

Master of Science Biochemie, Schwerpunkt Molekulare Biochemie/Bioanalytik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2207	Wahlpflicht

Modultitel Sequenzanalyse und Genomik

Modultitel (englisch) Sequence Analysis and Genomics

Empfohlen für: 1. Semester

Verantwortlich Lehrstuhl für Bioinformatik

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Einführungsvorlesung Sequenzanalyse und Genomik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 56 h Selbststudium = 86 h
- Vorlesung "Spezialvorlesung Sequenzanalyse und Genomik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 28 h Selbststudium = 43 h
- Seminar "Sequenzanalyse und Genomik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 28 h Selbststudium = 43 h
- Praktikum "Sequenzanalyse und Genomik" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 83 h Selbststudium = 128 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- Vertiefungsmodul im M.Sc. Informatik
- Pflichtmodul im Schwerpunktfach Bioinformatik
- Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie
- Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie
- Lehramt Informatik
- M.Sc. Data Science

Ziele

Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Bioinformatik von RNA und Proteinstrukturen" sind die Studierenden in der Lage

- Sequenzdaten im biologischen Kontext zu interpretieren,
- die grundlegenden Algorithmen zum Sequenzvergleich in hinreichender Tiefe zu verstehen, um die geeigneten Werkzeuge für konkrete Anwendungen auszuwählen,
- die grundlegenden Algorithmen zum Sequenzvergleich anzuwenden und in einfacher Weise zu modifizieren,
- einfache Aufgabenstellungen aus der vergleichenden Genomik eigenständig zu bearbeiten und
- die Ergebnisse der praktischen Arbeit zu präsentieren und kritisch zu diskutieren.

Inhalt

Vorlesung "Sequenzanalyse und Genomik":

- Exakte und approximative Suche in Sequenzdaten
- lokale und globale Alignierung von Sequenzen
- Phylogenetische Rekonstruktion in Theorie und Praxis
- Einführendes zur Vorhersage von RNA- und Proteinstrukturen.

Eine Spezialvorlesung wird auf einem der folgenden Themengebiete angeboten:

- Evolutionäre Algorithmen: Kombinatorische Optimierungs-Probleme; Simulated Annealing; Werte-Landschaften; Genetische Algorithmen; Genetic Programming.

- Hidden-Markov-Modelle in der Bioinformatik“: Grundlagen von HMMs: Baum-Welch- und Viterbi-Algorithmus; Parameterschätzung; paarweise Alignments mit HMMs; Profile-HMMs für Sequenzfamilien; multiple Alignments mit Lernen von Profile-HMMs.

- Präbiotische Evolution“: Astrophysikalische Grundlagen; Präbiotische Chemie; Chemische Reaktionsnetzwerke; Die RNA Welt und alternative Szenarien; Mathematische Modelle: Quasispecies, Hyperzyklus, und Co.; Der Genetische Code.

Praktikum "Nukleinsäuren" oder Praktikum "Phylogenetische Rekonstruktion":

- Nukleinsäuren“: Praxisnaher Umgang mit Standard-Programmen (u.a. "blast", "clustalW" und "dialign") zur genomweiten Suche und zum Sequenzvergleich.

- Nukleinsäuren“: Suche nach strukturierter Information, wie z.B. Protein-kodierenden Regionen, nicht-kodierenden RNAs oder regulatorischen Elementen in Genomen unter Zuhilfenahme aktueller Werkzeuge und Methoden (z.B. "tracker", "RNAz" oder "infernal")

- Phylogenie“: Rekonstruktion von Phylogenien mit Standard-Werkzeugen wie "phylip", "MEGA" oder "NeighborNet"

- Phylogenie“: Problemgerechte Auswahl einer Methode (Maximum Parsimony, Maximum Likelihood oder distanzbasiert); kritische Bewertung von Ergebnissen.

- Nukleinsäuren und Phylogenie“: Umgang mit Datenquellen wie dem "UCSC Genome Browser".

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Literaturangabe

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung:</i> • Referat (30 Min.) im Seminar, • Praktikumsbericht im Praktikum, Bearbeitungszeit 8 Wochen	
	Vorlesung "Einführungsvorlesung Sequenzanalyse und Genomik" (2SWS)
	Vorlesung "Spezialvorlesung Sequenzanalyse und Genomik" (1SWS)
	Seminar "Sequenzanalyse und Genomik" (1SWS)
	Praktikum "Sequenzanalyse und Genomik" (3SWS)

Master of Science Biochemie, Schwerpunkt Molekulare Biochemie/Bioanalytik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	11-BCH-0701	Wahlpflicht

Modultitel	Bioorganische Chemie
Modultitel (englisch)	Bioorganic Chemistry
Empfohlen für:	1. Semester
Verantwortlich	Institut für Biochemie, Professur für Allgemeine Biochemie/ Bioorganische Chemie
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	• Vorlesung "Bioorganische Chemie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h • Seminar "Bioorganische Chemie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 80 h • Praktikum "Bioorganische Chemie" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 140 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie
Ziele	Kenntnis und Verständnis Bioorganischer Synthese- und Analytikmethoden sowie deren Anwendungen, Erlernen der Durchführung von Bioorganischen Synthesemethoden
Inhalt	Synthesemethoden und -strategien von Peptiden, Kohlenhydraten und Nucleinsäuren Chemische Modifizierung Einführung von Fluoreszenzfarbstoffen, Radioliganden und Biotin sowie deren Anwendungen Molekulare Sonden für biologische Fragestellungen und deren selektive Einführung Kombinatorische Synthesestrategien und deren Anwendungen und Testmethoden (HTS-Screening) in der Pharmazeutischen Industrie Die Lehrveranstaltungen können durch Tutorien begleitet werden.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen**Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1***Prüfungsvorleistung: • 1 Seminarvortrag (20 Min.),
• 1 Protokoll zum Praktikum*

	Vorlesung "Bioorganische Chemie" (2SWS)
	Seminar "Bioorganische Chemie" (1SWS)
	Praktikum "Bioorganische Chemie" (5SWS)

Master of Science Biochemie, Schwerpunkt Molekulare Biochemie/Bioanalytik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	11-BCH-0703	Wahlpflicht

Modultitel Molekülmodellierung

Modultitel (englisch) Molecular Modelling

Empfohlen für: 1. Semester

Verantwortlich Institut für Biochemie, Professur für Biophysikalische Chemie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Molekülmodellierung" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 120 h
- Praktikum "Molekülmodellierung" (6 SWS) = 90 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 180 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • Wahlpflichtmodul für M.Sc. Biochemie

Ziele Erlernen der wichtigsten Methoden der Molekülmodellierung und deren Anwendung zur Lösung biochemischer Fragestellungen

Inhalt Grundlagen der Methoden zur Berechnung von Molekülstrukturen und Moleküleigenschaften (Quantenchemie, Molekülmechanik, Moleküldynamik, Docking u.a.); Erwerb von praktischen Fertigkeiten im Umgang mit den wichtigsten Softwarepaketen der Molekülmodellierung
Die Lehrveranstaltungen können durch Tutorien begleitet werden.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: 1 Protokoll zum Praktikum</i>	
	Vorlesung "Molekülmodellierung" (2SWS)
	Praktikum "Molekülmodellierung" (6SWS)

Master of Science Biochemie, Schwerpunkt Molekulare Biochemie/Bioanalytik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	11-BCH-0719	Wahlpflicht

Modultitel	Funktionale Proteomics von Immunzellen
Modultitel (englisch)	Functional Proteomics of Immune Cells
Empfohlen für:	1. Semester
Verantwortlich	Institut für Biochemie
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	• Vorlesung "Funktionale Proteomics von Immunzellen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 40 h Selbststudium = 70 h • Seminar "Funktionale Proteomics von Immunzellen" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h • Praktikum "Funktionale Proteomics von Immunzellen" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 95 h Selbststudium = 170 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie
Ziele	Verständnis der zellulären und molekularen Grundlagen der Immunologie, der Interaktion und Differenzierung verschiedener Zelltypen in der adaptiven Immunantwort sowie der für die Charakterisierung dieser Prozesse notwendigen omics-Techniken
Inhalt	Zellen des Immunsystems; angeborene und adaptive Immunantwort; Mediatoren und durch sie beeinflusste Signalwege; Interaktionen mit metabolischen Signalwegen in der zellulären Differenzierung; Methoden für die molekulare Charakterisierung (FACS, Transcriptomics, Proteomics, Metabolomics); zelluläre Modellsysteme. Die Lehrveranstaltungen können durch Tutorien begleitet werden. Im Seminar muss von jedem Studierenden ein 15-20 minütiger Vortrag zu einem vorgegebenen Thema gehalten und dieser anschließend gemeinsam diskutiert werden.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: - 1 Protokoll zum Praktikum</i>	
	Vorlesung "Funktionale Proteomics von Immunzellen" (2SWS)
	Seminar "Funktionale Proteomics von Immunzellen" (1SWS)
	Praktikum "Funktionale Proteomics von Immunzellen" (5SWS)

Master of Science Biochemie, Schwerpunkt Molekulare Biochemie/Bioanalytik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	11-BCH-0721	Wahlpflicht

Modultitel	Molekulare Biotechnologie
Modultitel (englisch)	Molecular Biotechnology
Empfohlen für:	1. Semester
Verantwortlich	Institut für Biochemie, Professur für Biotechnologie
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	• Vorlesung "Molekulare Biotechnologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h • Seminar "Molekulare Biotechnologie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 80 h • Praktikum "Molekulare Biotechnologie" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 140 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie
Ziele	Erfolgreiche Absolventinnen und Absolventen des Moduls können die Regulation und die genetische Organisation von natürlichen und artifiziellen Stoffwechselwegen zur Herstellung von nieder- und hochmolekularen Produkten beschreiben. Sie können Gene in silico entwerfen, im Labor konstruieren und funktional in Mikroorganismen zur Herstellung von Wertstoffen einsetzen. Sie kennen hierfür die molekularen Grundlagen und können mittels Genetic- und Metabolic Engineering mikrobielle Zellen gezielt verändern und technischen Erfordernissen anpassen.
Inhalt	Gentechnik, Systembiotechnologie, mikrobielle Physiologie (Stoffwechsel- und Energiestoffwechsel), Sequenzierung, verschiedene Mikroben als Wirtsorganismen für Produktionsverfahren (heterotroph, phototroph). Aktuelle Entwicklungen auf dem Gebiet der Molekularen Biotechnologie Gendesign und Gensynthese, Gentechnik, Metabolic Engineering, Herstellung gentechnischer funktionaler Module, Abgabe von Genkonstrukt. E. coli und Cyanobakterien. Im Seminar muss von jedem Studierenden ein 30 minütiger Vortrag zu einem vorgegebenen Thema gehalten und dieser anschließend gemeinsam diskutiert werden.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: 1 Protokoll zum Praktikum</i>	
	Vorlesung "Molekulare Biotechnologie" (2SWS)
	Seminar "Molekulare Biotechnologie" (1SWS)
	Praktikum "Molekulare Biotechnologie" (5SWS)

Master of Science Biochemie, Schwerpunkt Molekulare Biochemie/Bioanalytik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-BCH-0705	Wahlpflicht

Modultitel	Proteinkristallographie
Modultitel (englisch)	Protein Crystallography
Empfohlen für:	1. Semester
Verantwortlich	Institut für Analytische Chemie, Professur für Strukturanalytik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	• Vorlesung "Proteinkristallographie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h • Seminar "Proteinkristallographie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 80 h • Praktikum "Proteinkristallographie" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 140 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie
Ziele	Grundlagen der Strukturbestimmung von Proteinen mittels Röntgenkristallographie
Inhalt	Mittels der Methode der Röntgenkristallographie können die Raumstrukturen von organischen Molekülen, anorganischen Festkörpern sowie von biologischen Makromolekülen zu atomarer Auflösung bestimmt werden. In der Vorlesung werden die für Naturwissenschaftler relevanten Grundlagen dieser Methoden praxisnah vermittelt. Es werden u.a. die folgenden Themen behandelt. Der Schwerpunkt liegt auf der Biokristallographie. Kristallisation, Kristalle, Symmetrie und Raumgruppen, Röntgenquellen und Detektoren, Datensammlung, Beugung von Röntgenstrahlen und Neutronen, Phasenproblem, Phasierung und Phasenverfeinerung, Strukturlösung von niedermolekularen Verbindungen mittels Pattersonfunktion und direkte Methoden, Strukturlösung von Biomolekülen mittels molekularem Ersatz, Schweratomersatz und anomaler Dispersion, Modellbau und Strukturvisualisierung, Strukturverfeinerung, Validierung und Interpretation, Vergleich zur Strukturbestimmung mittels NMR Die Lehrveranstaltungen können durch Tutorien begleitet werden.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	keine
Vergabe von Leistungspunkten	Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Proteinkristallographie" (2SWS)
	Seminar "Proteinkristallographie" (1SWS)
	Praktikum "Proteinkristallographie" (5SWS)

Master of Science Biochemie, Schwerpunkt Molekulare Biochemie/Bioanalytik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-BCH-0712	Wahlpflicht

Modultitel	Stereoselektive Organische Synthesechemie
Modultitel (englisch)	Stereoselective Synthesis in Organic Chemistry
Empfohlen für:	1. Semester
Verantwortlich	Institut für Organische Chemie, Professur für Organische Chemie
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	• Vorlesung "Stereoselektive Organische Synthesechemie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h • Seminar "Stereoselektive Organische Synthesechemie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 80 h • Praktikum "Stereoselektive Organische Synthesechemie" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 140 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Wahlpflichtmodul M.Sc. Biochemie
Ziele	Erlernen von Stereoselektiven C-C, C-O- und C-N- Verknüpfungsreaktionen in Theorie und Praxis
Inhalt	Im Rahmen der Vorlesung werden Aspekte der Chemo-, Regio- und Stereoselektivität von organischen Reaktionen sowie die Kontrolle der absoluten Stereochemie durch Verwendung chiraler Auxiliare und Katalysatoren besprochen werden. Dazu zählen insbesondere Oxidations- und Reduktionsreaktionen, C-Cverknüpfende Reaktionen, Übergangsmetall-katalysierte Reaktionen und pericyclische Reaktionen. Im begleitenden Praktikum werden dazu Präparate synthetisiert, die durch NMR-, IR- und Massenspektroskopie vollständig charakterisiert werden. Die Lehrveranstaltungen können durch Tutorien begleitet werden.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	keine
Vergabe von Leistungspunkten	Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Stereo-selektive Organische Synthesechemie" (2SWS)
	Seminar "Stereo-selektive Organische Synthesechemie" (1SWS)
	Praktikum "Stereo-selektive Organische Synthesechemie" (5SWS)

Master of Science Biochemie, Schwerpunkt Molekulare Biochemie/Bioanalytik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	09-BIO-0808	Wahlpflicht

Modultitel	Biophysikalische Methoden in Medizin und Biologie
Modultitel (englisch)	Biophysical Methods in Medicine and Biology
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Medizinische Fakultät, Institut für Medizinische Physik und Biophysik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	• Vorlesung "Medizinische Physik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h • Praktikum "Medizinische Physik" (6 SWS) = 90 h Präsenzzeit und 130 h Selbststudium = 220 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie
Ziele	- Erläuterung des Hintergrundes und Umgang mit verschiedenen biomedizinisch relevanten biophysikalischen Methoden und Messverfahren - Praktische Anwendung und Erprobung dieser Methoden, Abschätzen von Vorteilen und Grenzen der Methoden
Inhalt	Behandlung folgender Methoden: NMR: Grundlagen der Spektroskopie, Protein-Strukturanalytik, 2D- NMR- Experimente (COSY, TOCSY, HSQC), Isotopenmarkierung von Proteinen, Anwendungsbeispiele: Struktur von Membranproteinen und Amyloiden MRT: Grundlagen MR-Bildgebung in Forschung und Medizin, Detektionsspektrum im menschlichen Körper, Anwendungsbeispiele: Zebrafisch als Modell für das Verständnis der Alzheimerschen Erkrankung Fluoreszenzmethoden/ (Konfokalmikroskopie, Durchflusszytometrie): Grundlagen der Methoden, Färbung von Sensor/Wirkstoff- Molekülen und Zellen in vitro, Detektion von Einfach-/ Mehrfachfärbung, Anwendungsbeispiele: beladene Wirkstofftransporter in der Zelle Proteinprozessierung: Rekombinante Proteinexpression in verschiedenen Wirtssystemen, Hochzelldichtefermentation, in vitro Faltung, Rekonstitution von Membranproteinen Computersimulation: Strukturelemente von Proteinen, Moleküldynamik (MD) - Simulation - Anwendungsorientierte Beispiele in Theorie und Praxis (Praktikum)
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Medizinische Physik" (2SWS)
	Praktikum "Medizinische Physik" (6SWS)

Master of Science Biochemie, Schwerpunkt Molekulare Biochemie/Bioanalytik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	11-BCH-0802	Wahlpflicht

Modultitel	Biosensorik und Biohybrid-Technologie
Modultitel (englisch)	Biosensors and Biohybrid Technology
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Institut für Biochemie, Professur für Molekularbiologisch-biochemische Prozesstechnik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	• Vorlesung "Biosensorik und Biohybrid-Technologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h • Seminar "Biosensorik und Biohybrid-Technologie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 80 h • Praktikum "Biosensorik und Biohybrid-Technologie" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 140 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie
Ziele	Kenntnisse und Verständnis von Molekül-, Zell- und Gewebebasierten Biosensoren, Erlernen von Design (Computer Aided Simulationen), Fertigung und Anwendung von Biochips und Mikro-/Sensorsystemen für die optische, bioelektronische und optoelektronische Bioanalytik
Inhalt	Grundlegende Mechanismen der Mikro- und Nanoelektronik (molekulare Transistoren, Feldkäfte) für die biotechnologische Anwendung. Design und Aufbau von Biochips und Mikroimplantaten für die Kontaktierung biologischer Systeme. Ankopplung von Zell- und Gewebemodelle an Mikroelektroden auf Arrays sowie Kenntnis der zellulären Physiologie, von Signaltransduktionswegen und deren funktionelles Biomonitoring für ein HCS-Screening in der klinischen Medizin und pharmazeutischen Industrie. Die Lehrveranstaltungen können durch Tutorien begleitet werden. Im Seminar muss von jedem Studierenden ein 15-20 minütiger Vortrag zu einem vorgegebenen Thema gehalten und dieser anschließend gemeinsam diskutiert werden.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen**Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1***Prüfungsvorleistung: • 1 Protokoll zum Praktikum*

	Vorlesung "Biosensorik und Biohybrid-Technologie" (2SWS)
	Seminar "Biosensorik und Biohybrid-Technologie" (1SWS)
	Praktikum "Biosensorik und Biohybrid-Technologie" (5SWS)

Master of Science Biochemie, Schwerpunkt Molekulare Biochemie/Bioanalytik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	11-BCH-0804	Wahlpflicht

Modultitel	RNA-Biochemie
Modultitel (englisch)	RNA Biochemistry
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Institut für Biochemie, Professur für Biochemie/ Molekularbiologie
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	• Vorlesung "RNA-Biochemie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h • Seminar "RNA-Biochemie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 80 h • Praktikum "RNA-Biochemie" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 140 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie
Ziele	Verständnis von RNA-Funktionen in Transkription und Regulation zellulärer Prozesse in Pro- und Eukaryonten, natürliche und artifizierender Ribozyme, Molekularbiologischer Einsatz und medizinische Anwendungen von MicroRNAs, Antisense RNA, RNA Interference und Ribozymen, Transcriptomics
Inhalt	Prinzipielle Mechanismen von RNA-Funktionen, RNA World; Verständnis von RNA-basierter Katalyse; in vitro Evolutionsstrategien zur Entwicklung neuer Funktionen in RNA-Molekülen; Präparation und Umgang mit in vivo und in vitro RNA; Charakterisierung von RNA/RNA und RNA/Protein-Interaktionen. Die Lehrveranstaltungen können durch Tutorien begleitet werden. Im Seminar muss von jedem Studierenden ein 15-20 minütiger Vortrag zu einem vorgegebenen Thema gehalten und dieser anschließend gemeinsam diskutiert werden.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen**Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1***Prüfungsvorleistung: • 1 Protokoll zum Praktikum*

	Vorlesung "RNA-Biochemie" (2SWS)
	Seminar "RNA-Biochemie" (1SWS)
	Praktikum "RNA-Biochemie" (5SWS)

Master of Science Biochemie, Schwerpunkt Molekulare Biochemie/Bioanalytik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	11-BCH-0813	Wahlpflicht

Modultitel	Molekulargenetik
Modultitel (englisch)	Molecular Genetics
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Institut für Biochemie, Professur für Biochemie/ Molekularbiologie
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	• Vorlesung "Molekulargenetik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h • Seminar "Molekulargenetik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 80 h • Praktikum "Molekulargenetik" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 140 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie
Ziele	Kenntnis und Verständnis von molekulargenetischen Regulationsmechanismen in Pro- und Eukarionten Erlernen und Durchführen von Genkartierungen und Komplementationsstudien an einfachen Modellorganismen Mutagenese-Analyse
Inhalt	Genetik von Bakteriophagen und mobilen genetischen Elementen Spezielle Rekombination (Transposition) Organellengenetik detaillierte Methoden der rekombinanten Genexpression Methoden zur Identifizierung genetischer Elemente (z.B. Transposon Tagging, Enhancer Trapping) Reportersysteme für gerichtete Evolution von Proteinen Die Lehrveranstaltungen können durch Tutorien begleitet werden.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen**Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1***Prüfungsvorleistung: • 1 Seminarvortrag (15 Min.),
• 1 Protokoll zum Praktikum*

	Vorlesung "Molekulargenetik" (2SWS)
	Seminar "Molekulargenetik" (1SWS)
	Praktikum "Molekulargenetik" (5SWS)

Master of Science Biochemie, Schwerpunkt Molekulare Biochemie/Bioanalytik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	11-BCH-0815	Wahlpflicht

Modultitel Vom Wirkstoff zum Arzneimittel

Modultitel (englisch) From Substance to Drug

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Institut für Pharmazie, Professur für Pharmazeutische Chemie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Vom Wirkstoff zum Arzneimittel" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h
- Seminar "Vom Wirkstoff zum Arzneimittel" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 80 h
- Übung "Vom Wirkstoff zum Arzneimittel" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 140 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie
- Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie

Ziele Kenntnisse zur Entwicklung und Prüfung von neuen Arzneistoffen und neuen Applikationsformen

Inhalt Schwerpunktthema: Schmerzmittel, Betrachtung dieser Arzneistoffgruppe von den verschiedenen Seiten der Pharmazie (Pharmazeutische Chemie, Pharmazeutische Biologie, Pharmazeutische Technologie, Pharmakologie, klinische Pharmazie) mit dem Ziel, einen Einblick in die Entwicklung, Herstellung und Prüfung von Arzneimitteln zu vermitteln. Die Lehrveranstaltungen können durch Tutorien begleitet werden.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: 1 Protokoll zur Übung</i>	
	Vorlesung "Vom Wirkstoff zum Arzneimittel" (2SWS)
	Seminar "Vom Wirkstoff zum Arzneimittel" (1SWS)
	Übung "Vom Wirkstoff zum Arzneimittel" (5SWS)

Master of Science Biochemie, Schwerpunkt Molekulare Biochemie/Bioanalytik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	11-BCH-0820	Wahlpflicht

Modultitel **Enzyme im anaeroben Stoffwechsel / Metalloenzyme**

Modultitel (englisch) Enzymes in Anaerobic Metabolism / Metalloenzymes

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Institut für Biochemie, Professur für Stoffwechselbiochemie und Enzymologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Enzyme im anaeroben Stoffwechsel / Metalloenzyme" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h
- Seminar "Enzyme im anaeroben Stoffwechsel / Metalloenzyme" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 80 h
- Praktikum "Enzyme im anaeroben Stoffwechsel / Metalloenzyme" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 140 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie

Ziele Kenntnisse und Verständnis von essentiellen anaeroben Stoffwechselwegen und deren Bedeutung für die biogeochemischen Stoffkreisläufe. Kenntnisse über Struktur und Funktionsweise von Enzymen im anaeroben Stoffwechsel. Rolle von Metallen und Metall-Kofaktoren in der enzymatischen Katalyse. Struktur und Katalysemechanismen von ausgewählten Metalloenzymen und Radikalenzymen. Biosynthese komplexer Metall-Kofaktoren.

Inhalt Essentielle anaerobe Stoffwechselwege im Stickstoff- und Kohlenstoffkreislauf: Denitrifikation, Methanogenese, Acetogenese, Vorkommen und Bedeutung der verantwortlichen Mikroorganismen, Struktur und Funktion der beteiligten Enzyme: Reduktasen der Denitrifikation, Methyl-Coenzym M Reduktase, Heterodisulfid-Reduktase, CO-Dehydrogenase/Acetyl-CoA Synthase, Wichtige Metalle und Metall-Kofaktoren: Fe, Ni, Cu, Mo, Tetrapyrrole, Metall-Cluster, Kupferzentren, Molybdän-haltige Kofaktoren, Ausgewählte Metalloenzyme: Nitrogenase, Hydrogenasen, Radical-SAM Enzyme

Aktuelle Entwicklungen auf dem Gebiet der Metall-Kofaktor-Biosynthesen

Kultur denitrifizierender Mikroorganismen und Charakterisierung der Wachstumsparameter, Bestimmung der Enzymaktivitäten von Schlüsselenzymen der Denitrifikation und anderer anaerober Stoffwechselprozesse, HPLC-Analysen, UV-Vis Spektroskopie, Rekonstitution von Eisen-Schwefel-Clustern, Bestimmung des Eisen- und Schwefel-Gehalts in Enzymen, Untersuchung von Katalysemechanismen durch Charakterisierung von Enzymvarianten

Im Seminar muss von jedem Studierenden ein 15-20 minütiger Vortrag zu einem vorgegebenen Thema gehalten und dieser anschließend gemeinsam diskutiert werden.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: 1 Protokoll zum Praktikum</i>	
	Vorlesung "Enzyme im anaeroben Stoffwechsel / Metalloenzyme" (2SWS)
	Seminar "Enzyme im anaeroben Stoffwechsel / Metalloenzyme" (1SWS)
	Praktikum "Enzyme im anaeroben Stoffwechsel / Metalloenzyme" (5SWS)

Master of Science Biochemie, Schwerpunkt Molekulare Biochemie/Bioanalytik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	11-BCH-0822	Wahlpflicht

Modultitel	Quantitative Biologie für eine nachhaltige Umwelt- und industrielle Biotechnologie
Modultitel (englisch)	Quantitative Biology for a Sustainable Environmental and Industrial Biotechnology
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Institut für Biochemie, Professur für Biotechnologie, Professur für Umweltmikrobiologie
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	• Vorlesung "Systembiotechnologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h • Vorlesung "Umweltbiotechnologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h • Vorlesung "Weiße Biotechnologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h • Übung "Bilanzierung biologischer Produktionssysteme" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 75 h Selbststudium = 120 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie
Ziele	Erwerb von Fertigkeiten in der quantitativen Beschreibung biologischer Prozesse. Nachweis der Lernkompetenz durch Berechnung von maximal möglichen Ausbeuten sowohl in Produktionssystemen, als auch bei Abbauprozessen und durch Verfolgung von Stoffflüssen. Dies legt die Grundlage zur Beschreibung der Nachhaltigkeit biologischer Systeme. Hierbei kommen biologische Datensätze und Modellierungsansätze der Systembiologie zum Einsatz. Die Absolventen erlernen sowohl das Erstellen von Modellen einerseits und die Prozessierung der Daten andererseits. Es werden sowohl stöchiometrische als auch thermodynamische Ansätze verfolgt, um unterschiedliche Prozesse in den Bereichen weiße Biotechnologie und Umweltbiotechnologie zu beschreiben.
Inhalt	Vorlesungen: Systembiotechnologie legt die methodische Basis zum Modellieren biologischer Systeme (Quantitative Physiologie, Stoffflussanalysen, Metabolische Netzwerke und Interaktionen). Die Vorlesung Weiße Biotechnologie greift die Konzepte auf und zeigt anhand von Beispielen aus dem Bereich der industriellen Produktion mithilfe von Mikroorganismen die Anwendungspotentiale. Die Vorlesung Umweltbiotechnologie hingegen beleuchtet essentielle Prozesse in der Abwasserreinigung und dem Schadstoffabbau mit den erlernten Grundkonzepten. Übung: Parallel zu den drei Vorlesungen wird eine Übung abgehalten, die die Vorlesungsbeispiele aufgreift und es den Teilnehmern ermöglicht die Beispiele selbst zu rechnen und ein Konzept des vorausschauenden Abschätzens zu entwickeln, was ihnen dann erlaubt theoretische Vorhersagen über Bioprozesse

zu treffen.

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Literaturangabe

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Übungsaufgabe zur Modellierung von Bioprozessen</i>	
	Vorlesung "Systembiotechnologie" (2SWS)
	Vorlesung "Umweltbiotechnologie" (2SWS)
	Vorlesung "Weiße Biotechnologie" (2SWS)
	Übung "Bilanzierung biologischer Produktionssysteme" (3SWS)

Master of Science Biochemie, Schwerpunkt Molekulare Biochemie/Bioanalytik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-BCH-0808	Wahlpflicht

Modultitel Naturstoffchemie

Modultitel (englisch) Chemistry of Natural Products

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Institut für Organische Chemie, Professur für Organische Chemie/ Diversität

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Naturstoffchemie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h
- Seminar "Naturstoffchemie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 80 h
- Praktikum "Naturstoffchemie" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 140 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie

Ziele Kenntnis und Verständnis der Klassifizierung, der Biosynthese sowie der chemischen Synthese von Naturstoffen, vorwiegend Sekundärmetaboliten, Chemische Zusammensetzungen an und mit Naturstoffen

Inhalt Einteilung von Naturstoffen nach ihrer biogenetischen Herkunft (z. B. Terpene, Acetogene, Alkaloide), ausführliche Behandlung von wichtigen Verbindungen innerhalb der einzelnen Naturstoffklassen in Bezug auf Biosynthese und Chemie, kurze Abhandlung der grundlegenden Retrosynthesekonzepte am Beispiel ausgewählter Naturstoffe, Synthesen und Derivatisierungen von Naturstoffen, Isolierung spezieller Naturstoffe
Die Lehrveranstaltungen können durch Tutorien begleitet werden.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe keine

Vergabe von Leistungspunkten Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Naturstoffchemie" (2SWS)
	Seminar "Naturstoffchemie" (1SWS)
	Praktikum "Naturstoffchemie" (5SWS)

Master of Science Biochemie, Schwerpunkt Molekulare Biochemie/Bioanalytik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	13-BCH-0814	Wahlpflicht

Modultitel	Chemische Biologie
Modultitel (englisch)	Chemical Biology
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Organische Chemie / Chemische Biologie, Institut für Organische Chemie
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	• Vorlesung "Chemische Biologie" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 105 h • Seminar "Chemische Biologie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h • Praktikum "Chemische Biologie" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 75 h Selbststudium = 150 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie
Ziele	Vermittlung biochemischer und chemisch-biologischer Vorgehensweisen zur Untersuchung von Proteinfunktionen mittels niedermolekularer organischer Substanzen
Inhalt	1) Prinzipielle Ansätze zur Entwicklung chemischer Molekülsonden für die Aufklärung von Proteinfunktionen 2) Assayformate für phänotypische und biochemische Hochdurchsatzscreens chemischer Substanzbibliotheken 3) Enzyme als Zielstrukturen organischer Substanzen 4) Protein-Protein-Wechselwirkungen als Zielstrukturen für niedermolekulare organische Moleküle: Herausforderungen, Lösungsansätze und Fallbeispiele 5) Methoden zur Identifikation der zellulären Zielproteine bioaktiver organischer Substanzen Die Lehrveranstaltungen können durch Tutorien begleitet werden.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Chemische Biologie" (3SWS)
	Seminar "Chemische Biologie" (1SWS)
	Praktikum "Chemische Biologie" (5SWS)

Master of Science Biochemie, Schwerpunkt Molekulare Biochemie/Bioanalytik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	31-BIO-0805	Wahlpflicht

Modultitel	Molekulare Anthropologie
Modultitel (englisch)	Molecular Anthropology
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	MPI für evolutionäre Anthropologie/ Genetik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	• Vorlesung "Molekulare Anthropologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h • Seminar "Molekulare Anthropologie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 80 h • Praktikum "Molekulare Anthropologie" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 140 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie
Ziele	Verständnis molekularer Evolution in Bezug auf die Evolution von Genom, Transcriptom und Proteom; Verwendung von DNA Sequenzen zur Untersuchung von Populationsgeschichte. Evolutionäre Prozesse und positive Selektion im Verlauf der menschlichen Evolution; Analyse alter DNA; Evolution von Genexpression; Verständnis von Evolutionsmodellen in Bezug auf DNA Sequenzen und Genexpression
Inhalt	Mechanismen der Genom- und Transkriptomevolution; Verständnis evolutionärer Mechanismen (Drift, positive, negative und balancierende Selektion; Präparation und Analyse von RNA und DNA, speziell auch alter DNA; Analysemethoden für große Datensätze (Gesamte Genome /Transcriptome) Die Lehrveranstaltungen können durch Tutorien begleitet werden. Ein Teil der Veranstaltungen wird in englischer Sprache abgehalten.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Molekulare Anthropologie" (2SWS)
	Seminar "Molekulare Anthropologie" (1SWS)
	Praktikum "Molekulare Anthropologie" (5SWS)

Master of Science Biochemie, Schwerpunkt Molekulare Biochemie/Bioanalytik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2205	Wahlpflicht

Modultitel	Graphen und biologische Netze Nichtbiologisches Wahlpflichtmodul
Modultitel (englisch)	Graphs and Biological Nets Non-biological Compulsory Elective Module
Empfohlen für:	3. Semester
Verantwortlich	Lehrstuhl Bioinformatik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	• Vorlesung "Einführungsvorlesung Graphentheorie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 56 h Selbststudium = 86 h • Vorlesung "Aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich Graphen und biologische Netze" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 28 h Selbststudium = 43 h • Seminar "Seminar zur Spezialvorlesung" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 28 h Selbststudium = 43 h • Praktikum "Praktikum" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 83 h Selbststudium = 128 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Vertiefungsmodul im M.Sc. Informatik, insbesondere im Schwerpunkt Bioinformatik • M.Sc. Data Science
Ziele	Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Graphen und Biologische Netze" sind die Studierenden in der Lage: - grundlegende Begriffe und Konzepte der Graphentheorie zu formulieren und zu erklären, - biologische Fragestellungen als graphentheoretische Probleme zu modellieren und mithilfe geeigneter algorithmischer Ansätze zu lösen und - die Ergebnisse im Kontext der biologischen Fragestellung zu interpretieren und kritisch zu diskutieren.
Inhalt	Grundvorlesung: - Grundlegende Eigenschaften von Graphen: Zusammenhang, Planarität, Kreise, Färbungen - Zufallsgraphen Spezialvorlesung/ Seminar: aktuelle Forschungsthemen, z.B. - Metabolische Netzwerke: Flussanalyse, Organisationen, Netzwerk-Evolution - Genregulationsnetzwerke: Dynamik, Stabilität, - Modelle komplexer biologischer Netzwerke: Wachsende Netzwerke, Skalenfreiheit, Selbstähnlichkeit
Teilnahmevoraussetzungen	keine

Literaturangabe

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: • Referat (30 Min.) im Seminar, • Praktikumsleistung als schriftliche Ausarbeitung im Praktikum, Bearbeitungszeit 8 Wochen</i>	
	Vorlesung "Einführungsvorlesung Graphentheorie" (2SWS)
	Vorlesung "Aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich Graphen und biologische Netze" (1SWS)
	Seminar "Seminar zur Spezialvorlesung" (1SWS)
	Praktikum "Praktikum" (3SWS)

* Diese Prüfungsleistungen müssen bestanden sein.

Master of Science Biochemie, Schwerpunkt Molekulare Biochemie/Bioanalytik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	11-BCH-0903	Pflicht

Modultitel	Wissenschaftliches Arbeiten
Modultitel (englisch)	Working as a Scientist in the Lab and in the Office
Empfohlen für:	3. Semester
Verantwortlich	Hochschullehrer des Instituts für Biochemie
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	• Vorlesung "Wissenschaftliches Arbeiten" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h • Seminar "Wissenschaftliches Arbeiten" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Kolloquium "Biochemisch/Biologisch" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 0 h Selbststudium = 15 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Pflichtmodul im M.Sc. Biochemie
Ziele	Erlernen von Arbeitsmethoden und Techniken bei der wissenschaftlichen Präsentation von Daten, Publikation von Ergebnissen, Datenzugang, Literatur- und Patentrecherchen, Erlernen von Methoden der Personalführung und Verantwortung sowie der Konfliktbewältigung
Inhalt	Methoden zur Gewinnung von wissenschaftlichen Daten und deren Präsentation (Vortrag, Publikation, Literatur- und Patentrecherchen), Konzepte der Personalführung und –verantwortung, sowie der Konfliktbewältigung, Betriebswirtschaftliche Aspekte in der Wissenschaft Beispielhafte Erarbeitung von Literatur, Personalführung und Vortragspräsentation im Seminar, sowie Teilnahme an aktuellen wissenschaftlichen Kolloquien Die Lehrveranstaltungen können durch Tutorien begleitet werden.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Wissenschaftliches Poster, mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Wissenschaftliches Arbeiten" (2SWS)
	Seminar "Wissenschaftliches Arbeiten" (2SWS)
	Kolloquium "Biochemisch/Biologisch" (1SWS)

Master of Science Biochemie, Schwerpunkt Molekulare Biochemie/Bioanalytik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	11-BCH-0904	Pflicht

Modultitel Laborpraktikum

Modultitel (englisch) Practical Laboratory Course

Empfohlen für: 3. Semester

Verantwortlich Hochschullehrer des Instituts für Biochemie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Seminar "Laborpraktikum" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 35 h Selbststudium = 50 h
- Praktikum "Laborpraktikum" (12 SWS) = 180 h Präsenzzeit und 220 h Selbststudium = 400 h

Arbeitsaufwand 15 LP = 450 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • Pflichtmodul im M.Sc. Biochemie

Ziele Erlernen von Techniken und Methoden, die zur Durchführung einer Masterarbeit qualifizieren

Inhalt

Praktische Durchführung von aktuellen Methoden in der Biochemie, die zur Anfertigung einer Masterarbeit benötigt werden

Erlernen spezieller Techniken zur Vorbereitung auf das selbständige wissenschaftliche Arbeiten

Die Lehrveranstaltungen können durch Tutorien begleitet werden.

Im Seminar muss von jedem Studierenden ein 30 minütiger Vortrag zu einem vorgegebenen Thema gehalten und dieser anschließend gemeinsam diskutiert werden.

Teilnahmevoraussetzungen 6 abgeschlossene Wahlpflichtmodule mit je 10 LP, davon mindestens drei fakultätseigene biochemische Wahlpflichtmodule

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Praktikumsbericht (Bearbeitungszeit: 3 Wochen), mit Wichtung: 1	
	Seminar "Laborpraktikum" (1SWS)
	Praktikum "Laborpraktikum" (12SWS)

Master of Science Biochemie, Schwerpunkt Molekulare Biochemie/Bioanalytik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	11-BCH-0906	Wahlpflicht

Modultitel	Von der Idee zum Börsengang - Kompetenzen für Gründer
Modultitel (englisch)	From the Idea to Stock-Exchange - Competence for Founders
Empfohlen für:	3. Semester
Verantwortlich	Existenzgründer-Initiative SMILE, Junior-Professur für Entwicklungsökonomie
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	• Vorlesung "Bioökonomie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h • Seminar "Managementtools für Gründer" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h • Übung "Business Simulation Game" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h • Praktikum "Gründercoaching" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie
Ziele	Das Modul bereitet die Teilnehmer auf die beruflichen Anforderungen bei der Gründung und dem Management eines Unternehmens im Life Science Sektor vor. Im Mittelpunkt steht der Erwerb von Managementkompetenzen. Ziel ist die Befähigung zur aktiven Teilnahme an Unternehmensgründungen.
Inhalt	Die Vorlesung zur „Bioökonomie“ dient der Darstellung der ökonomischen Potentiale der Biotechnologie und verdeutlicht die Chancen neuer Technologien und Geschäftsideen auf dem Life Science Markt. Das Seminar „Managementtools für Gründer“ vermittelt die spezifischen Managementinstrumente, die bei einer Gründung von besonderer Wichtigkeit sind. Dabei werden Themen wie Ideenentwicklung, Geschäftsmodell-entwicklung, Businessplan, Finanzplanung und Teammanagement behandelt. Im Verlauf des Moduls wird ein internetbasiertes „Business Simulation Game“ durchgeführt, welches zur Anwendung und Überprüfung erworbener Kenntnisse bei der Gestaltung von Businessplänen dient. Insgesamt 4 bis 6 studentische Gruppen (max. 4 Mitglieder) werden gebildet und müssen im Rahmen des „Business Simulation Game“ strategische Entscheidungen zur Geschäftsplanung ihres Unternehmens treffen. Zur Vorbereitung auf die Businessplanerstellung können die Gründerteams ein Coaching von bis zu 15 Stunden durch die Experten des SEPT-Programms erhalten.
Teilnahmevoraussetzungen	keine

Literaturangabe keine

Vergabe von Leistungspunkten Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Präsentation eines Businessplans (20 Min.), mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Bioökonomie" (1SWS)
	Seminar "Managementtools für Gründer" (2SWS)
	Übung "Business Simulation Game" (2SWS)
	Praktikum "Gründercoaching" (1SWS)

Master of Science Biochemie, Schwerpunkt Molekulare Biochemie/Bioanalytik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	12-GGR-M-PG01	Wahlpflicht

Modultitel	Methoden und Konzepte der Geomorphologie, Angewandten Geoökologie und Quartärforschung
Modultitel (englisch)	Methods and Approaches in Geomorphology, Applied Geoecology and Quaternary Science
Empfohlen für:	3. Semester
Verantwortlich	Professur für Physische Geographie
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	• Vorlesung "Geomorphologie/Geoökologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h • Übung "Geomorphologie/Geoökologie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 35 h Selbststudium = 50 h • Vorlesung "Paläoumweltforschung" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h • Übung "Paläoumweltforschung" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 35 h Selbststudium = 50 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	- Pflichtmodul im M.Sc. Physische Geographie - Wahlpflichtmodul im M.Sc. Physik - Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie - Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie
Ziele	Erweiterung der Kenntnisse zu Arbeitsmethoden der Physischen Geographie in den Bereichen Grundlagenforschung und praxisorientierte Anwendungen; Methoden der Datengewinnung und -interpretation, Multiproxiansätze, Modellanwendungen
Inhalt	In den beiden Vorlesungen werden fortgeschrittene Methoden und Konzepte der landschaftsbezogenen Umweltforschung an ausgewählten Beispielen der Geomorphologie, angewandten Geoökologie und Quartärforschung vorgestellt. Innerhalb der Übungen werden exemplarisch Einblicke in Datengewinnung und Interpretation gegeben.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Geomorphologie/Geoökologie" (2SWS)
	Übung "Geomorphologie/Geoökologie" (1SWS)
	Vorlesung "Paläoumweltforschung" (2SWS)
	Übung "Paläoumweltforschung" (1SWS)

Master of Science Biochemie, Schwerpunkt Molekulare Biochemie/Bioanalytik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	30-BCH-0905	Wahlpflicht

Modultitel	Fachenglisch für Biowissenschaftler C1: Schwerpunkt schriftliche Präsentation
Modultitel (englisch)	English for Life Sciences C1: Academic Writing
Empfohlen für:	3. Semester
Verantwortlich	Sprachenzentrum
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	• Sprachkurs "Fachenglisch für Biowissenschaftler C1: Schwerpunkt schriftliche Präsentation" (6 SWS) = 90 h Präsenzzeit und 210 h Selbststudium = 300 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Wahlpflichtmodul M.Sc. Biochemie • Wahlpflichtmodul M.Sc. Biologie
Ziele	Sprech- und Verstehenskompetenz in fach-, studien- und berufsbezogenen Kommunikationssituationen auf der Stufe C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens Das Modul bereitet die Teilnehmer auf die sprachlichen Anforderungen eines Auslandsstudiums bzw. -praktikums und des Berufslebens vor. Im Mittelpunkt steht hierbei die mündliche Sprachverwendung (Sprechen und Verstehen) in wissenschaftstypischen Situationen in Lehre und Forschung – Vorlesungen, Tutorials, Konferenzen, Tagungen, Workshops. Ziel ist die Befähigung zur aktiven Teilnahme am Fachdiskurs. Darüber hinaus werden die Teilnehmer für ausgewählte interkulturelle Gegebenheiten sensibilisiert und mit wichtigen landeskundlichen Aspekten des jeweiligen Sprachraums vertraut gemacht.
Inhalt	Sprachpraktische Übungen zur • Analyse und Bewertung mündlich dargebotener Sachverhalte in fach-, studien- und berufsbezogenen Situationen • Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, von (eigenen) Forschungsergebnissen (Vorträge, Diskussionsbeiträge, Posterpräsentationen) • Auseinandersetzung mit kontroversen Standpunkten zu fachlichen, wissenschaftspolitischen und ethischen Fragestellungen • Verbesserung der Präsentationstechniken Die studentischen Leistungen werden z. T. auf Videomitschnitten etc festgehalten und analysiert. Im Selbststudium vornehmlich das Üben der rezeptiven Verstehensleistung (Vorlesungen, Konferenzbeiträge etc) über verschiedene (audio-, video- und internetbasierte) Hörmaterialien.
Teilnahmevoraussetzungen	Einstufungstest oder Nachweis von Englischkenntnissen auf dem Niveau eines mit 'gut' abgeschlossenen Abitur-Grundkurses (Niveau B2 des Gemeinsamen europäischen Referenzrahmens)

Literaturangabe keine

Vergabe von Leistungspunkten Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Referat (15 Min.)</i>	
	Sprachkurs "Fachenglisch für Biowissenschaftler C1: Schwerpunkt schriftliche Präsentation" (6SWS)

Master of Science Biochemie, Schwerpunkt Molekulare Biochemie/Bioanalytik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	30-BIO-0721	Wahlpflicht

Modultitel	Fachenglisch für Biowissenschaftler C1: Schwerpunkt mündliche Präsentation
Modultitel (englisch)	English for Life Sciences C1: Oral Presentation
Empfohlen für:	3. Semester
Verantwortlich	Sprachenzentrum
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	• Sprachkurs "Fachenglisch für Biowissenschaftler C1: Schwerpunkt mündliche Präsentation" (6 SWS) = 90 h Präsenzzeit und 210 h Selbststudium = 300 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Wahlpflichtmodul M.Sc. Biochemie
Ziele	Sprech- und Verstehenskompetenz in fach-, studien- und berufsbezogenen Kommunikationssituationen auf der Stufe C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens Das Modul bereitet die Teilnehmer auf die sprachlichen Anforderungen eines Auslandsstudiums bzw. -praktikums und des Berufslebens vor. Im Mittelpunkt steht hierbei die mündliche Sprachverwendung (Sprechen und Verstehen) in wissenschaftstypischen Situationen in Lehre und Forschung – Vorlesungen, Tutorials, Konferenzen, Tagungen, Workshops. Ziel ist die Befähigung zur aktiven Teilnahme am Fachdiskurs. Darüber hinaus werden die Teilnehmer für ausgewählte interkulturelle Gegebenheiten sensibilisiert und mit wichtigen landeskundlichen Aspekten des jeweiligen Sprachraums vertraut gemacht.
Inhalt	Sprachpraktische Übungen zur • Analyse und Bewertung mündlich dargebotener Sachverhalte in fach-, studien- und berufsbezogenen Situationen • Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, von (eigenen) Forschungsergebnissen (Vorträge, Diskussionsbeiträge, Posterpräsentationen) • Auseinandersetzung mit kontroversen Standpunkten zu fachlichen, wissenschaftspolitischen und ethischen Fragestellungen • Verbesserung der Präsentationstechniken Die studentischen Leistungen werden z. T. auf Videomitschnitten etc festgehalten und analysiert. Im Selbststudium vornehmlich das Üben der rezeptiven Verstehensleistung (Vorlesungen, Konferenzbeiträge etc) über verschiedene (audio-, video- und internetbasierte) Hörmaterialien.
Teilnahmevoraussetzungen	Einstufungstest oder Nachweis von Englischkenntnissen auf dem Niveau eines mit 'gut' abgeschlossenen Abitur-Grundkurses (Niveau B2 des Gemeinsamen europäischen Referenzrahmens)

Literaturangabe keine

Vergabe von Leistungspunkten Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Präsentation 30 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Referat (15 Min.)</i>	
	Sprachkurs "Fachenglisch für Biowissenschaftler C1: Schwerpunkt mündliche Präsentation" (6SWS)