur Biologie der tierischen Zelle.				

Lehrinhalte		
Einfache zellbiologische und molekularbiologische Techniken, experimentelle Handhabung und phänomenologische Beobachtung verschiedener Zelltypen und wirbelloser Modellorganismen unter verschiedenen Versuchsbedingungen und unter adäquaten Kontrollen. Eingesetzt werden hierfür die Lichtmikroskopie, die Fluoreszenzmikroskopie, die Polymerase-Kettentreaktion, sowie Tests zur Chemotaxis.		
Lernziele		
Anhand exemplarischer Versuche erhalten die Studierenden Einblick in die Zellbiologie und in die Forschung unter Verwendung von wirbellosen Modellorganismen. Sie sind in der Lage, verschiedene Zelltypen und Zellstrukturen zu unterscheiden und einige grundlegende Techniken der Zellbiologie einzusetzen. Sie erwerben fachübergreifende Methodenkompetenz und soziale Kompetenz durch Arbeiten in Kleingruppen.		
Literatur		
Lehrbücher der Zellbiologie: Alberts et al.(2011) Molekularbiologie der Zelle, Wiley VCH Alberts et al.(2012) Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie, Wiley VCH		
Weitere Angaben		
maximale Teilnehmerzahl: 150		
Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Pflicht	4.
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2015)	Pflicht	4.
Bachelor, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Biologie, (Version 2007)	Wahl	4.
Bachelor, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	4.

Modultitel		Modulcode		
Human- u. Ernährungsbiologie		biol113		
Modulverantwortliche(r)				
Prof. Dr. Manuela Dittmar				
Veranstalter				
Sektion Biologie Allgemein				
Zoologisches Institut und Museum				
Fakultät				
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Prüfungsamt				
Prüfungsamt Biologie				
Leistungspunkte	5			
Bewertung	Benotet			
Dauer	ein Semester			
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt			
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden			
Arbeitsaufwand insgesamt	135 Stunden			
Präsenzstudium	42 Stunden			
Selbststudium	21 + 31,5 Stunden			
Lehrsprache	Deutsch			
Modulveranstaltung(en)				
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS	
Vorlesung	Anatomie und Physiologie des Menschen	Pflicht	1	
Vorlesung	Humanbiologische Teilgebiete	Pflicht	1	
Vorlesung	Humanernährung	Pflicht	1	
Praktische Übung	Humanbiologie	Pflicht	1	
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)				
Regelmäßige Teilnahme an der Übung				
Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Human- u. Ernährungsbiologie	Klausur	Benotet	Pflicht	100
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
1.+2. Prüfungszeitraum im Sommersemester 3. Prüfungszeitraum im Sommersemester				

Kurzzusammenfassung		
Die drei Vorlesungen vermitteln Grundkenntnisse zur Anatomie und Physiologie des menschlichen Körpers, zur Ernährungsbiologie des Menschen und zu ausgewählten humanbiologischen Teilgebieten (z.B. Evolution, Humanökologie, Lateralität). In der Übung erfolgt die praktische Anwendung von humanphysiologischen Methoden sowie von Untersuchungsmethoden aus humanbiologischen Teilgebieten.		
Lehrinhalte		
Grundlagen zur Anatomie und Physiologie des Menschen, zu verschiedenen humanbiologischen Teilgebieten (Evolution, Entwicklungsbiologie, Körperzusammensetzung, Dermatoglyphen, Humanökologie, Immunbiologie, Lateralität, etc.) und zur Ernährungsbiologie.		
Lernziele		
Die Studierenden erwerben grundlegende Fachkenntnisse über Bau und Funktion des menschlichen Körpers, über humanbiologische Teilgebiete und über die Ernährungsbiologie des Menschen. Sie lernen die Ausprägung von Merkmalseigenschaften kennen. Sie lernen verschiedene Methoden zur Untersuchung der Funktion des menschlichen Körpers kennen, können diese Methoden anwenden und die Ergebnisse in der Gruppe diskutieren.		
Literatur		
Faller A, Schünke M (2012) Der Körper des Menschen: Einführung in Bau und Funktion. Stuttgart: Thieme. Silbernagel S, Despopoulos A (2012) Taschenatlas Physiologie. Stuttgart: Thieme.		
Weitere Angaben		
Studienhilfsmittel: Vorlesungs- und Übungsskripte		
Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Pflicht	4.
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2015)	Pflicht	4.
Bachelor, 1-Fach mit Nebenfach, Profil Fachergänzung, Prähistorische und Historische Archäologie, (Version 2017)	Pflicht	4.
Bachelor, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Pflicht	4.

Modultitel		Modulcode		
Bioinformatik		biol168		
Modulverantwortliche(r)				
Prof. Dr. Tal Dagan				
Veranstalter				
Sektion Biologie Allgemein				
Institut für Allgemeine Mikrobiologie - Genomische Mikrobiologie				
Fakultät				
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Prüfungsamt				
Prüfungsamt Biologie				
Leistungspunkte	5			
Bewertung	Benotet			
Dauer	ein Semester			
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt			
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden			
Arbeitsaufwand insgesamt	145 Stunden			
Präsenzstudium	73,5 Stunden			
Selbststudium	31,5 Stunden			
Lehrsprache	Deutsch / Englisch			
Näheres zur Lehrsprache				
Vorlesung auf Englisch, Übung auf Deutsch				
Modulveranstaltung(en)				
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS	
Vorlesung	Bioinformatik	Pflicht	2	
Praktische Übung	Bioinformatik	Pflicht	3	
Weitere Bemerkungen zu den Lehrveranstaltungen				
Die Vorlesung wird auf Deutsch gehalten, die Übungen finden in englischer Sprache statt.				
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)				
Erfolgreiches Bestehen der testierten Übungen				
Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Praktikumsaufgaben: Bioinformatik	Praktikumsauf- gaben	Unbenotet	Pflicht	-
Klausur: Bioinformatik	Klausur	Benotet	Pflicht	100

Kurzzusammenfassung		
<p>Bioinformatik ist ein interdisziplinäres Feld, das Methoden und Software-Werkzeuge für die Auswertung und das Verständnis biologischer Daten entwickelt. Beginnend mit "Hello World" soll dieser Kurs Biologen die Automatisierung von sich wiederholenden Aufgaben - insbesondere in der Textverarbeitung (z. B. DNA-Sequenzen) - in einer Skriptsprache vermitteln. In der Bioinformatik ist Python die am weitesten verbreitete Sprache für den Umgang mit großen Dateien oder mit vielen kleinen Dateien. Die Sprache wird von Biologen weltweit eingesetzt und ist so essentiell für die Bioinformatik wie etwa Englisch für die Biologie. Mit Kenntnissen in Python ist es möglich, aus großen Datenmengen Informationen schnell, gezielt und unkompliziert zu gewinnen.</p>		
Lehrinhalte		
<p>Zu Beginn wird eine Einführung in das Betriebssystem Linux gegeben. Dann folgt eine Einführung in den praktischen Umgang mit Python für biologische Fragestellungen. Unterrichtet wird anhand von konkreten Beispielen am Computer-Arbeitsplatz: Ein- und Ausgabe von Text, Arbeiten mit Datenstrukturen, Kontrollstrukturen, Schleifenanweisungen, Lesen und Ausgeben von Dateien, Suche in Sequenzen, biologische Datenstrukturen, Simulationen.</p>		
Lernziele		
<p>Fähigkeiten in der Computeranalyse biologischer Daten (z.B. DNA Sequenzen, RNA Struktur). Grundkenntnisse und Einführung in Programmierung mit Python.</p>		
Literatur		
<p>Schwartz RL, d foy b, and Phoenix T. Learning Perl. 6th Ed. O'REILLY media. 2011.</p>		
Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Wahl	-
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2007)	Wahl	-
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2015)	Wahl	-
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2007)	Wahl	-
Bachelor, 1-Fach, Materialwissenschaft/Materials Science, (Version 2018)	Wahl	-
Bachelor, 1-Fach, Materialwissenschaft/Materials Science and Engineering, (Version 2014)	Wahl	-
Bachelor, 1-Fach, Materialwissenschaft/Materials Science and Engineering, (Version 2011)	Wahl	-
Bachelor, 1-Fach mit Nebenfach, Profil Fachergänzung, Prähistorische und Historische Archäologie, (Version 2017)	Wahl	-
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Biologie, (Version 2011)	Wahl	-
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	4.

Modultitel		Modulcode		
Rechtliche Grundlagen und Ethik		biol120		
Modulverantwortliche(r)				
Prof. Dr. Frank Kempken				
Veranstalter				
Sektion Biologie Allgemein				
Botanisches Institut und Botanischer Garten				
Fakultät				
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät				
Prüfungsamt				
Prüfungsamt Biologie				
Leistungspunkte	5			
Bewertung	Unbenotet			
Dauer	ein Semester			
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt			
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden			
Arbeitsaufwand insgesamt	104 Stunden			
Präsenzstudium	31,5 Stunden			
Selbststudium	21 + 31,5 Stunden			
Lehrsprache	Deutsch			
Modulveranstaltung(en)				
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS	
Vorlesung	Rechtliche Grundlagen und Ethik	Pflicht	3	
Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Rechtliche Grundlagen und Ethik	Klausur	Unbenotet	Pflicht	-
Kurzzusammenfassung				
Das Modul vermittelt wichtige Rechtsvorschriften, deren Kenntnis zur Berufsausübung für Biologen unumgänglich ist. Darüber hinaus werden ethische Aspekte im biologischen Kontext vermittelt.				
Lehrinhalte				
Ethische Aspekte für Biologen Tierschutzrecht Patentrecht Gentechnikrecht Umgang mit Radioisotopen				

Lernziele		
Die Studierenden kennen die rechtlichen und ethischen Grundlagen, die für biologische Experimente relevant sind, wie Versuchstierkunde, Tierschutzrecht, Gentechnikrecht, die Einstufung gentechnischer Experimente, den Umgang mit Gefahrstoffen und Isotopen, biologische Arbeitsstoffe (Biostoffverordnung), Patentrecht und ethische Fragestellungen. Die Studierenden kennen alle für die Laborsicherheit und Umsetzung der Laborrichtlinie relevanten Fakten.		
Literatur		
Gegliedertes Stichwortverzeichnis Vorlesungsskripte (Internet)		
Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Pflicht	6.
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2015)	Pflicht	6.
Bachelor, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	2.