



UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Modulhandbuch für den Studiengang

Bachelor Molecular Life Science 2024

Fassung vom 16. August 2024



Fachübergreifende Kompetenzen

Englisch (PS1030-KP04, PS1030, Engl)	1
--------------------------------------	---

Life Sciences

Einführung in Datenbanken und Systembiologie (CS1020-KP05, EinfDBSB)	2
Biologie 1 (LS1000-KP08, LS1000-MLS, Bio1KP08)	4
Biologie 2 (LS1500-KP06, LS1500, Bio2)	6
Biochemie 1 (LS2000-KP10, Bioch1KP10)	8
Einführung in die Biophysik (LS2200-KP04, LS2200, EinBiophy)	10
Biochemie 2 (LS2510-KP10, Bioch2KP10)	12
Zellbiologie (LS2700-KP06, ZellBioKP6)	14
Praktikum Zellbiologie (LS2701-KP04, ZellBioPra)	16
Ausgewählte Methoden der Nukleinsäure-Molekularbiologie (LS2801-KP04, MethNuklS)	18
Einführung in die Anatomie (LS2802-KP04, WPAnat)	19
Biologie von Modellorganismen in der molekularbiologischen Forschung (LS2803-KP04, BioModOrg)	21
Experimentelle Physiologie (LS2804-KP04, ExpPhysio)	23
Experimentelle Biologische Chemie (LS2805-KP04, ExpBioCh)	24
Entwicklungsbiologie in vitro und in vivo (LS2808-KP04, EntwBio)	25
Stem Cell Technology (LS2810-KP04, PluStamZel)	26
Molekularbiologie (LS3150-KP06, MolBioKP06)	27
Praktikum Molekularbiologie (LS3160-KP04, PrakMolBio)	29
Tissue Engineering (LS3251-KP05, TissueEng)	31
Metabolische Medizin (LS3252-KP05, MetabolMed)	33
Einführung in die Strukturanalytik (LS3500-KP05, LS3500, EinStruA05)	35
Physiologie (MZ2200-KP06, PhysioKP06)	37
Mikrobiologie (MZ3000-KP05, MZ3000, MikroBioP5)	39

Physik

Physik 1 (ME1010-KP06, ME1010-MLS, Physik1KP6)	41
Physik 2 (ME1020-KP06, ME1020, Physik2KP6)	43
Übungen Physik 1 und Physik 2 (ME1025, UePhy1u2)	45
Praktikum Physik (ME2053-KP04, ME2053, PhysPrakt)	47

Mathematik/Informatik

Einführung in die Informatik 1 (CS1012-KP08, CS1012, EinInfo1)	49
Einführung in die Bioinformatik (CS1400-KP04, CS1400, EinBioinfo)	51
Biostatistik 1 (MA1600-KP04, MA1600, MA1600-MML, BioStat1)	53



Analysis 1 (MA2000-KP09, Ana1KP09) 55

Analysis 2 (MA2500-KP05, MA2500-MLS, Ana2KP05) 57

Querschnittskompetenzen

Wissenschaftstheorie (LS2807-KP04, WissTheo) 59

Fächerübergreifende Module

Einführung in die Wirtschaftslehre (LS2806-KP04, WPBWL) 61

fächerübergreifend

Bachelorarbeit Molecular Life Science (LS3990-KP12, LS3990, BScArbeit) 62

Chemie

Allgemeine Chemie (LS1100-KP10, LS1100-MLS, ACKP10) 64

Organische Chemie (LS1600-KP10, LS1600-MLS, OCKP10) 66

Biophysikalische Chemie (LS2300-KP08, LS2301, BPCKP08) 68

Biologische Chemie (LS2600-KP06, LS2601, BiolChem06) 70

PS1030-KP04, PS1030 - Englisch (Engl)

Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Sommersemester	Leistungspunkte: 4
-----------------------------	--	------------------------------

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Bachelor Molecular Life Science 2024 (Wahl), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebige Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), fächerübergreifend, Beliebige Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), fächerübergreifend, Beliebige Fachsemester
- Bachelor Molecular Life Science 2018 (Wahl), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebige Fachsemester
- Bachelor Molecular Life Science 2016 (Wahl), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebige Fachsemester
- Bachelor Biophysik 2016 (Wahlpflicht), Nicht-Fachspezifisch, 6. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Nicht-Fachspezifisch, 2. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Nicht-Fachspezifisch, 4. oder 6. Fachsemester
- Master Molecular Life Science 2009 (Wahl), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebige Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahl), Medizinische Ingenieurwissenschaft, Beliebige Fachsemester
- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebige Fachsemester
- Bachelor Molecular Life Science 2009 (Wahl), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebige Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- PS1030-Ü: Englisch-Kurs (Übung, 4 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 60 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium

Lehrinhalte:

- Übung: Der Inhalt folgt einem Curriculum, das sich jeweils nach dem Vorwissen und thematisch nach den Vorlieben der TeilnehmerInnen richtet
- Erstellung eines Lebenslaufs in englischer Sprache

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende erwerben Basiswissen der englischen Sprache in Wort und Schrift.
- Sie verbessern ihre Kommunikation in englischer Sprache.
- Sie verbessern ihre Fähigkeiten beim Lesen und Schreiben von englischen Texten, auch Fachliteratur.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur

Modulverantwortlicher:

- B. Sc. Sara Meitner

Lehrende:

- in Kooperation mit externen Lehrbeauftragten
- B. Sc. Sara Meitner

Literatur:

- :- Aktuelle Publikationen und Artikel

Sprache:

- Wird nur auf Englisch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:
- Prüfungsvorleistungen können zu Beginn des Semesters festgelegt werden. Sind Vorleistungen definiert, müssen diese vor der Erstprüfung erbracht und positiv bewertet worden sein.

CS1020-KP05 - Einführung in Datenbanken und Systembiologie (EinfDBSB)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	5
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Biophysik 2024 (Pflicht), Bioinformatik, 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2024 (Pflicht), Life Sciences, 6. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Pflicht), Life Sciences, 6. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2018 (Pflicht), Informatik, 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2018 (Pflicht), Informatik, 6. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2016 (Pflicht), Informatik, 6. Fachsemester • Bachelor Biophysik 2016 (Pflicht), Bioinformatik, 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2016 (Pflicht), Informatik, 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • CS1020-V: Einführung in Datenbanken und Systembiologie (Vorlesung, 2 SWS) • CS1020-Ü: Einführung in Datenbanken und Systembiologie (Übung, 1 SWS) • CS1020-P: Einführung in Datenbanken und Systembiologie (Praktikum, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 75 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 30 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Entity-Relationship-Modelle • Relationenalgebren • Datenbanksysteme • Die Structured-Query-Language • Biodatenbanken • Systembiologische Grundbegriffe • Zelluläre Netzwerke 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Studierende können Datenbanken anlegen, verwalten und komplexe Datenbankabfragen selbst formulieren. • Sie können Grundbegriffe der Systembiologie erklären und richtig einordnen • Sie kennen verschiedene Bio-Datenbanken und können ausgewählte Bio-Datenbanken nutzen, um bioinformatische und systembiologische Probleme zu lösen. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Till Tantau 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Lübecker Institut für Experimentelle Dermatologie (LIED) • Institut für Theoretische Informatik • Prof. Dr. rer. nat. Till Tantau • Prof. Dr. Hauke Busch 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Edda Klipp et al.: Systems Biology - A Textbook - Weinheim Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA [2016] • Sarah E Hunt et al.: Ensembl variation resources , Database Volume 2018 - doi.org/10.1093/database/bay119 T. Hubbard et al. The Ensembl genome database project., Nucleic Acids Research 2002 30(1):38-41. • Gumm, Sommer: Einführung in die Informatik - 2012, De Gruyter Studium Kemper • Kemper, Eickler: Datenbanksysteme: Eine Einführung - 2015, De Gruyter Studium 		
Sprache:		



- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben während des Semesters

Modulprüfung(en):

CS1020-L1: Einführung in Datenbanken und Systembiologie, Klausur, 90 Minuten, 100 % Modulnote

(Anteil Institut für Theoretische Informatik an Ü ist 100%)

LS1000-KP08, LS1000-MLS - Biologie 1 (Bio1KP08)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	8
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Pflicht), Life Sciences, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2024 (Pflicht), Life Sciences, 1. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Pflicht), Life Sciences, 1. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2018 (Pflicht), Life Sciences, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2018 (Pflicht), Life Sciences, 1. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Pflicht), Life Sciences, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2016 (Pflicht), Life Sciences, 1. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2016 (Pflicht), Life Sciences, 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • LS1000-V: Allgemeine Biologie (Vorlesung, 4 SWS) • LS1000-P: Allgemeine Biologie (Praktikum, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 150 Stunden Selbststudium • 90 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: • Einführung • Bau und Funktion der Prozyte • Bau der Euzyte • Aspekte der mehrzelligen Organisation • Speicherung Duplikation und Realisierung der Erbinformation • Zellzyklus • Befruchtung und Entwicklung • Genetik, Mutation, Evolution • Praktikum (Einzelversuche): • Grundlagen des Mikroskopierens mit Lichtmikroskopen • Bau der Prokaryontenzelle • Bau von Zellen der Metazoa • Menschliche Chromosomen • Zellzyklus und Mitose • Genetik • Bakterienwachstum 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung des Basiswissen für die biowissenschaftliche Ausbildung, insbesondere eine deutliche Vertiefung der Grundkenntnisse in den oben gelisteten Lehrinhalten über das in einem 7-jährigen Biologieunterricht an deutschen Schulen erreichbare Maß hinaus • Fähigkeit, die Grundbegriffe im Kontext anderer Module anzuwenden • Beherrschen grundlegender Techniken der Lichtmikroskopie 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur (Prüfungsleistung) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Enno Hartmann 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Biologie • Prof. Dr. rer. nat. Enno Hartmann • Prof. Dr. rer. nat. Rainer Duden • PD Dr. rer. nat. Kai-Uwe Kalies • PD Dr. rer. nat. Bärbel Kunze 		
Literatur:		



- : Cambell Biology

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

Modulprüfung(en):

LS1000-L1: Biologie 1, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

Siehe auch HM1-10050.

LS1500-KP06, LS1500 - Biologie 2 (Bio2)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	6
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Pflicht), Life Sciences, 2. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2018 (Pflicht), Life Sciences, 2. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2016 (Pflicht), Life Sciences, 2. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2009 (Pflicht), Life Sciences, 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • LS1501-V: Genetik (Vorlesung, 2 SWS) • LS1500-V: Histologie (Vorlesung, 1 SWS) • LS1500-P: Histologie (Praktikum, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 105 Stunden Selbststudium • 75 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Teil A Genetik: <ul style="list-style-type: none"> • a) Bakteriengenetik • Die Bakterienzelle • Zellteilung und Replikation des bakteriellen Chromosoms • Genorganisation und Genexpression • Bakterielle Pathogenitätsfaktoren • Mutationen in Bakterien • Akzessorische genetische Elemente und Mechanismen des Gentransfers • • b) Humangenetik • Zytogenetik • Erbgänge und Definitionen • Mutationen • Trinukleotid-Repeat-Expansionen (TRE) • Epigenetik • Molekulare Pathologie • • Teil B Histologie • Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktion der 4 Grundgewebe: Epithel- und Drüsengewebe, Binde- und Stützgewebe (Knochen und Knorpelgewebe), Muskelgewebe und Nervengewebe • Bezug zu Krankheiten • Aufbau und Funktion der Haut • Blut und Knochenmark • Lymphatische Organe • b) Mikroskopie <ul style="list-style-type: none"> • Zellformen, Größenverhältnisse, Färbungen, kritisches Beobachten am Mikroskop und Anfertigung von Zeichnungen der entsprechenden Gewebe (siehe oben) 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Teil A Genetik: Erweiterte Kenntnisse über Bakteriengenetik und Humangenetik inklusive ihrer Bedeutung in der Medizin • Kenntnis über Methoden der Humangenetik • Bewusstsein für ethische Aspekte in der Humangenetik • Teil B Histologie: <ul style="list-style-type: none"> • Sie können die wichtigsten histologischen Färbungen unter dem Mikroskop erkennen • Sie können den Aufbau von Geweben aus ortsspezifischen Zellen und extrazellulärer Grundsubstanz erläutern • Sie können die 4 Grundgewebe mikroskopisch identifizieren und deren wichtigsten Funktionen beschreiben • Sie können die Abläufe der Knochenentstehung erläutern • Sie können unreife und reife Blutzellen erkennen • Sie können den Aufbau der lymphatischen Organe erläutern 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		

- Klausur

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. Kathrin Kalies

Lehrende:

- Forschungszentrum Borstel, Leibniz Lungenzentrum
- Institut für Humangenetik
- Institut für Anatomie

- Prof. Dr. rer. nat. Kathrin Kalies
- Prof. Dr. med. Malte Spielmann
- Prof. Dr. rer. nat. Martin Kircher
- Priv.-Doz. Dr. rer. nat. Sven Müller-Loennies

Literatur:

- Lüllmann-Rauch: Histologie - Thieme Verlag, Stuttgart
- Jeremy W. Dale, Simon F. Park: Molecular Genetics of Bacteria - Wiley Blackwell
- Larry Snyder, Joseph E. Peters, Tina M. Henkin, Wendy Champness: Molecular Genetics of Bacteria - ASM Books

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Die in der Abschlussklausur erreichbare Gesamtpunktzahl setzt sich zu gleichen Teilen (arithmetisches Mittel) aus Antworten auf Fragen der beiden Veranstaltungen Genetik und Histologie zusammen.

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:

- Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, mind. 80%

Modulprüfung(en):

- LS1500-L1: Biologie 2, Klausur, 90 min, 100 % Modulnote (arithmetische Mittel aus den Teilen Genetik und Histologie)

(Anteil Humangenetik an Genetik ist 50%)

(Anteil Forschungszentrum Borstel an Genetik ist 50%)

(Anteil Anatomie an Histologie ist 100%)

LS2000-KP10 - Biochemie 1 (Bioch1KP10)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	10
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2024 (Pflicht), Life Sciences, 3. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Pflicht), Life Sciences, 3. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2018 (Pflicht), Life Sciences, 3. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2018 (Pflicht), Life Sciences, 3. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2016 (Pflicht), Life Sciences, 3. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2016 (Pflicht), Life Sciences, 3. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • LS2000-V: Biochemie 1 (Vorlesung, 4 SWS) • LS2000-P: Biochemie 1 (Praktikum, 4 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 180 Stunden Selbststudium • 120 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: • Grundeigenschaften von Biosystemen • Biomoleküle • Proteine: Struktur und Dynamik • Enzyme: Struktur, Funktion, Regulation • Stoffwechsel der Kohlenhydrate, Eigenschaften und Funktion von Kohlenhydraten, Stoffwechselwege • Stoffwechsel der Endoxidation • Membrantransport und Zellatmung • Praktikum: • Biologische Puffersysteme • Photometrische Arbeitsmethoden / Hämoglobin • Enzymatische Katalyse • Charakterisierung von Kohlenhydraten • Bioenergetik 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können Strukturen und Funktionen grundlegender Biomoleküle verstehen • Sie können biochemische Zusammenhänge und ihre Bedeutung für den zellulären Stoffwechsel verstehen • Sie haben Grundkenntnisse medizinischer Aspekte der Biochemie erworben • Sie haben die grundlegende Fähigkeit zum selbstständigen und selbsttätigen Experimentieren unter Berücksichtigung von Umwelt- und Arbeitsschutz und dem Umgang mit Gefahrstoffen (nach Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals (GHS)) und der Richtlinie zur GWP der Universität zu Lübeck gemäß der DFG-Leitlinien erworben • Sie können biochemische Trenn- und Analyseverfahren verstehen und anwenden • Sie können Ergebnisse aus biochemischen Experimenten protokollieren, interpretieren, quantitativ auswerten und interpretieren • Sie können das biotechnologische Potential von Biomolekülen abschätzen 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Kolloquien und Protokolle • Klausur 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Organische Chemie (LS1600-KP10, LS1600-MLS) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Thomas Krey 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Biochemie • Prof. Dr. Thomas Krey • Dr. Mariana Grieben 		



- Prof. Dr. Lars Redecke
- Dr. math. et dis. nat. Jeroen Mesters
- Dr. rer. nat. Janna Bigalke
- PD Dr. rer. nat. Guido Hansen
- Dr. rer. nat. Ksenia Pumpor

Literatur:

- Voet/Voet: Biochemistry - 5th edition, 2018, Wiley
- Lehninger: Principles of Biochemistry - 7th edition, 2017, Freeman
- Stryer: Biochemistry - 9th edition, 2019, Freeman
- Lodish et al.: Molecular Cell Biology - 9th edition, 2021, Freeman
- Alberts et al.: Molecular Biology of the Cell - 6th edition, 2015, Garland Science

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- LS1600-L1 Organische Chemie

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Keine

Modulprüfung(en):

- LS2000-L1: Biochemie 1, Klausur, 180 min, 70 % der Modulnote
- LS2000-L2: Protokolle und Kolloquien 30 % der Modulnote

LS2200-KP04, LS2200 - Einführung in die Biophysik (EinBiophy)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Wahlpflicht), Life Sciences, 5. Fachsemester • Bachelor Biophysik 2024 (Pflicht), Biophysik, 3. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Pflicht), Life Sciences, 3. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, ab 3. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2018 (Pflicht), Life Sciences, 3. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2016 (Pflicht), Life Sciences, 3. und 4. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Wahlpflicht), Life Sciences, 5. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2016 (Pflicht), Biophysik, 3. Fachsemester • Bachelor Biophysik 2016 (Pflicht), Biophysik, 3. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 3. oder 5. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2009 (Pflicht), Life Sciences, 3. und 4. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Life Sciences, 5. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 5. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • LS2200-V: Einführung in die Biophysik (Vorlesung, 2 SWS) • LS2200-Ü/P: Biophysik (Übungen oder Praktikum, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 50 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Schriftliche Ausarbeitung • 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Biomakromoleküle, Aufbau, Kräfte • Proteine, Struktur, Eigenschaften • Biomembranen, Aufbau, Eigenschaften • Mechanische Eigenschaften von Zellen • Thermodynamik biologischer Prozesse 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Sie können die Kräfte in biologischen Systemen zuordnen • Sie werden mit den grundlegenden physikalischen Aspekten lebender Materie vertraut • Sie erlangen die Fähigkeit, komplexe Systeme zu vereinfachen • Sie können experimentelle Methoden zur Untersuchung belebter Materie auswählen und anwenden 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Young-Hwa Song 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Physik • Dr. Young-Hwa Song • Prof. Dr. rer. nat. Christian Hübner 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Volker Schünemann: Biophysik: Eine Einführung • Werner Mäntele: Biophysik 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen:		



Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

-LS2200-L1: Einführung in die Biophysik, Klausur, 120 min, 100 % der Modulnote

Die Vorlesung und Übungen finden im WS statt, das Praktikum im Sommersemester.

Ob Übungen oder ein Praktikum stattfinden ist in den SGO der jeweiligen Studiengängen festgelegt.

Voraussetzung für das Verständnis der Vorlesung sind die Kenntnisse der Grundlagen der anorganischen und organischen Chemie.

LS2510-KP10 - Biochemie 2 (Bioch2KP10)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	10
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2024 (Pflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Pflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2018 (Pflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2018 (Pflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2016 (Pflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2016 (Pflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • LS2510-V: Biochemie 2 (Vorlesung, 4 SWS) • LS2510-P: Biochemie 2 (Praktikum, 4 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 180 Stunden Selbststudium • 120 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: • Struktur und Funktion von DNA und RNA • Immunologie • N-Stoffwechsel • Aminosäurestoffwechsel • Lipidstoffwechsel • Signaltransduktion und Hormone • Praktikum: • Proteine: Allgemeine Eigenschaften und Trennverfahren • Proteinbiosynthese und Genregulation • Polymerasekettenreaktion (PCR) und DNA • Immunologische Arbeitsmethoden 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können Strukturen und Funktionen grundlegender Biomoleküle verstehen • Sie können biochemische Zusammenhänge und ihre Bedeutung für den zellulären Stoffwechsel verstehen • Sie können komplexe zellbiologische Zusammenhänge verstehen • Sie können selbständig und selbsttätig unter Berücksichtigung von Umwelt- und Arbeitsschutz und dem Umgang mit Gefahrstoffen (nach Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals (GHS)) und der Richtlinie zur GWP der Universität zu Lübeck gemäß der DFG-Leitlinien experimentieren. • Sie können biochemische Trenn- und Analysenverfahren verstehen und anwenden • Sie können Ergebnisse aus biochemischen Experimenten protokollieren, quantitativ auswerten und interpretieren • Sie können korrekt dokumentieren und mit englischer Fachliteratur agieren • Sie können biotechnologisches Potential von Biomolekülen abschätzen 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Organische Chemie (LS1600-KP10, LS1600-MLS) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Thomas Krey 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Biochemie • Prof. Dr. Thomas Krey • Dr. Mariana Grieben • PD Dr. rer. nat. Guido Hansen • Dr. rer. nat. Janna Bigalke 		

- Dr. math. et dis. nat. Jeroen Mesters
- Prof. Dr. Lars Redecke
- Dr. rer. nat. Ksenia Pumpor

Literatur:

- Voet/Voet: Biochemistry - 5th edition, 2018, Wiley
- Lehninger: Principles of Biochemistry - 7th edition, 2017, Freeman
- Stryer: Biochemistry - 7th edition, 2012, Freeman
- Stryer: Biochemistry - 9th edition, 2019, Freeman
- Lodish et al.: Molecular Cell Biology - 9th edition, 2021, Freeman
- Alberts et al.: Molecular Biology of the Cell - 6th edition, 2015, Garland Science

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- LS1600-L1 Organische Chemie

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Keine

Modulprüfung(en):
- LS2510-L1: Biochemie 2, Klausur, 180 min, 70 % der Modulnote
- LS2510-L2: Protokolle und Kolloquien, 30 % der Modulnote

LS2700-KP06 - Zellbiologie (ZellBioKP6)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Sommersemester	Leistungspunkte: 6
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Pflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2024 (Pflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • LS2700-V: Zellbiologie (Vorlesung, 4 SWS) 		Arbeitsaufwand: <ul style="list-style-type: none"> • 120 Stunden Selbststudium • 60 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Bau, Genese und Dynamik subzellulärer Strukturen (Zytoplasma, Membrankompartimente, Zytoskeleton) unter besonderer Berücksichtigung der intrazellulären Proteintopogenese und des Proteinabbaus • Zellzyklus und Apoptose • Einführung in die Entwicklungsbiologie 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Grundprinzipien der Funktion eukaryontischer Zellen verstehen und anwenden • Fähigkeit, detaillierte Kenntnisse in den in der Vorlesung (siehe Lehrinhalte) behandelten Gebieten der Zellbiologie zu verstehen, wiederzugeben und im weiteren Studium anwenden 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: <ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Modulverantwortlicher: <ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Enno Hartmann 		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> • Institut für Medizinische und Marine Biotechnologie • Institut für Biologie • Prof. Dr. rer. nat. Enno Hartmann • PD Dr. rer. nat. Kai-Uwe Kalies • Prof. Dr. rer. nat. Charli Kruse 		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Lodish: Molecular Cell Biology • Pollard: Cell Biology • Wolpert: Principles of Development • Alberts: Molecular Biology of the Cell 		
Sprache: <ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen:		



Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- keine

Modulprüfung(en):

- LS2700-L1: Zellbiologie, Klausur, 90 min, 100 % der Modulnote

Kenntnisse in Biologie 1 und 2 und Biochemie 1 werden vorausgesetzt.

(Anteil Biologie an V ist 66,6%)

(Anteil Virologie an V ist 33,3%)

LS2701-KP04 - Praktikum Zellbiologie (ZellBioPra)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Sommersemester	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Pflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2024 (Pflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • LS2701-P: Praktikum Zellbiologie (Praktikum, 4 SWS) 	Arbeitsaufwand: <ul style="list-style-type: none"> • 75 Stunden Selbststudium • 25 Stunden Präsenzstudium 	
Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Praktikum (2er Gruppen): • Grundlagen für das Anlegen einer Zellkultur (unsteril, zum Üben) • Anfärbung zellulärer Strukturen • Präparation der Zellorganellen unter mikroskopischer Kontrolle • Verhalten von Zellen unter Stress • Untersuchung von Proteinmustern apoptotischer Zellen • Zelldifferenzierung 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Fähigkeit zum selbstständigen Experimentieren im Bereich der Zellbiologie einüben und anwenden • Studierende können die grundlegende zellbiologische Techniken korrekt einsetzen • Studierende verbessern und festigen die korrekten Dokumentation (gemäß Richtlinien zur GWP der UzL) und die Arbeit im Team 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: <ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum 		
Setzt voraus: <ul style="list-style-type: none"> • Biochemie 1 (LS2000-KP10) • Biologie 1 (LS1000-KP08, LS1000-MLS) 		
Modulverantwortlicher: <ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Stefan Taube 		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> • Institut für Medizinische und Marine Biotechnologie • Institut für Virologie und Zellbiologie • Prof. Dr. rer. nat. Charli Kruse 		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Lodish: Molecular Cell Biology • Pollard: Cell Biology • Wolpert: Principles of Development • Alberts: Molecular Biology of the Cell 		
Sprache: <ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen:		



Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- LS1000-L1 Biologie 1, LS200-L1 Biochemie 1 oder LS2510-L1 Biochemie 2

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Zellbiologie

Modulprüfung(en):

- LS2700-L2: Praktikum Zellbiologie, unbenotetes Praktikum, 0 % der Modulnote, muss bestanden sein

(Anteil Virologie an allem ist 40%)

(Anteil Dermatologie an allem ist 40%)

(Anteil Medizinische und Marine Biotechnologie an allem ist 20%)

LS2801-KP04 - Ausgewählte Methoden der Nukleinsäure-Molekularbiologie (MethNukIS)			
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Sommersemester	Leistungspunkte: 4	Max. Gruppengröße: 9
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Biophysik 2024 (Wahlpflicht), Life Sciences, 6. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Wahlpflicht), Life Sciences, 4. oder 6. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2018 (Wahlpflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2016 (Wahlpflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester 			
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • LS2801-P: Ausgewählte Methoden der Nukleinsäure-Molekularbiologie (Praktikum als Block, 3 SWS) 		Arbeitsaufwand: <ul style="list-style-type: none"> • 70 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium 	
Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung von Nukleinsäure-Protein-Wechselwirkungen • Isolierung und Analyse von Gesamt-RNA aus eukaryontischen Zellen • Automatisierte Sanger-Sequenzierung 			
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erlernen grundlegende Methoden der Molekularbiologie zum Umgang mit Nukleinsäuren und Proteinen • Die Studierenden können theoretische Zusammenhänge in eigenständiges und selbsttätiges experimentelles Arbeiten übersetzen 			
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: <ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum 			
Modulverantwortlicher: <ul style="list-style-type: none"> • Dr. rer. nat. Rosel Kretschmer-Kazemi Far 			
Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> • Institut für Molekulare Medizin • Dr. rer. nat. Ralf Werner • Dr. rer. nat. Rosel Kretschmer-Kazemi Far 			
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • :- Arbeitsanleitungen, wissenschaftliche Literatur 			
Sprache: <ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 			
Bemerkungen: <p>Maximale Gruppengröße: 9</p> <p>Zulassungsvoraussetzungen zum Modul: - Keine</p> <p>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung: - Erfolgreiche Bearbeitung von Protokollen während des Semesters</p>			

LS2802-KP04 - Einführung in die Anatomie (WPAnat)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4	10
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:			
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Wahlpflicht), Life Sciences, 5. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2018 (Wahlpflicht), Life Sciences, 5. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2016 (Wahlpflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester 			
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:	
<ul style="list-style-type: none"> • MZ2101-V: Anatomie für technische Studiengänge (Vorlesung, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 75 Stunden Selbststudium • 30 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung 	
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> • Zytologie • Mikroskopische Anatomie • Abschnitte des menschlichen Körpers, Ebenen, Richtungen • Bewegungsapparat • Herz-Kreislauf-System, Respirationssystem, Verdauungssystem • Niere und ableitende Harnwege • Rückenmark und Gehirn, periphere Nerven • Blut, Immunsystem, Endokrinologie 			
Qualifikationsziele/Kompetenzen:			
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können die Zellorganellen und deren Funktion erkennen und beschreiben. • Die Studierenden können die 4 Grundgewebe erläutern. • Die Studierenden können Abschnitte des menschlichen Körpers mit Fachbegriffen benennen, ihre Lage zueinander sachgerecht beschreiben, und für alle Abschnitte die funktionelle Zuordnung erläutern. • Die Studierenden können den Abschnitten des Körpers die Form gebenden Knochen zuordnen. • Die Studierenden sind in der Lage, die Strukturen und die prinzipielle Funktion der Organsysteme zu beschreiben. • Die Studierenden können die Hauptbegriffe der medizinischen Fachsprache nutzen. • Die Studierenden können Pathologien der Organsysteme beschreiben. 			
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:			
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur • B-Schein (unbenotet) 			
Modulverantwortlicher:			
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Kathrin Kalies 			
Lehrende:			
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Anatomie • Prof. Dr. rer. nat. Kathrin Kalies 			
Sprache:			
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 			
Bemerkungen:			



unbenotet

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Keine

Modulprüfung(en):

- MZ2160-L1: Anatomie für technische Studiengänge, Klausur

LS2803-KP04 - Biologie von Modellorganismen in der molekularbiologischen Forschung (BioModOrg)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4	16
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:			
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Biophysik 2024 (Wahlpflicht), Life Sciences, 6. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Wahlpflicht), Life Sciences, 4. oder 6. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2018 (Wahlpflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2016 (Wahlpflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester • Bachelor Biophysik 2016 (Wahlpflicht), Life Sciences, 6. Fachsemester 			
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:	
<ul style="list-style-type: none"> • LS2803-V: Biologie von Modellorganismen in der molekularbiologischen Forschung (Vorlesung, 1 SWS) • LS2803-Ü: Biologie von Modellorganismen in der molekularbiologischen Forschung (Übung, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 70 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium 	
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> • Mikroorganismen <i>Saccharomyces cerevisiae</i> • Grüne Pflanzen - <i>Arabidopsis thaliana</i> • Invertebraten I - <i>Caenorhabditis elegans</i> • Invertebraten II <i>Drosophila melanogaster</i> • Vertebraten I <i>Danio rerio</i> • Vertebraten II <i>Mus musculus</i> • Phylogenetik der Modellorganismen 			
Qualifikationsziele/Kompetenzen:			
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegendes Verständnis der Biologie der vorgestellten Organismen • Grundlegendes Verständnis der Vor- und Nachteile der Anwendung dieser Modellorganismen in der biologischen Forschung • Grundlegende praktische Fähigkeiten im selbsttätigen Umgang mit diesen Organismen 			
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:			
<ul style="list-style-type: none"> • Aktive Teilnahme an allen Kurstagen 			
Setzt voraus:			
<ul style="list-style-type: none"> • Biologie 1 (LS1000-KP06) 			
Modulverantwortlicher:			
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Enno Hartmann 			
Lehrende:			
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Biologie • Prof. Dr. rer. nat. Enno Hartmann • Dr. rer. nat. Nicole Sommer • Prof. Dr. rer. nat. Christian Schmidt • Dr. rer. nat. Carla Schulz • Dr. rer. nat. Alexandra Schatt • Priv.-Doz. Dr. rer. nat. Aleksander Rakovic 			
Literatur:			
<ul style="list-style-type: none"> • :- zur Einführung: Campbell Allgemeine Biologie die entsprechenden Kapitel 			
Sprache:			
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 			
Bemerkungen:			



Vorbereitung durch Selbststudium anhand von angegebener Literatur.

LS2804-KP04 - Experimentelle Physiologie (ExpPhysio)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4	12
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:			
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Biophysik 2024 (Wahlpflicht), Life Sciences, 6. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Wahlpflicht), Life Sciences, 4. oder 6. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2018 (Wahlpflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2016 (Wahlpflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester 			
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:	
<ul style="list-style-type: none"> • LS2804-V: Experimentelle Physiologie (Vorlesung, 2 SWS) • LS2804-S: Experimentelle Physiologie (Seminar, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 70 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium 	
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> • Praktische Übungen an isolierten Organen und physiologische Untersuchungen am Menschen: • Praktische Übungen zur Isolation von Organen aus Frosch, Maus und Ratte • Untersuchung von isolierten Nerven und Skelettmuskulatur zur Charakterisierung der Organphysiologie • Blutgruppenbestimmung, Hämolyse, Gerinnungsuntersuchungen aus Eigenblut • Untersuchung von isoliertem Darm, Blutgefäßen und Uterus zur Charakterisierung der Funktion des glatten Muskels • Praktische Übungen zur Sinnesphysiologie am Beispiel des Auges • Untersuchungen zur Regulation des Kreislaufs am Menschen 			
Qualifikationsziele/Kompetenzen:			
<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse zur Durchführung von Experimenten in Physiologie/Pharmakologie 			
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:			
<ul style="list-style-type: none"> • Referat und Versuchsdurchführung 			
Setzt voraus:			
<ul style="list-style-type: none"> • Physiologie (MZ2200-KP06) 			
Modulverantwortlicher:			
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. med. Cor de Wit 			
Lehrende:			
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Physiologie • Prof. Dr. med. Cor de Wit 			
Literatur:			
<ul style="list-style-type: none"> • :- Lehrbücher der Physiologie 			
Sprache:			
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 			

LS2805-KP04 - Experimentelle Biologische Chemie (ExpBiolCh)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4	6
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:			
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Wahlpflicht), Life Sciences, 4. oder 6. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2018 (Wahlpflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2016 (Wahlpflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester 			
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:	
<ul style="list-style-type: none"> • LS2805-V: Experimentelle Biologische Chemie (Vorlesung, 2 SWS) • LS2805-Ü: Experimentelle Biologische Chemie (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 70 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium 	
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> • Bei der rekombinanten Herstellung von Proteinen sind häufig affinitätschromatographische Reinigungsschritte erforderlich. Dafür muss im Regelfall ein für das Protein spezifischer Ligand an einer festen Phase immobilisiert werden, an den das Protein mit hoher Affinität binden kann. Als Beispiel dient die humane Blutgruppe B Galactosyltransferase, für die im Rahmen des Praktikums ein solches Affinitätsmaterial hergestellt wird. 			
Qualifikationsziele/Kompetenzen:			
<ul style="list-style-type: none"> • Durchführung einfacher organisch-chemischer Synthesen • Eigenständige Planung einer einfachen organischen Synthese • Reinigung und Charakterisierung chemischer Syntheseprodukte mit Hilfe von NMR und MS • Erwerb von Fähigkeiten zum selbstständigen und selbsttätigen Experimentieren 			
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:			
<ul style="list-style-type: none"> • Seminarvortrag 			
Setzt voraus:			
<ul style="list-style-type: none"> • Organische Chemie (LS1600-KP04) 			
Modulverantwortlicher:			
<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Alvaro Mallagaray 			
Lehrende:			
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Chemie und Metabolomics • Dr. Alvaro Mallagaray 			
Literatur:			
<ul style="list-style-type: none"> • : Aktuelle Fachpublikationen 			
Sprache:			
<ul style="list-style-type: none"> • kann in Deutsch oder Englisch durchgeführt werden (nach Absprache mit den Teilnehmern) 			
Bemerkungen:			
Die Zeiteinteilung für das Praktikum ist frei. Es sind daher maximal 6 Plätze pro Semester zu vergeben.			

LS2808-KP04 - Entwicklungsbiologie in vitro und in vivo (EntwBio)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4	5
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:			
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Biophysik 2024 (Wahlpflicht), Life Sciences, 6. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Wahlpflicht), Life Sciences, 4. oder 6. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2018 (Wahlpflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2016 (Wahlpflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester 			
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:	
<ul style="list-style-type: none"> • LS2808-S: Entwicklungsbiologie in vitro und in vivo (Seminar / Übungen, 3 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 75 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium 	
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> • Kultivierung adulter Stammzellen von Säugetieren • Differenzierung adulter Stammzellen in vitro (spontan und gerichtet) • Charakterisierung differenzierter Zelltypen durch den Nachweis von spezifischen Marker-Genen bzw. -Proteinen • Vergleich der in vitro Zelldifferenzierung mit Zelldifferenzierungsvorgängen während der Ontogenese 			
Qualifikationsziele/Kompetenzen:			
<ul style="list-style-type: none"> • Stud. können grundlegende Prinzipien der Zelldifferenzierung nennen und erklären, wie man differenzierte Zellen charakterisiert • Stud. können erläutern, was Stammzellen sind und welche Unterschiede zwischen somatischen und embryonalen Stammzellen bestehen 			
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:			
<ul style="list-style-type: none"> • Protokolle 			
Modulverantwortlicher:			
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Charli Kruse 			
Lehrende:			
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Medizinische und Marine Biotechnologie • Prof. Dr. rer. nat. Charli Kruse 			
Literatur:			
<ul style="list-style-type: none"> • Wolpert: Entwicklungsbiologie 			
Sprache:			
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 			

LS2810-KP04 - Stem Cell Technology (PluStamZel)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4	6
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:			
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Wahlpflicht), Life Sciences, 4. oder 6. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2016 (Wahlpflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2018 (Wahlpflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester 			
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:	
<ul style="list-style-type: none"> • LS2810-S: Seminar Stem Cell Technology (Seminar, 1 SWS) • LS2810-S: Seminar Stem Cell Technology (Praktikum, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 75 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium 	
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> • Das Seminar wird in den Zellkulturelaboren des Instituts für Neurogenetik stattfinden und Einblick sowie praktische Erfahrung zur Generierung/Anwendung induzierter pluripotenter Stammzellen (iPS-Zellen) bieten:Seminaranteil: • Grundlagen der Stammzell- und Entwicklungsbiologie • Grundlagen der Zellkultur • Einführung in die Reprogrammierung somatischer Zellen in iPS-Zellen • Einführung in die Differenzierung von Stammzellen / Anwendung als Krankheitsmodell • Vorstellung der CRISPR/Cas9-Technologie zur Editierung von iPS-Zellen • Praktischer Teil: • Kultivierung von iPS-Zellen (Einfrieren, Auftauen, Passagieren) • Charakterisierung von iPS-Zellen mittels Immunfärbung und live cell assays • Ausplattierung und Immunfärbung kortikaler iPS-Neurone mit Analyse am konfokalen Mikroskop • Design von gRNAs für CRISPR knockout, CRISPRa und CRISPRi • Präsentation einer einschlägigen Publikation zu den Technologien iPS-Zellen und CRISPR/Cas9 in Form eines 10-minütigen Vortrags 			
Qualifikationsziele/Kompetenzen:			
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studenten kennen die Grundlagen der Zellkultur am Beispiel von iPS-Zellen • Sie können eine Immunfärbung durchführen und zelluläre Strukturen am konfokalen Mikroskop mittels Software analysieren • Sie können die Grundlagen zu den neuen Technologien iPS-Zellen und CRISPR/Cas9 beschreiben 			
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:			
<ul style="list-style-type: none"> • Diskussionsbeteiligung 			
Modulverantwortlicher:			
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Philip Seibler 			
Lehrende:			
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Neurogenetik • Prof. Dr. Philip Seibler 			
Literatur:			
<ul style="list-style-type: none"> • : Arbeitsvorschriften, Fachliteratur 			
Sprache:			
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 			
Bemerkungen:			
Unbenotet (Ist Modulteil von LS2800)			

LS3150-KP06 - Molekularbiologie (MolBioKP06)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	6
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2024 (Pflicht), Life Sciences, 5. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Pflicht), Life Sciences, 5. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • LS3150-V: Vorlesung Molekularbiologie (Vorlesung, 2 SWS) • LS3150-S: Seminar Molekularbiologie (Seminar, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 120 Stunden Selbststudium • 60 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: Der Unterricht umfasst fünf Themenblöcke: • Grundlagen: Gentechnische Methoden und Genregulation • Wachstum und Altern: Diskussion molekularer Prozesse, die für den ontogenetischen Erwerb von Funktion und deren Erhalt von Bedeutung sind • Nukleinsäuren: Molekulare Basis, Polymorphismen, RNA-Regulation. Diagnostische und mögliche therapeutische Aspekte • Molekularbiologie der Pflanzen: Transgene Pflanzen und Herbizid-Resistenz in seiner molekularen Basis bis hin zu dessen ökonomischer und ökologischer Bedeutung • Genterapeutische Ansätze und rekombinante Impfstoffe • Seminar: Lesen wissenschaftlicher Artikel und deren orale Präsentation • Verstehen wissenschaftlicher Zusammenhänge 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Studierende können die Grundlagen gentechnischer Arbeiten formulieren • Sie können basale Mechanismen der Genexpression erläutern • Sie sind in der Lage grundsätzliche Mechanismen RNA-regulierter biologischer Systeme darzustellen • Sie können beispielhaft den Zusammenhang zwischen pathophysiologischen Prozessen und molekulargenetischen Prozessen erläutern • Sie können Grundsätze genterapeutischer Ansätze erklären • Sie können englische Fachliteratur bearbeiten und in einem wissenschaftlichen Vortrag präsentieren 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Norbert Tautz 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klinik für Neurochirurgie • Institut für Virologie und Zellbiologie • Institut für Medizinische und Marine Biotechnologie • Dr. rer. nat. Olaf Isken • Prof. Dr. rer. nat. Norbert Tautz • PD Dr. rer. nat. Christina Zechel 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Alberts et al.: Molecular Biology of Cells - Garland Science • Lodish et al.: Molecular Cell Biology - Freeman • Buchanan et al.: Biochemistry and Molecular Biology of Plants - Wiley Verlag • Watson et al.: Molekularbiologie - Pearson Studium • : Versuchsanleitungen 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		



Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar LS3150-SMolekularbiologie

Modulprüfung(en):

- LS3150-L1: Molekularbiologie, Klausur, 90 min, 100 % der Modulnote

(Anteil Institut für Virologie und Zellbiologie an S ist 50%)

(Anteil Klinik für Neurochirurgie an S ist 25%)

(Anteil Institut für Medizinische und Marine Biotechnologie an S ist 25%)

(Anteil Institut für Virologie und Zellbiologie an V ist 60%)

(Anteil Klinik für Neurochirurgie an V ist 40%)

LS3160-KP04 - Praktikum Molekularbiologie (PrakMolBio)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2024 (Pflicht), Life Sciences, 5. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Pflicht), Life Sciences, 5. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • LS3150-P: Praktikum Molekularbiologie (Praktikum, 3 SWS) • LS3150-Ü: Übungen Molekularbiologie (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 60 Stunden Selbststudium • 60 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Praktikum (2er-Gruppen): Umgang mit DNA und RNA; Isolierung, Reinigung, enzymatische Spaltung und gelelektrophoretische Darstellung von DNA-/RNA-Fragmenten • Nachweise von Genexpression auf mRNA-Ebene (Northern Blot) Ligation, Transformation und Selektion von Klonen aufgrund von Antibiotika-Resistenzen • Prokaryontische Expression eines Proteinfragments, und seine analytische Identifizierung und präparative Isolierung (Ultrafiltration, Salzfällung) • Design von PCR-Primern, spezialisierte PCR-Durchführung (RT-PCR, Real-Time PCR), Identifizierung der PCR-Produkte, Restriktionslängenpolymorphismus, Southern-Blot • Übung (4er-Gruppen): Umgang mit Datenbanken, Benutzung molekularbiologischer Computerprogramme, Erstellen von Restriktionskarten 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Sie beherrschen grundlegende molekularbiologische Techniken, wie den Umgang mit DNA und RNA, die Isolierung, Reinigung, und enzymatische Spaltung von DNA und deren gelelektrophoretische Auftrennung • Sie können Genexpression auf mRNA-Ebene nachweisen sowie DNA Ligation, Transformation und Selektion von Klonen aufgrund von Antibiotika-Resistenzen durchführen • Sie beherrschen die prokaryontische Expression eines Proteins und seine analytische Identifizierung sowie präparative Isolierung • Sie sind in der Lage PCR-Primer zu designen, spezialisierte PCR-Reaktionen (RT-PCR), durchzuführen sowie PCR Produkte mittels Restriktionslängenpolymorphismus zu identifizieren • Sie verfügen über Grundkenntnisse des Arbeitsschutzes in molekularbiologischen Laboren • Sie haben die Fähigkeit Daten korrekt zu dokumentieren und im Team zu arbeiten gemäß der Richtlinien zur GWP der UZL. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Molekularbiologie (LS3150) • Biochemie 2 (LS2510-MLS) • Biochemie 1 (LS2000-MLS) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Norbert Tautz 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Virologie und Zellbiologie • Prof. Dr. rer. nat. Norbert Tautz • Dr. rer. nat. Olaf Isken • MSc Danilo Dubrau 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • :- Versuchsanleitungen 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		



Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- LS2000-L1 Biochemie 1 oder LS2510-L1 Biochemie 2

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
Molekularbiologie

Modulprüfung(en):

- LS3160-L1: Praktikum Molekularbiologie, unbenotetes Praktikum, 0 % der Modulnote, muss bestanden sein

LS3251-KP05 - Tissue Engineering (TissueEng)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	5
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Wahlpflicht), Life Sciences, 5. Fachsemester • Bachelor Biophysik 2016 (Wahlpflicht), Life Sciences, 5. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • LS3251-S: Seminar Tissue Engineering / Biotechnologie (Seminar mit praktischen Übungen, 2 SWS) • LS3251-V: Tissue Engineering / Biotechnologie (Vorlesung, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 90 Stunden Selbststudium • 60 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: Säugetierzellen in ihrer natürlichen Umgebung und unter in vitro Kulturbedingungen als Beispiel der großtechnischen Anwendung • Altern von Zellen in vitro • Etablierte Zell-Linien • In vitro Wachstumskulturen • Proliferation und Differenzierung unter in vitro Bedingungen • Stammzellbiologie • Materialien für die Medizin • Tissue Engineering • Fermentertechnologie und Proteinreinigung • Praktikum (2er-Gruppen): Prinzipien des sterilen Arbeitens, Verwendung einer sterilen Werkbank, Bedeutung von Objekt- und Personenschutz, Umgang mit den wesentlichen Gerätschaften, Sterilität • Herstellen von sterilen Medien, Abwiegen und Filtration von Zusätzen, Bedeutung der Begasung im Kulturschrank • Ablösung von Zellen aus Kulturschalen, Bestimmung von Zellzahlen, Ausplattieren von Zellen mit definierter Zellzahl • Adhärenz von Zellen an festem Träger bzw. extrazellulärer Matrix: Bedeutung der Beschichtung von Oberflächen für die Adhärenz von Zellen über Rezeptorproteine • Isolierung und Kultivierung von Primärkulturen aus Haut-Biopsien mit unterschiedlichen Methoden • Mikroskopieren und Dokumentation der ausplattierten Zellen, Sterilitätskontrolle, Erkennung von mikrobiellen Kontaminationen und Zellvitalität • Aminosäureanalyse • In-vitro Modell der Wundheilung • Immunhistochemie zur intra- und extrazellulären Anfärbung zellulärer Strukturen adhärent wachsender Zellen • Kryokonservierung von Zellkulturen für die Langzeitlagerung 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Studierende können die Prinzipien der Gewebe- und Zellkultur zur Generierung von Biokompositen aus differenzierten und pluripotenten Zellen erläutern • Sie sind in der Lage die Grundlagen pro- und eukaryontischer Genexpressionssysteme zu erklären • Sie sind in der Lage die Grundlagen der trix-Biologie zu erklären • Sie können die Grundlagen der Stammzellbiologie darstellen • Sie erwerben die Kompetenz ethische Aspekte des Tissue Engineerings zu beurteilen • Sie verbessern ihre Fähigkeit zur korrekten Dokumentation und zur Arbeit im Team 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Charli Kruse 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klinik für Augenheilkunde • Institut für Medizinische und Marine Biotechnologie • Technische Hochschule Lübeck 		

- Klinik für Dermatologie, Allergologie und Venerologie
- Institut für Virologie und Zellbiologie

- Prof. Dr. rer. nat. Holger Notbohm
- Prof. Dr. Uwe Englisch
- Prof. Dr. rer. nat. Markus Hoffmann, Dr. med.
- Prof. Dr. rer. nat. Charli Kruse
- Dr. C. Probst
- Dr. rer. nat. Daniel Hans Rapoport
- Prof. Dr. med. vet. Jennifer Hundt
- Prof. Dr. med. Ralf Ludwig
- Dr. rer. nat. Olaf Isken

Literatur:

- Lanza, Langer, Vacanti: Principles of Tissue Engineering

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Die Kenntnisse in Zellbiologie werden vorausgesetzt. Zugangsvoraussetzung für das Praktikum: Leistungszertifikat Biochemie 1 oder 2

(Anteil Virologie an V ist 35%)

(Anteil Dermatologie an V ist 20%)

(Anteil Technische Hochschule an V ist 20%)

(Anteil Marine Biotechnologie an V ist 15%)

(Anteil Augenheilkunde an V ist 10%)

(Anteil Dermatologie an S ist 100%)

LS3252-KP05 - Metabolische Medizin (MetabolMed)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	5
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Wahlpflicht), Life Sciences, 5. Fachsemester • Bachelor Biophysik 2024 (Wahlpflicht), Life Sciences, 5. Fachsemester • Bachelor Biophysik 2016 (Wahlpflicht), Life Sciences, 5. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • LS3252-V: Metabolische Medizin (Vorlesung, 2 SWS) • LS3251-S: Seminar Tissue Engineering / Biotechnologie (Seminar mit praktischen Übungen, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 90 Stunden Selbststudium • 60 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Stoffwechselphysiologie • Glukosestoffwechsel & Diabetes • Fettstoffwechsel & Adipositas, Adipokine • Gastroenterologie • Schilddrüse • zentrale Appetitregulation • zirkadiane Uhren & Metabolismus • Schlaf & Metabolismus 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der grundlegenden Prinzipien der Energiehomöostase • Verständnis der physiologischen Interaktion unterschiedlicher Kompartimente im Energiemetabolismus • Studenten kennen die Merkmale der häufigsten metabolischen Erkrankungen und deren pathophysiologische Ursachen 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Biochemie 1 (LS2000-KP06) • Physiologie (MZ2200-KP06) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Henrik Oster 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Neurobiologie • Institut für Endokrinologie und Diabetes • Prof. Dr. rer. nat. Henrik Oster • Dr. rer. nat. Violetta Pilorz • Dr. rer. nat. Isabel Heyde • Dr. rer. nat. Rebecca Ölkrug • Dr. rer. nat. Carla Schulz • Prof. Dr. rer. nat. Jens Mittag • PD Dr. Britta Wilms 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Keith N. Frayn: Metabolic Regulation: A Human Perspective - Wiley & Blackwell, 2010 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig 		



Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- LS2000-L1 Biochemie 1 oder LS2510-L1 Biochemie 2

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar LS3250-S Tissue Engineering

Modulprüfung(en):

- LS3252-L1:Metabolische Medizin, Klausur, 90 min, 100 % der Modulnote

Grundlegende Kenntnisse in Physiologie und Biochemie werden vorausgesetzt.

(Anteil Neurobiologie an V ist 60%)

(Anteil Neurobiologie an S ist 100%)

(Anteil Diabetes an V ist 40%)

LS3500-KP05, LS3500 - Einführung in die Strukturanalytik (EinStruA05)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	5
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Biophysik 2024 (Pflicht), Life Sciences, 6. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Pflicht), Life Sciences, 6. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2018 (Pflicht), Life Sciences, 6. Fachsemester • Bachelor Biophysik 2016 (Pflicht), Life Sciences, 6. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2016 (Pflicht), Life Sciences, 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • LS3500-V: Einführung in die Strukturanalytik (Vorlesung, 2 SWS) • LS3500-S: Einführung in die Strukturanalytik (Seminar / Übungen, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 90 Stunden Selbststudium • 60 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Teil A: Analyse von Proteinstrukturen mit Hilfe der Kristallographie: • Kristallisieren: Fällungsmitteln und Phasendiagramm • Kristallmorphologie: Symmetrie und Raumgruppen • Röntgenbeugung: Braggsche Gesetz, Reziprokes Gitter und Ewald-Kugel Konstruktion • Phasenbestimmung: Patterson Karte und Molekularer Ersatz • Teil B: Grundlagen der NMR-Spektroskopie zur Untersuchung biologischer Makromoleküle: Grundlagen der NMR-Spektroskopie: Durchführung von NMR Experimenten, Spin-Systeme, Klassisches Vektormodel • Der Nuclear Overhauser Effect • Identifizierung und Charakterisierung von Ligandenbindung: Der transfer-NOE, das STD NMR-Experiment, das HSQC-Experiment, das Cross-Saturation Experiment • Universelle Bausteine für NMR-Experimente • Teil C: Grundlagen der Massenspektroskopie: Allgemeine Grundlagen • Ionenquellen und deren Einsatzgebiete • Massenanalytoren • Analyse von Biomolekülen 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden werden mit den ausgewählten biophysikalischen Techniken zur Aufklärung der Struktur und Dynamik biologischer Makromoleküle vertraut gemacht. Dabei steht die Vermittlung der zugrunde liegenden Konzepte im Vordergrund • Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, eigenständig Lösungswege für die Aufklärung der Struktur eines Biomoleküls zu konzipieren • Verbesserung der Fähigkeit in der Präsentation und Analyse komplexer Daten 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Alvaro Mallagaray 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Forschungszentrum Borstel, Leibniz Lungenzentrum • Institut für Biochemie • Institut für Chemie und Metabolomics • Prof. Dr. Thomas Krey • Dr. math. et dis. nat. Jeroen Mesters • Dr. Alvaro Mallagaray • Dr. Dominik Schwudke 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Literatur: 		



- Teil B: Horst Friebolin: Ein- und zweidimensionale NMR-Spektroskopie. Eine Einführung - Wiley-VCH
- Alexander Mc Pherson: Introduction to Macromolecular Crystallography - 1st edition, 2003, Wiley

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- keine

Modulprüfung(en):

- LS3500-L1: Einführung in die Strukturanalytik, Klausur, 90 min, 100 % der Modulnote

MZ2200-KP06 - Physiologie (PhysioKP06)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	6
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Biophysik 2024 (Pflicht), Life Sciences, 5. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2024 (Pflicht), Life Sciences, 3. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Pflicht), Life Sciences, 3. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2018 (Pflicht), Life Sciences, 3. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2018 (Pflicht), Life Sciences, 3. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2016 (Pflicht), Life Sciences, 3. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2016 (Pflicht), Life Sciences, 3. Fachsemester • Bachelor Biophysik 2016 (Pflicht), Life Sciences, 5. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • MZ2200-V: Physiologie (Vorlesung, 4 SWS) • MZ2200-S: Physiologie (Seminar, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 120 Stunden Selbststudium • 60 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Zellphysiologie und Zell-Zell-Kommunikation • Sensorik und neuronale Physiologie • Bewegungssystem und Atmung • Herz-Kreislauf- und Immunsystem • Nierenphysiologie, Elektrolyt- und pH-Regulation • Metabolismus und Energiehomöostase • Endokrines System • Zirkadiane Uhren und Schlaf 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende zelluläre und molekulare Lebensvorgänge zu erklären. • Sie sind in der Lage, die integrativen Lebensvorgänge im gesunden menschlichen Organismus nachzuvollziehen und zu interpretieren. • Sie können physiologische und pathophysiologische Funktionsabläufe naturwissenschaftlich interpretieren. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Henrik Oster 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Neurobiologie • Prof. Dr. rer. nat. Henrik Oster • Dr. rer. nat. Violetta Pilorz 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Schmidt et al.: Physiologie des Menschen - Springer, Heidelberg • Rhoades et al.: Medical Physiology - Lippincott Raven, Philadelphia • Speckmann et al.: Physiologie - Elsevier, Amsterdam 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen:		



Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar

Modulprüfung(en):

- MZ2200-L1: Physiologie, Klausur, 90 min, 100 % des Modulscheins

MZ3000-KP05, MZ3000 - Mikrobiologie (MikroBioP5)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	5
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Pflicht), Life Sciences, 5. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2018 (Pflicht), Life Sciences, 5. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • MZ3000-V: Mikrobiologie (Vorlesung, 2 SWS) • MZ3000-P: Mikrobiologie (Praktikum, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 90 Stunden Selbststudium • 60 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klassifizierung von Mikroorganismen • Gramnegative und Grampositive Bakterien • Mykobakterien und Spirochäten • Bakterieller Wachstum, Antibiotika • Eukaryontische Krankheitserreger • Mikrobielle Pathogenitätsmechanismen • Medizinische Mikrobiologie • Mikrobiom der Menschen • Immunologie, angeborene und adaptive Infektabwehr • Umweltmikrobiologie • Biotechnologie der Mikroorganismen • Praktikum: Allgemeine Bakteriologie, Untersuchungstechnik • Bakterien-Differenzierung • Bakterieller Wachstum und Methoden der Wachstumsinhibition 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der Grundlagen der Mikrobiologie • Verschiedene Gruppen von Mikroorganismen (Viren, Bakterien, Protozoen und Pilze), ihre Systematik, Morphologie, Struktur und spezielle Stoffwechselwege • Vermittlung der Bedeutung der Mikroorganismen als Krankheitserreger (Medizinische Mikrobiologie) • Verständnis der Abwehr von Mikroorganismen durch angeborene und erworbene Mechanismen des Immunsystems • Grundkenntnisse des Arbeitsschutzes beim Umgang mit Mikroorganismen • Verbesserung der Fähigkeit zur korrekten Dokumentation und Präsentation von Daten und zur Arbeit im Team • Grundlegende Fähigkeit zum selbstständigen und selbsttätigen Experimentieren 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Mündliche Präsentation der Gruppenarbeit und schriftliche Klausur 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Biologie 1 (LS1000-KP08, LS1000-MLS) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. med. Jan Rupp 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Forschungszentrum Borstel, Leibniz Lungenzentrum • Klinik für Infektiologie und Mikrobiologie • Prof. Dr. med. Jan Rupp • Prof. Dr. rer. nat. Stefan Niemann • Dr. Katarzyna Duda • Dr. med. Susanne Hauswaldt • Dr. rer. nat. Simon Graspentner • Dr. rer. nat. Dirk Friedrich • Dr. rer. nat. Tobias Dallenga 		

- Prof. Dr. rer. nat. Matthias Merker
- Prof. Dr. med. Dennis Nurjadi
- Prof. Dr. med. Tanja Lange
- PD Dr. med. Thomas Bollinger

Literatur:

- Michael T. Madigan, u. a. (2020): Brock Mikrobiologie - Pearson Studium 15. Auflage

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten, die Vorlesungsfolien sind auf Deutsch oder auf Englisch

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- LS1000-L1 Allgemeine Biologie

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

Modulprüfung(en):

- Praktikumsprüfung, Präsentation der Gruppenarbeit, 25 % der Modulnote
- MZ3000-L1: Mikrobiologie, Klausur, 90 min, 75 % der Modulnote

(Anteil Borstel an V ist 36%)

(Anteil Mikrobiologie an V ist 64%)

(Anteil Mikrobiologie an P ist 90%)

(Anteil Borstel an P ist 10%)

ME1010-KP06, ME1010-MLS - Physik 1 (Physik1KP6)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	6
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Pflicht), Physik, 1. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2018 (Pflicht), Life Sciences, 1. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2016 (Pflicht), Life Sciences, 1. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2009 (Pflicht), Life Sciences, 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • ME1010-V: Physik 1 (Vorlesung, 4 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 120 Stunden Selbststudium • 60 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Größenarten, Maßsysteme, Einheiten, Messgenauigkeit und -abweichungen • Mathematische Methoden und Schreibweisen • Kinematik des Massepunktes, Newtonsche Axiome, Kontaktkräfte, Module, Scheinkräfte, Newtonsche Bewegungsgleichung • Arbeit und Energie, Leistung und Wirkungsgrad, Impuls, Trägheitsmomente, Phys. Pendel, Drehimpuls • Erhaltungssätze und Symmetrien • Gravitation, Schwingungen, Wellen, Akustik, Doppler-Effekt, Relativitätstheorie • Gase und Flüssigkeiten in Ruhe und strömend, Grenzflächenphänomene • Temperatur, Thermometer, therm. Ausdehnung, Zustandsgleichung, kinet. Gastheorie • Van-der-Waals-Gleichung, Wärmekapazität, Wärmeübertragung, 1. Hauptsatz (HS) und Volumenarbeit im p-V-Diagramm • adiabatische Zustandsänderungen, 2. HS, Wärmekraftmaschinen und Carnotprozess, Wirkungsgrad, Wärmepumpe • Entropie, Unordnung und Wahrscheinlichkeit, 3. HS 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Sie können die grundlegende Gesetze der Physik auflisten. • Sie können Messungen nach Regeln der Physik durchführen. • Sie können Beobachtungen durch physikalische Gesetzmässigkeiten erklären. • Sie können physikalische Probleme formal analysieren. • Sie können beurteilen, welche physikalischen Lösungskonzepte für eine konkrete Problemstellung geeignet sind. • Sie können eigene, neue physikalische Experimente konstruieren. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Martin Koch 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Biomedizinische Optik • Institut für Medizintechnik • Institut für Physik • Prof. Dr. rer. nat. Robert Huber • Prof. Dr. rer. nat. Christian Hübner • PD Dr. rer. nat. Hauke Paulsen • Prof. Dr. rer. nat. Martin Koch 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Douglas C. Giancoli: Physik 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen:		



Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- keine

Modulprüfung(en):

- ME1010-L1: Physik 1, Klausur, 90 min, 100 % der Modulnote

ME1020-KP06, ME1020 - Physik 2 (Physik2KP6)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	6
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Pflicht), Physik, 2. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2018 (Pflicht), Life Sciences, 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • ME1020-V: Physik 2 (Vorlesung, 4 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 100 Stunden Selbststudium • 60 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Ladung, Kraftwirkung, Feldbegriff, Potential, Kapazität • Stationärer elektrischer Strom, elektrischer Widerstand, Kirchhoff-Gesetze • Magnetfeld, magnetischer Dipol, elektrischer Strom und Magnetfeld • Elektromagnetische Induktion, Schwingkreis • Zeitlich veränderliche elektrische und magnetische Felder, Verschiebestrom, Maxwell-Gleichungen • Brechung, Reflexion • Geometrische Optik, Abbildung, Linsen, Abbildungsfehler, optische Instrumente • Interferenz, Beugung, Auflösungsvermögen • Polarisation, Doppelbrechung, Brewster-Winkel • Relativitätstheorie • Bohrsches Atommodell, Spektrallinien, quantenmechanisches Atommodell • Moleküle und Festkörper 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Sie können die grundlegende Gesetze der Physik auflisten. • Sie können Messungen nach Regeln der Physik durchführen. • Sie können Beobachtungen durch physikalische Gesetzmässigkeiten erklären. • Sie können physikalische Probleme formal analysieren. • Sie können beurteilen, welche physikalischen Lösungskonzepte für eine konkrete Problemstellung geeignet sind. • Sie können eigene, neue physikalische Experimente konstruieren. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Martin Koch 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Biomedizinische Optik • Institut für Physik • Institut für Medizintechnik • Prof. Dr. rer. nat. Martin Koch • Prof. Dr. rer. nat. Christian Hübner • Prof. Dr. rer. nat. Robert Huber 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Douglas C. Giancoli: Physik 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen:		



Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- keine

Modulprüfung(en):

ME1020-L1: Physik 2, Klausur, 90min, 100 % der Modulnote

ME1025 - Übungen Physik 1 und Physik 2 (UePhy1u2)

Dauer: 2 Semester	Angebotsturnus: Jedes Semester	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Molecular Life Science 2018 (Wahl), Physik, 1. und 2. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Wahl), Physik, 1. und 2. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2009 (Wahl), Physik, 1. und 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • ME1010-Ü: Physik 1 (Übung, 2 SWS) • ME1020-Ü: Physik 2 (Übung, 2 SWS) 		Arbeitsaufwand: <ul style="list-style-type: none"> • 60 Stunden Selbststudium • 30 Stunden Präsenzstudium • 30 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> • entspricht den Inhalten der Übungen der Module ME1010 und ME1020 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Sie können die grundlegende Gesetze der Physik auflisten. • Sie können Messungen nach Regeln der Physik durchführen. • Sie können Beobachtungen durch physikalische Gesetzmässigkeiten erklären. • Sie können physikalische Probleme formal analysieren. • Sie können beurteilen, welche physikalischen Lösungskonzepte für eine konkrete Problemstellung geeignet sind. • Sie können eigene, neue physikalische Experimente konstruieren. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: <ul style="list-style-type: none"> • Diskussionsbeteiligung 		
Modulverantwortliche: <ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Christian Hübner • Prof. Dr. rer. nat. Martin Koch • Prof. Dr.-Ing. Maik Rahlves 		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> • Institut für Biomedizinische Optik • Institut für Physik • Institut für Medizintechnik • Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Buzug • Prof. Dr. rer. nat. Christian Hübner • PD Dr. rer. nat. Hauke Paulsen • Prof. Dr. rer. nat. Alfred Vogel 		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Douglas C. Giancoli: Physik 		
Sprache: <ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen:		



Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- ME1010-L2: unbenotete Übungen, 0 % der Modulnote, muss bestanden sein
- ME1020-L2: unbenotete Übungen, 0 % der Modulnote, muss bestanden sein

Für MLS: Wenn dieses Modul zusätzlich gewählt wird, müssen die Übungen von Physik 1 und Physik 2 besucht werden. Es handelt sich um einen unbenoteten B-Schein.

ME2053-KP04, ME2053 - Praktikum Physik (PhysPrakt)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Biophysik 2024 (Pflicht), Physik, 3. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Pflicht), Physik, 3. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Pflicht), Physik, 3. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2018 (Pflicht), Life Sciences, 3. Fachsemester • Bachelor Biophysik 2016 (Pflicht), Physik, 3. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Pflicht), Physik, 3. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2009 (Pflicht), Life Sciences, 3. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Pflicht), Physik, 3. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • ME2053-P: Praktikum Physik (Praktikum, 3 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Schriftliche Ausarbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Versuch 1: Strömungsmechanik • Versuch 2: Wärmelehre • Versuch 3: Zeitabhängiger Strom • Versuch 4: Stationärer Strom • Versuch 5: Spektralphotometer • Versuch 6: Diffusion • Versuch 7: Wellenoptik • Versuch 8: Geometrische Optik • Versuch 9: Radioaktivität • Versuch 10: Schall und Ultraschall 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können die physikalische Zusammenhänge zu den genannten Praktikumsinhalten praktisch erarbeiten unter Berücksichtigung der Richtlinien für Gute wissenschaftliche Praxis der Universität zu Lübeck und der Leitlinien der DFG. • Sie können Messgeräte korrekt einsetzen. • Sie können Messresultate graphisch darstellen. • Sie können erhobene Daten quantitativ analysieren. • Sie können die Genauigkeit der Messdaten und der Ergebnisse der Analyse einschätzen und bewerten. • Sie können Messergebnisse korrekt dokumentieren. • Sie können aus Messdaten sinnvolle Schlussfolgerungen ziehen. • Sie können die Grundsätze des Arbeitsschutzes in physikalischen Laboren benennen und bei der Arbeit einhalten. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Testate und Protokolle 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Christian Hübner 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Biomedizinische Optik • Institut für Medizintechnik • Institut für Physik • Prof. Dr. rer. nat. Christian Hübner • Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Buzug • PD Dr. rer. nat. Hauke Paulsen • Prof. Dr. rer. nat. Alfred Vogel • MitarbeiterInnen des Instituts 		

Literatur:

- Giancoli: Physik

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

unbenoteter Schein (B-Schein).

Zulassungsvoraussetzung zum Modul:

- Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum ist Physik 1 oder 2.

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:

- Testate und Protokolle

Modulprüfung(en):

- ME2053-L1: Praktikum Physik, unbenotetes Praktikum, 0 % der Modulnote, muss bestanden sein

(Anteil Institut für Medizintechnik an allem ist 17,5%)

(Anteil Physik an allem ist 45%)

(Anteil Biomedizinische Optik an allem ist 37,5%)

CS1012-KP08, CS1012 - Einführung in die Informatik 1 (EinInfo1)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	8
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Pflicht), Mathematik/Informatik, 5. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2018 (Pflicht), Mathematik/Informatik, 5. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2016 (Pflicht), Informatik, 5. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2009 (Pflicht), Informatik, 5. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • CS1012-V: Einführung in die Informatik 1 (Vorlesung, 4 SWS) • CS1012-Ü: Einführung in die Informatik 1 (Übung, 3 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 135 Stunden Selbststudium • 105 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Information und Daten • Computer-Hardware • Computer-Software • Der Algorithmusbegriff • Imperative Programmierung • Die Java-Programmiersprache • Elementare Datenstrukturen • Strings • Arrays • Modularisierung im Kleinen und Großen • Rekursion • Suchen und Sortieren • Listen • Bäume und Suchbäume • OO-Programmierung • Seitenbeschreibungssprachen 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Studierende können die Konzeption, Realisierung und Arbeitsweise informationsverarbeitender Systeme beschreiben. • Weiterhin können sie IT-Systeme in Forschungs- und Entwicklungsprojekten anwenden. • Sie können Algorithmen und Datenstrukturen verschiedenen Anwendungsbedürfnissen anpassen. • Sie können sich neue Gebiete der Informatik, unter Anleitung, in späteren Veranstaltungen erarbeiten. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Voraussetzung für:		
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Informatik 2 (CS1013) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Till Tantau 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Theoretische Informatik • Prof. Dr. rer. nat. Till Tantau 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Heinz-Peter Gumm, Manfred Sommer: Einführung in die Informatik - Oldenbourg Verlag, 6. Auflage, 2006 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		



Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS1012-L1: Einführung in die Informatik 1, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

CS1400-KP04, CS1400 - Einführung in die Bioinformatik (EinBioinfo)

Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Wintersemester	Leistungspunkte: 4
-----------------------------	--	------------------------------

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), fächerübergreifend, Beliebige Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2024 (Pflicht), Mathematik/Informatik, 5. Fachsemester
- Bachelor Molecular Life Science 2024 (Pflicht), Mathematik/Informatik, 5. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, ab 3. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2019 (Pflicht), Kanonische Vertiefung Bioinformatik und Systembiologie, 1. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Einführungsveranstaltung Informatik, 1. Fachsemester
- Bachelor Molecular Life Science 2018 (Pflicht), Life Sciences, 5. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, ab 3. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Einführungsveranstaltung Informatik, 1. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Kanonische Vertiefung Bioinformatik, 1. Fachsemester
- Bachelor Molecular Life Science 2016 (Pflicht), Life Sciences, 5. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Medizinische Informatik, 3. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 1. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Pflicht), Medizinische Informatik, 3. Fachsemester
- Bachelor Molecular Life Science 2009 (Pflicht), Life Sciences, 5. Fachsemester
- Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 5. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 3. oder 5. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 1. Fachsemester
- Bachelor Biophysik 2024 (Wahlpflicht), Informatik, 5. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS1400-V: Einführung in die Bioinformatik (Vorlesung, 2 SWS)
- CS1400-Ü: Einführung in die Bioinformatik (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 55 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Leben, Evolution & das Genom
- Sequence Assembly - Maschinelles Auslesen von genetischer Information
- DNA Sequenzmodelle & Hidden Markov Ketten
- Viterbi-Algorithmus
- Sequence Alignment & Dynamische Programmierung
- Unüberwachte Datenanalyse (k-means, PCA, ICA)
- DNA Microarrays & GeneChip-Technologien

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können die Grundkonzepte der Informationskodierung, -transkription und -translation in Lebewesen benennen.
- Sie können einen einfachen Greedy-Algorithmus zur näherungsweise Lösung des Shortest-Common-Superstring-Problems angeben.
- Sie können für eine gegebene Modellierungsaufgabe entscheiden, ob sie mittels einer Markov-Kette oder mittels eines Hidden-Markov-Modells (HMM) gelöst werden kann.
- Sie können an Beispielen erklären, wie mittels dynamischer Programmierung die exakte Lösung einer gegebenen Fragestellung ermittelt werden kann.
- Sie können die vorgestellten Algorithmen und Modelle (in Matlab) implementieren.
- Sie können grundlegende Methoden des unüberwachten Lernens anwenden und deren Ergebnisse interpretieren.
- Sie können erklären, wie Microarray- und DNA-Chip-Technologien funktionieren.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Portfolio-Prüfung

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. Amir Madany Mamlouk

Lehrende:

- [Institut für Neuro- und Bioinformatik](#)

- Prof. Dr. rer. nat. Amir Madany Mamlouk

Literatur:

- H. Lodish, A. Berk, S. L. Zipursky und J. Darnell: Molekulare Zellbiologie - Spektrum Akademischer Verlag, 4. Auflage, 2001, ISBN-13: 978-3827410771
- A. M. Lesk: Introduction to Bioinformatics - Oxford University Press, 3. Auflage, 2008, ISBN-13: 978-0199208043
- R. Merkl und S. Waack: Bioinformatik Interaktiv: Grundlagen, Algorithmen, Anwendungen - Wiley-VCH Verlag, 2. Auflage, 2009, ISBN-13: 978-3527325948
- M. S. Waterman: Introduction to Computational Biology - Chapman and Hall, 1995

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- s. Portfolio

Modulprüfung(en):

- CS1400-L1: Einführung in die Bioinformatik, Portfolioprüfung, die konkreten Prüfungselemente und ihre Gewichtungen werden zu Semesteranfang bekanntgegeben

Informatik-Studierende bekommen ein B-Zertifikat.

Für den Master Infection Biology ist dies kein eigenständiges Modul, sondern Teil von CS4011.

MA1600-KP04, MA1600, MA1600-MML - Biostatistik 1 (BioStat1)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester
- Bachelor Biophysik 2024 (Pflicht), Vertiefung Informatik, 4. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2024 (Pflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 4. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, ab 3. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Freier Wahlpflichtbereich, Beliebige Fachsemester
- Bachelor Informatik 2019 (Pflicht), Kanonische Vertiefung Bioinformatik und Systembiologie, 6. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Pflicht), Medizinische Informatik, 6. Fachsemester
- Bachelor Molecular Life Science 2018 (Pflicht), Life Sciences, 6. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2018 (Pflicht), Mathematik/Informatik, 6. Fachsemester
- Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester
- Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Vertiefung, Beliebige Fachsemester
- Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Kanonische Vertiefung Bioinformatik, 4. Fachsemester
- Bachelor Molecular Life Science 2016 (Pflicht), Life Sciences, 6. Fachsemester
- Bachelor Biophysik 2016 (Pflicht), Vertiefung Informatik, 4. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2016 (Pflicht), Mathematik/Informatik, 6. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Medizinische Informatik, 4. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 6. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Vertiefung), Biophysik und Biomedizinische Optik, 2. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Pflicht), Medizinische Informatik, 4. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Pflicht), Vertiefungsblock Stochastik, 2. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2012 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 6. Fachsemester
- Bachelor Molecular Life Science 2009 (Pflicht), Life Sciences, 6. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 6. Fachsemester
- Bachelor Molecular Life Science 2024 (Pflicht), Mathematik/Informatik, 4. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- MA1600-V: Biostatistik 1 (Vorlesung, 2 SWS)
- MA1600-Ü: Biostatistik 1 (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 66 Stunden Selbststudium
- 39 Stunden Präsenzstudium
- 15 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Deskriptive Statistik
- Wahrscheinlichkeitstheorie, u.a. Zufallsvariable, Dichte, Verteilungsfunktion
- Normalverteilung, weitere Verteilungen
- Diagnostische Tests, Referenzbereiche, Normbereiche, Variationskoeffizient
- Statistisches Testen
- Fallzahlplanung
- Konfidenzintervalle
- Spezielle statistische Tests I
- Spezielle statistische Tests II
- Lineare Einfachregression
- Varianzanalyse (Einfachklassifikation)
- Klinische Studien
- Multiples Testen: Bonferroni, Bonferroni-Holm, Bonferroni-Holm-Shaffer, Wiens, hierarchisches Testen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Unter Berücksichtigung der Richtlinien zur Guten wissenschaftlichen Praxis der UZL und der Leitlinien der DFG erreichen die Studierende folgende Qualifikationsziele: Die Studierenden können deskriptive Statistiken berechnen.
- Sie können Quantile und Flächen der Normalverteilung berechnen.
- Sie können Begriffe des diagnostischen Testens, wie z. B. Sensitivität oder Spezifität, erklären.
- Sie können die Grundprinzipien des statistischen Testens, der Fallzahlplanung sowie der Konstruktion von Konfidenzintervallen

aufzählen.

- Sie können eine Reihe elementarer statistischer Tests, wie z. B. t-Test, Test auf einen Anteil, X²-Unabhängigkeitstest, durchführen und die Testergebnisse interpretieren.
- Sie können das Grundprinzip der linearen Regression erläutern.
- Sie können die lineare Einfachregression anwenden.
- Sie können die Grundidee der Varianzanalyse (ANOVA) erläutern.
- Sie können die Ergebnistabellen der ANOVA erklären.
- Sie können die Ergebnisse der ANOVA interpretieren.
- Sie kennen die Grundprinzipien klinisch-therapeutischer Studien.
- Sie kennen die Voraussetzungen für die Anwendung spezieller statistischer Tests.
- Sie können einfache Adjustierungen für multiples Testen berechnen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur

Voraussetzung für:

- Modulteil: Biostatistik 2 (MA2600 T)
- Biostatistik 2 (MA2600-KP07)
- Biostatistik 2 (MA2600-KP04, MA2600)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. biol. hum. Inke König

Lehrende:

- [Institut für Medizinische Biometrie und Statistik](#)
- Prof. Dr. rer. biol. hum. Inke König
- MitarbeiterInnen des Instituts

Literatur:

- Matthias Rudolf, Wiltrud Kuhlisch: Biostatistik: Eine Einführung für Biowissenschaftler - 1. Auflage, Pearson: Deutschland
- Lothar Sachs, Jürgen Hedderich: Angewandte Statistik: Methodensammlung mit R - 15. Auflage, Springer: Heidelberg

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Aktive und regelmäßige Teilnahme an den Übungsgruppen gemäß Vorgabe am Semesteranfang.

Modulprüfung(en):

- MA1600-L1: Biostatistik 1, Klausur, 90 min, 100 % der Modulnote

MA2000-KP09 - Analysis 1 (Ana1KP09)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	9
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Pflicht), Mathematik/Informatik, 1. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2018 (Pflicht), Life Sciences, 1. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2016 (Pflicht), Life Sciences, 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • MA2000-V: Analysis 1 (Vorlesung, 4 SWS) • MA2000-Ü: Analysis 1 (Übung, 3 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 140 Stunden Selbststudium • 105 Stunden Präsenzstudium • 25 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Folgen und Reihen • Funktionen und Stetigkeit • Differenzierbarkeit, Taylor-Reihen • Metrische und normierte Räume, topologische Grundbegriffe • Multivariate Differenzialrechnung • Grundkenntnisse Linearer Algebra 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Studierende verstehen die grundlegenden Begriffe der Analysis, insbesondere den Konvergenzbegriff. • Studierende verstehen die grundlegenden Denkweisen und Beweistechniken. • Studierende können grundlegende Zusammenhänge der Analysis erklären. • Studierende können grundlegende Denkweisen und Beweistechniken anwenden. • Studierende haben ein Verständnis für abstrakte Denkweisen. • Fachübergreifende Aspekte: • Studierende haben eine elementare Modellbildungskompetenz. • Studierende können grundlegende theoretische Konzepte auf verwandte Fragestellungen übertragen. • Studierende können im Team einfache Aufgaben bearbeiten. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin • Dr. rer. nat. Jörn Schnieder • PD Dr. rer. nat. Christian Bey 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • K. Fritzsche: Grundkurs Analysis 1 + 2 • H. Heuser: Lehrbuch der Analysis 1 + 2 • K. Burg, H. Haf, F. Wille, A. Meister: Höhere Mathematik für Ingenieure • R. Lasser, F. Hofmaier: Analysis 1 + 2 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen:		



Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modulprüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben während des Semesters
- Erfolgreiche Bearbeitung von E-Tests

Modulprüfung(en):

MA2000-L1: Analysis 1, Klausur, 90 min, 100 % der Modulnote

MA2500-KP05, MA2500-MLS - Analysis 2 (Ana2KP05)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	5
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Pflicht), Mathematik/Informatik, 2. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2018 (Pflicht), Mathematik/Informatik, 2. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2016 (Pflicht), Mathematik/Informatik, 2. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2009 (Pflicht), Mathematik/Informatik, 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • MA2500-V: Analysis 2 (Vorlesung, 2 SWS) • MA2500-Ü: Analysis 2 (Übung, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 75 Stunden Selbststudium • 60 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Integralrechnung für Funktionen einer reellen Veränderlichen (unbestimmtes Integral, Stammfunktion, Substitutionsregeln, partielle Integration, bestimmte Integrale, Hauptsatz der Differential-Integralrechnung) • Funktionenfolgen und -reihen • Fourier-Reihen (trigonometrische Polynome, Konvergenz) 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Studierende verstehen die fortgeschrittenen Begriffe der Analysis, wie zum Beispiel gleichmäßige Konvergenz. • Studierende verstehen fortgeschrittene Denkweisen und Beweistechniken. • Studierende können fortgeschrittene Zusammenhänge aus der Analysis erklären. • Fachübergreifende Aspekte: • Studierende können fortgeschrittene theoretische Konzepte auf verwandte Fragestellungen übertragen. • Studierende können komplexe Aufgaben in der Gruppe lösen. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin • PD Dr. rer. nat. Christian Bey 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • K. Fritzsche: Grundkurs Analysis 1 + 2 • H. Heuser: Lehrbuch der Analysis 2 • K. Burg, H. Haf, F. Wille, A. Meister: Höhere Mathematik für Ingenieure • R. Lasser, F. Hofmaier: Analysis 1 + 2 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen:		



Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:

- Keine (Die Kompetenzen der vorausgesetzten Module werden für dieses Modul benötigt, die Module stellen aber keine Zulassungsvoraussetzung dar.)

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben während des Semesters
- Erfolgreiche Bearbeitung von E-Tests

Modulprüfung(en):

- MA2500-L1: Analysis 2, Klausur, 90 min, 100 % der Modulnote

LS2807-KP04 - Wissenschaftstheorie (WissTheo)

Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Sommersemester	Leistungspunkte: 4
-----------------------------	--	------------------------------

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Bachelor Molecular Life Science 2024 (Wahlpflicht), Querschnittskompetenzen, 4. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Angebot fächerübergreifend für Gesundheitswissenschaften (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebige Fachsemester
- Bachelor Molecular Life Science 2018 (Wahlpflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester
- Master Angebot fächerübergreifend (Wahlpflicht), Fächerübergreifende Module, Beliebige Fachsemester
- Bachelor Angebot fächerübergreifend (Wahlpflicht), Fächerübergreifende Module, Beliebige Fachsemester
- Bachelor Molecular Life Science 2016 (Wahlpflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- LS2807-V: Grundlagen der Evolutionstheorie: Historische und philosophische Perspektiven (Vorlesung, 2 SWS)
- LS2807-S: Grundlagen der Evolutionstheorie: Historische und philosophische Perspektiven (Seminar, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 75 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium

Lehrinhalte:

- Wissenschaft, Technik und Medizin durchdringen moderne Gesellschaften in einem nie gekannten Ausmaße. Aber was zeichnet Wissenschaft gegenüber anderen Wissensformen aus, und wie wirkt sich ihre Anwendung auf unser Zusammenleben aus? In Form einer Vorlesung und eines Blockseminars, in dem wir uns mit jeweils aktuellen Entwicklungen in den biomedizinischen Wissenschaften beschäftigen werden, vermittelt dieses Modul Grundlagen der Wissenschaftstheorie. Damit soll Studierenden das konzeptionelle und argumentative Rüstzeug gegeben werden, um wissenschaftliche Entwicklungen in philosophischer, ethischer, historischer und gesellschaftlicher Hinsicht zu durchleuchten und zu bewerten. Die folgenden Fragenkomplexe stehen dabei im Mittelpunkt:
- Was ist Wissenschaft? Wodurch unterscheidet sich wissenschaftliches Wissen von anderen Formen des Wissens, etwa dem Alltagswissen oder dem Erfahrungswissen, das sich aus Ausübung eines Berufs ergibt? Worauf beruht die besondere Autorität, die Wissenschaft für sich beansprucht?
- Wie wird wissenschaftliches Wissen generiert? Welche Rolle spielen jeweils empirische Evidenz, experimentelle Verfahren und theoretische Abstraktion? Haben gesellschaftliche und kulturelle Faktoren Einfluss auf den wissenschaftlichen Fortschritt, oder folgt dieser einer inneren Logik?
- Wissen ist Macht , heißt es schon bei Francis Bacon. Welcher Zusammenhang besteht zwischen wissenschaftlichem Wissen, gesellschaftlicher Reproduktion und politischem Handeln? Was ändert sich, wenn Entscheidungen über den Einsatz von Technologien und medizinischen Behandlungsmethoden unter dem Vorbehalt wissenschaftlicher Expertise stehen?
- Was darf, kann und soll Wissenschaft? Welche moralischen Grenzen sind der Wissenschaft gesetzt und nach welchen ethischen Kriterien sollen Folgen von Wissenschaft und Technik bewertet werden? Wie verhalten sich Wissenschaft und Religion zueinander?

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende können sich wichtige Daten, Personen und Ideen in der Geschichte der Wissenschaften in Erinnerung rufen und kontextualisieren.
- Sie können grundlegende philosophische Aspekte der Wissenschaften formulieren, erklären und diskutieren.
- Sie können die Bedingungen erläutern, unter denen wissenschaftliches Wissen entsteht, und wissenschaftliche Behauptungen kritisch hinterfragen.
- Sie können ethische Standpunkte in öffentlichen Debatten um die gegenwärtige Biologie beurteilen und kritisieren.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Eigenes Referat und Essay

Modulverantwortlicher:

- Dr. phil. Staffan Müller-Wille

Lehrende:

- [Institut für Medizingeschichte und Wissenschaftsforschung](#)
- Dr. phil. Staffan Müller-Wille
- [Prof. Dr. med. Cornelius Borck](#)
- [Prof. Dr. rer. nat. Burghard Weiss](#)
- [Prof. Dr. phil. Christoph Rehmann-Sutter](#)

- Prof. Dr. phil Christina Schües
- Dr. phil. Leonhard Menges
- Dr. rer. nat. Schult

Literatur:

- S. Shapin: Die wissenschaftliche Revolution - Frankfurt a.M. 1998
- M. Hagner: Ansichten der Wissenschaftsgeschichte - Frankfurt a.M., 2001
- I. Hacking: Einführung in die Philosophie der Naturwissenschaften - Stuttgart 1983
- Rheinberger, Hans-Jörg: Historische Epistemologie zur Einführung - Hamburg 2007
- U. Krohs und G. Toepfer: Philosophie der Biologie: Eine Einführung - Frankfurt a.M. 2005.
- I. Jahn: Grundzüge der Biologiegeschichte - Jena 1990
- K. Köchy: Biophilosophie zur Einführung - Hamburg 2008
- A. Brenner: Leben. Grundwissen Philosophie - Stuttgart 2009

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Die Veranstaltung findet im Anschluss an das Wintersemester im März statt.

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:

- Grundkenntnisse der Naturwissenschaften und molekularen Biologie; Interesse an Philosophie, Geschichte und Ethik der Wissenschaft und Medizin

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:

-Keine

Modulabschlussprüfung:

- unbenotet

Studierende, bei denen diese Veranstaltung ein Pflichtmodul ist, haben Vorrang.

LS2806-KP04 - Einführung in die Wirtschaftslehre (WPBWL)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
1 Semester	jedes Winter- und jedes Sommersemester	4	5
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:			
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Wahlpflicht), Fächerübergreifende Module, 4. bis 6. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2016 (Wahlpflicht), Nicht-Fachspezifisch, 4. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2018 (Wahlpflicht), Querschnittskompetenzen, 4. und 5. Fachsemester 			
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:	
<ul style="list-style-type: none"> • EC4001-V: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre (Vorlesung, 2 SWS) • EC4001-Ü: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 60 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium 	
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der BWL, insbesondere Personalmanagements. Modul EC4001T 			
Qualifikationsziele/Kompetenzen:			
<ul style="list-style-type: none"> • s. Modul EC4001T 			
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:			
<ul style="list-style-type: none"> • B-Schein (unbenotet) 			
Modulverantwortlicher:			
<ul style="list-style-type: none"> • Dr. rer. nat. Rosemarie Pulz 			
Lehrende:			
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Entrepreneurship und Business Development • Prof. Dr. Christian Scheiner 			
Sprache:			
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 			
Bemerkungen:			
wird im SS vom Institut für Entrepreneurship lediglich als Blockkurs angeboten			

LS3990-KP12, LS3990 - Bachelorarbeit Molecular Life Science (BScArbeit)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Semester	12
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Pflicht), fächerübergreifend, 6. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2018 (Pflicht), Life Sciences, 6. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2016 (Pflicht), Life Sciences, 6. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2009 (Pflicht), Life Sciences, 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Praktikum zur Bachelorarbeit (Praktikum, 2 SWS) • Verfassen der Bachelorarbeit (Selbstständige praktische Tätigkeit, 1 SWS) • Kolloquium zur Bachelorarbeit (Vortrag (inkl. Vorbereitung), 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 360 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Forschungsthemen aus dem Bereich der molekularen Biowissenschaften 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur weitgehend selbstständigen Lösung einer einfachen Aufgabe aus dem weiteren Bereich biomedizinischer Forschung und Entwicklung, zu ihrer schriftlichen Dokumentation und zu ihrer Präsentation und Verteidigung gemäß den Richtlinien zur Guten wissenschaftlichen Praxis (GWP) der Universität zu Lübeck und der Leitlinien der DFG. • Grundlegende Fähigkeit zum selbstständigen und selbsttätigen Experimentieren 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Arbeit, mündliche Präsentation und Verteidigung 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Studiengangsleitung MLS 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institute der Naturwissenschaften • Alle prüfungsberechtigten Dozentinnen/Dozenten des Studienganges 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Literatur zum Thema: - wird durch Dozenten bekanntgegeben 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Abschlussarbeit auf Deutsch oder Englisch möglich 		
Bemerkungen:		
<p>Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leistungsnachweise im Umfang von 120 ECTS. <p>Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erfolgreiche Bearbeitung eines Themas aus dem Bereich MLS <p>Modulprüfung(en):</p> <ul style="list-style-type: none"> - LS3990-L1: Bachelorarbeit MLS, schriftliche Dokumentation einer praktischen Arbeit aus dem Bereich MLS und anschließendes Kolloquium, 60 min, 100 % der Modulnote <p>Bei Absolvierung der Bachelorarbeit außerhalb der Universität ist ein prüfungsberechtigter Dozent des Studienganges (Hochschullehrer, Privatdozent oder Person mit Lehrauftrag) als Zweitbetreuer zu benennen, der auch als Erstprüfer fungiert.</p>		



Bachelorarbeit sollte in Deutsch verfasst werden, außer bei Betreuern, die Englischmuttersprachler sind.

LS1100-KP10, LS1100-MLS - Allgemeine Chemie (ACKP10)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
1 Semester	Jedes Wintersemester	10	40

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2024 (Pflicht), Chemie, 1. Fachsemester
- Bachelor Molecular Life Science 2024 (Pflicht), Chemie, 1. Fachsemester
- Bachelor Molecular Life Science 2018 (Pflicht), Life Sciences, 1. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2018 (Pflicht), Life Sciences, 1. Fachsemester
- Bachelor Molecular Life Science 2016 (Pflicht), Life Sciences, 1. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2016 (Pflicht), Life Sciences, 1. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- LS1100-V: Allgemeine Chemie (Vorlesung, 3 SWS)
- LS1100-Ü: Allgemeine Chemie (Übung, 1 SWS)
- LS1100-P: Allgemeine Chemie (Praktikum, 4 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 180 Stunden Selbststudium
- 120 Stunden Präsenzstudium

Lehrinhalte:

- Vorlesung: Grundlagen des Umwelt- und Arbeitsschutzes, der Gefahrstoffverordnung (GHS) und der Richtlinie für GWP der UZL
- Atombau und Aufbau des Periodensystems der Elemente
- Bindungen, Moleküle und Ionen
- Reaktionsgleichungen und Stöchiometrie
- Die dreidimensionale Struktur von Molekülen: Vom VSEPR-Modell zu Molekülorbitalen
- Besondere Eigenschaften des Wassers
- Chemisches Gleichgewicht
- Säuren und Basen
- Redoxreaktionen und Elektrochemie
- Komplexe und koordinative Bindungen
- Wechselwirkungen von Materie und Strahlung - spektroskopische Methoden
- Thermodynamik
- Reaktionskinetik
- Übungen:
- Die Studierenden erklären Übungsaufgaben an der Tafel zu allen Themen der Vorlesung
- Praktikum:
- Studierenden arbeiten selbsttätig und selbständig unter Berücksichtigung der Grundlagen des Umwelt- und Arbeitsschutzes, der Gefahrstoffverordnung (GHS) und der Richtlinie der GWP der Universität zu Lübeck und gemäß der DFG-Leitlinien Themen:
- Grundlagen und Labortechniken
- Salze und deren wässrige Lösungen
- Säuren, Basen und Puffer
- Redox-Reaktionen
- Katalysen, Metallkomplexe und Chemisches Gleichgewicht
- Praxistest

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse der Allgemeinen und Anorganischen Chemie, sowie erste Kenntnisse der anorganischen Stoffchemie.
- Sie verstehen die grundlegenden Konzepte der Allgemeinen und Anorganischen Chemie und können diese auf Reaktionen und andere naturwissenschaftliche Problemstellungen anwenden.
- Durch die selbständige Arbeit im Praktikum besitzen sie fundamentale praktische Fähigkeiten zur Durchführung einfacher Experimente und Analysen im chemischen Labor unter Berücksichtigung von Umwelt- und Arbeitsschutz und dem Umgang mit Gefahrstoffen (nach Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals (GHS) und den Richtlinie zur GWP der Universität zu Lübeck und gemäß der DFG-Leitlinien).
- Sie sind fähig, chemische Berechnungen aus allen Teilbereichen der Veranstaltung durchzuführen.
- Sie sind fähig, einfache chemische Experimente genau zu beobachten, Ergebnisse und Analysen zu dokumentieren, zu interpretieren und verbal und schriftlich zu präsentieren (Laborjournal, Protokoll, Kolloquium) gemäß der Richtlinie der GWP der Universität zu Lübeck und gemäß der DFG-Leitlinien. Dies umfasst die eigenständige naturwissenschaftliche Bearbeitung von Problemstellungen im Hinblick auf chemische Zusammenhänge.
- Sie besitzen Teamkompetenzen in Laborpraxis und in der Darstellung von chemischen Versuchen in Wort und Schrift.

- Sie können das erlernte Wissen auf Problemstellungen in anderen Fächern der Chemie und angrenzenden Naturwissenschaften übertragen und anwenden und sind dadurch in der Lage an weiterführenden Veranstaltungen teilzunehmen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur

Voraussetzung für:

- Organische Chemie (LS1601-KP12)
- Organische Chemie (LS1600-KP10, LS1600-MLS)

Modulverantwortlicher:

- PD Dr. phil. nat. Thomas Weimar

Lehrende:

- [Institut für Chemie und Metabolomics](#)
- PD Dr. phil. nat. Thomas Weimar
- Prof. Dr. rer. nat. Karsten Seeger
- Dr. rer. nat. Thorsten Biet

Literatur:

- Brown et.al.: Chemie studieren kompakt - Pearson Studium
- Binnewies et al.: Allgemeine und Anorganische Chemie - Spektrum Verlag

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum mit allen Testaten gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- LS1100-L1: Allgemeine Chemie, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum ist die Teilnahme an der allgemeinen Sicherheitsunterweisung.

Für das Praktikum sollten die notwendigen physischen Voraussetzungen vorhanden sein, um selbständig und selbsttätig die praktische Laborarbeit durchführen zu können.

Siehe auch HM1-10060.

LS1600-KP10, LS1600-MLS - Organische Chemie (OCKP10)

Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Sommersemester	Leistungspunkte: 10
-----------------------------	--	-------------------------------

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2024 (Pflicht), Chemie, 2. Fachsemester
- Bachelor Molecular Life Science 2024 (Pflicht), Chemie, 2. Fachsemester
- Bachelor Molecular Life Science 2018 (Pflicht), Life Sciences, 2. Fachsemester
- Bachelor Molecular Life Science 2016 (Pflicht), Life Sciences, 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- LS1600-V: Organische Chemie (Vorlesung, 3 SWS)
- LS1600-Ü: Organische Chemie (Übung, 1 SWS)
- LS1600-P: Organische Chemie (Praktikum, 4 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 180 Stunden Selbststudium
- 120 Stunden Präsenzstudium

Lehrinhalte:

- Vorlesung:
- Alkane, Cycloalkane, Alkene und Alkine
- Aromatische Verbindungen
- Stereochemie
- Substitutions- und Eliminierungsreaktionen
- Alkohole, Phenole und Thiole
- Ether und Epoxide
- Aldehyde und Ketone
- Carbonsäuren und ihre Derivate
- Amine und Derivate
- NMR-Spektroskopie und Strukturanalyse
- Heterocyclische Verbindungen
- Lipide, Kohlenhydrate, Aminosäuren und Peptide, Nucleotide und Nucleinsäuren
- Übungen:
- Die Studierenden erklären Übungsaufgaben an der Tafel zu allen Themen der Vorlesung
- Praktikum:
- Die Studierenden arbeiten selbständig und selbsttätig im chemischen Labor unter Berücksichtigung der Richtlinien für GWP der Universität zu Lübeck und der Leitlinien der DFG an folgenden Themen:
- Verteilungsgleichgewichte und ausgewählte physikalisch-chemische Trennverfahren
- Räumliche Struktur organischer Moleküle; Reaktionsmechanismen
- Synthesen und Analysemethoden, wie z.B. Herstellung von ASS und Untersuchung der Reinheit mittels chromatographischer Methoden (DC, HPLC), Schmelzpunktbestimmung und NMR-Spektroskopie
- Verschiedene Reaktionen biologisch relevanter Moleküle
- Extraktion von Cholesterin aus Hühnereigelb
- Spektroskopische Methoden zur quantitativen Proteinbestimmung

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls haben die Studierenden grundlegende Kenntnisse der Organischen Chemie. Sie sind sicher im Umgang mit Strukturformeln der in der Veranstaltung vorgestellten Substanzklassen und funktionellen Gruppen. Sie sind sicher in der Nomenklatur und können relative und absolute Konfigurationen von Molekülen korrekt beschreiben.
- Die Studierenden kennen die wesentlichen Reaktionen, Reaktionstypen und Reaktionsprinzipien der Organischen Chemie. Sie verstehen die strukturellen Eigenschaften funktioneller Gruppen und können organisch-chemische Reaktionsmechanismen dieser Gruppen formulieren.
- Die Studierenden erwerben die Prinzipien organisch-chemischer Arbeitstechniken und sind fähig einfache organische Reaktionen nach Vorschrift selbstständig und selbsttätig durchzuführen. Sie verfügen über ein grundlegendes Verständnis von Reinigungs- und Analysemethoden und können diese auf die Reaktionsansätze anwenden um Reaktionsprodukte zu reinigen und korrekt zu identifizieren.
- Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der NMR-Spektroskopie und verstehen welche Informationen aus einfachen ein- und zweidimensionalen NMR-Spektren extrahiert werden können. Sie sind in der Lage einfache NMR-Spektren zu interpretieren und die Signale den Molekülen und funktionellen Gruppen zuzuordnen.
- Die Studierenden sind in der Lage durchgeführte Versuche strukturiert und unter Verwendung von Fachbegriffen zu protokollieren und auszuwerten gemäß der Richtlinien für GWP der Universität zu Lübeck. Sie haben die Grundlagen von Präsentationen erlernt und

sind fähig chemische Sachverhalte wissenschaftlich korrekt und verständlich darzustellen.

- Die Studierenden können die erlernten theoretischen und praktischen Fähigkeiten auf Problemstellungen in anderen Fächern der Chemie und angrenzenden Naturwissenschaften übertragen und anwenden und sind dadurch in der Lage an weiterführenden Veranstaltungen teilzunehmen.
- Die Studierenden können aus Experimenten erhaltenen Zahlen und Fakten statistisch auswerten, nach naturwissenschaftlichen Prinzipien interpretieren und miteinander diskutieren. Sie können mögliche Fehler erkennen und notwendige Konsequenzen daraus ziehen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur

Setzt voraus:

- Allgemeine Chemie (LS1100-KP10, LS1100-MLS)

Modulverantwortlicher:

- PD Dr. phil. nat. Thomas Weimar

Lehrende:

- [Institut für Chemie und Metabolomics](#)
- PD Dr. phil. nat. Thomas Weimar
- Dr. rer. nat. Thorsten Biet
- Prof. Dr. rer. nat. Karsten Seeger

Literatur:

- Buice, P.Y.: Organische Chemie - Pearson Studium
- Hart, H., L.E. Craine, D.J. Hart: Organische Chemie - Wiley-VCH
- Buddrus, J.: Organische Chemie - De Gruyter Verlag

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- LS1100-KP10 erfolgreich abgeschlossen

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (inklusive korrekter Protokolle) mit Vortrag und bestandenen Kolloquien gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- LS1600-L1: Organische Chemie, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

Für das Praktikum sollten die notwendigen physischen Voraussetzungen vorhanden sein, um selbständig die praktische Laborarbeit durchführen zu können.

LS2300-KP08, LS2301 - Biophysikalische Chemie (BPCKP08)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	8
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Pflicht), MML/Nebenfach Life Science, 2. Fachsemester • Bachelor Biophysik 2024 (Pflicht), Biophysik, 4. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Pflicht), Chemie, 4. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2018 (Pflicht), Chemie, 4. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2016 (Pflicht), Chemie, 4. Fachsemester • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Pflicht), MML/Nebenfach Life Science, 2. Fachsemester • Bachelor Biophysik 2016 (Pflicht), Biophysik, 4. Fachsemester • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), MML/Life Science, 2. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2009 (Pflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • LS2300-V: Biophysikalische Chemie (Vorlesung, 3 SWS) • LS2300-Ü: Biophysikalische Chemie (Übung, 1 SWS) • LS2300-P: Biophysikalische Chemie (Praktikum, 3 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 160 Stunden Selbststudium • 80 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsthemen: • Fragestellungen in der Biophysikalischen Chemie • Physikalische Grundlagen der NMR-Spektroskopie • Physikalische Grundlagen der Massenspektrometrie • Theoretische Berechnung von Molekülen - Quantenmechanik oder Molekulare Mechanik? • Grundlagen der chemischen Thermodynamik • Thermodynamik der Ligandenbindung • Grundlagen der chemischen Kinetik • Grundlagen der Enzymkinetik • Molekulare Mechanik • Praktikum: • NMR-Versuch, Molecular Modeling, Versuche zur Thermodynamik, Versuche zur Kinetik 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Erwerb grundlegender Kenntnisse zur spektroskopischen Analyse von (Bio)molekülen mit einem Schwerpunkt auf NMR-spektroskopischen und massenspektrometrischen Verfahren. Erwerb der Fähigkeit, NMR- und MS-Spektren einfacher biologisch relevanter Moleküle zu interpretieren. Bei der NMR-Spektroskopie wird auch die Fähigkeit erworben, mehrdimensionale Spektren (COSY, TOCSY, NOESY, HSQC, HMBC) auszuwerten. • Einsicht in Eigenschaften (z.B. Struktur, Dynamik, spektroskopische Eigenschaften) von Molekülen mit Hilfe theoretischer Modelle. Erwerb der Fähigkeit, eigenständig Berechnungen mit Hilfe von Molekülmechanik-Programmen durchzuführen. • Vermittlung grundlegender Kenntnisse zur quantenmechanischen Behandlung von Kernspinsystemen. Erwerb der Fähigkeit, Kernspinsysteme mit Hilfe von einfachen quantenmechanischen Regeln zu analysieren. Erwerb der Fähigkeit, einfache NMR-Pulsexperimente mit Hilfe des klassischen Vektormodells zu analysieren. • Vermittlung thermodynamischer Gesetzmäßigkeiten zur Beschreibung chemischer Reaktionen und biologischer Prozesse mit Fokussierung auf Bindungs- und Erkennungsreaktionen in biologischen Systemen. Erwerb der Fähigkeit, die Bindung von Liganden an Proteine und andere Biomoleküle quantitativ auszuwerten. • Vermittlung grundlegender Kenntnisse für die Beschreibung des zeitlichen Ablaufs chemischer Reaktionen und biologischer Prozesse. Erwerb der Fähigkeit, biologische Erkennungsreaktionen mit Hilfe von kinetischen Modellen quantitativ zu analysieren. • Erwerb der Fähigkeit, in den in diesem Modul behandelten Bereichen der Praktikum:Biophysikalischen Chemie selbständig Experimente zu planen und durchzuführen unter Berücksichtigung der Richtlinien Guter wissenschaftlichen Praxis der UZL. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Organische Chemie (LS1600-KP10, LS1600-MLS) 		

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Günther

Lehrende:

- [Institut für Chemie und Metabolomics](#)
- Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Günther
- PD Dr. phil. nat. Thomas Weimar

Literatur:

- Peter Atkins and Julio de Paula: Physical Chemistry for the Life Sciences - Oxford, University Press, Freeman and Company, 2006, ISBN 0-1992-8095-9
- Thomas Engel und Philip Reid: Physikalische Chemie - Pearson Studium, 2006, ISBN 13: 978-3-8273-7200-0
- van Holde, Johnson & HoPrentice Hall: Principles of Physical Biochemistry - New Jersey, 1998, 2006, ISBN 0-13-720459-0
- Atkins: Physical Chemistry - Oxford University Press, Oxford Melbourne Tokyo, 1998, ISBN 0-19-850101-3 Paperback, Deutsche Ausgabe (dritte Auflage) bei Wiley VCH, 2002: ISBN 3-527-30236-0 Wiley-VCH, Weinheimxford University Press, Oxford Mel-bourne Tokyo, 1998, ISBN 0-19-850101-3 Paperback, Deutsche Ausgabe (dritte Auflage) bei Wiley VCH, 2002: ISBN 3-527-30236-0 Wiley-VCH, Weinheim
- Fersht, W. H.: Structure and Mechanism in Protein Science - New York, 1999, ISBN 0-7167-3268-8
- Cantor & Schimmel: Biophysical Chemistry, Parts I-III - Freeman and Company, New York, 1980, ISBN 0-71671188-5 Paperback
- H. Friebolin: Ein- und zweidimensionale NMR-Spektroskopie - Wiley-VCH
- [James Keeler and Peter Wothers: Chemical Structure and Reactivity: An integrated approach - Oxford University Press, 2008; second ed. 2013](#)

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- LS2300-L1: Biophysikalische Chemie, Klausur, 90 min, 100 % der Modulnote
- LS2300-L2: Praktikum Biophysikalische Chemie, unbenotetes Praktikum, 0 % der Modulnote, muss bestanden sein

MML: Wahlpflicht im 2.Sem. Master bei Spezialisierung Life Science

Biophysik: einige Versuche sind studiengangspezifisch.

Das Praktikum BPC findet als Block im September statt.

Teilnahme am Praktikum setzt das Leistungszertifikat LS1600 und LS2600 voraus.

Das Modul ist besser verständlich, wenn vorher die Module Physik 1 oder 2 besucht wurden.

(Anteil Institut für Physik an P ist 25%)

LS2600-KP06, LS2601 - Biologische Chemie (BiolChem06)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	6
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Pflicht), MML/Nebenfach Life Science, 1. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Pflicht), Chemie, 3. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2018 (Pflicht), Chemie, 3. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2016 (Pflicht), Life Sciences, 3. Fachsemester • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Pflicht), MML/Nebenfach Life Science, 1. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2009 (Pflicht), Life Sciences, 3. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • LS2600-V: Biologische Chemie (Vorlesung, 4 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 120 Stunden Selbststudium • 60 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsthemen: • Was ist Biologische Chemie? • Natur der chemischen Bindung • Chemische Reaktionen zur Modifizierung von Proteinen • Synthese von Peptiden • Chemische Analytik - MS und NMR • Labelingstrategien zur Verfolgung von Proteinen und Glycoproteinen in Zellen und Organismen • Chemische Reaktionen zur Verfolgung von Molekülen in Zellen und ganzen Organismen 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung Chemische Bindung - Quantenmechanische Beschreibung chemischer Bindungen. Erwerb der Fähigkeit, Molekülorbitale für einfache Moleküle nach verschiedenen, theoretisch unterschiedlich ansetzenden Konzepten zu konstruieren (LCAO-Verfahren, Symmetrieorbitale etc.). • Vermittlung quantenmechanisch basierter Regeln zum Verständnis des Verlaufs ausgewählter, biologisch relevanter chemischer Reaktionen. Erwerb der Fähigkeit, mit Molekülorbital-basierten Konzepten den Verlauf chemischer Reaktionen vorherzusagen. • Vermittlung von Methoden zur Synthese chemisch modifizierter Proteine. Erwerb der Fähigkeit, Proteine mit solchen Techniken zu immobilisieren oder zu labeln. • Vermittlung von Methoden zur Synthese von Peptiden. Erwerb der Fähigkeit, selbständig Peptidsynthesen zu planen. • Vermittlung grundlegender Kenntnisse aus der Chemischen Biologie zur Lösung biologischer Probleme unter Zuhilfenahme synthetische Chemie, wie etwa beim metabolischen Labeling von Glycanketten. Erwerb der Fähigkeit, Konzepte des metabolischen Labelings umzusetzen. • Vertiefte Diskussion von Reaktionsmechanismen chemischer Reaktionen mit Relevanz für biologische Systeme unter Verwendung von MO-Theorie. Erwerb der Fähigkeit, Click-Chemie und verwandte Techniken für die Analyse zellulärer Prozesse einzusetzen. • Erlernen NMR und MS analytischer Verfahren zur Bestimmung der Identität von Verbindungen am Beispiel von Aminosäuren und einfachen Kohlenhydraten. Erwerb der Fähigkeit, Aminosäuren und einfache Kohlenhydratspektren (NMR und MS) zu interpretieren. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Günther 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Chemie und Metabolomics • Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Günther • Dr. Alvaro Mallagaray • Prof. Dr. rer. nat. Karsten Seeger • PD Dr. phil. nat. Thomas Weimar 		



Literatur:

- Paula Y. Bruice: Organische Chemie - Pearson Verlag
- James Keeler and Peter Wothers: Chemical Structure and Reactivity: An integrated approach - Oxford University Press, 2008; second ed. 2013 ISBN: 978-0-19-928930-1

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- keine

Modulprüfung(en):

- LS2600-L1: Biologische Chemie, Klausur, 90 min, 100 % der Modulnote