

## 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
- Übung "Sequenzanalyse und Genomik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 28 h Selbststudium = 43 h
- Praktikum "Sequenzanalyse und Genomik" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 68 h Selbststudium = 128 h

**Arbeitsaufwand** 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

**Verwendbarkeit**

- Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie
- M.Sc. Bioinformatik
- Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie
- M.Sc. Data Science
- Vertiefungsmodul im M.Sc. Informatik
- M.Sc. Medizininformatik
- M.Sc. Wirtschaftspädagogik (zweites Fach Informatik)
- Lehramt Informatik

**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

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

- "Populationsgenetik": Einführung in die theoretischen Grundlagen und die Werkzeuge der Populationsgenetik sowie der Populationsgenomik.

- "Epigenetik": Arten der epigenetischen Modifikationen; Begriffsdefinition Epigenetik; Einführung in die experimentellen Techniken mit Schwerpunkt auf ihre Auswertung; Mapping von Sequenzierungsdaten; Peak-Calling Verfahren;

- "Algorithmen für Hochdurchsatzsequenzierung": Hochgeschwindigkeitsalignentalgorithmen basierend auf Suffix Arrays und der Burrows Wheeler Transformation wie "BWA", "BOWTIE" oder "segemehl". Algorithmen zur Rekonstruktion von Genomen basierend auf De Bruijn Graphen oder String Graphen.

Ein Praktikum wird auf einem der folgenden Themengebiete angeboten:

- "Nukleinsäuren": Praxisnaher Umgang mit Standard-Programmen (u.a. "blast", "clustal" und "muscle") zur genomweiten Suche und zum Sequenzvergleich; Suche nach strukturierter Information, wie z.B. proteinkodierenden Regionen, nicht-kodierenden RNAs oder regulatorischen Elementen in Genomen unter Zuhilfenahme aktueller Werkzeuge und Methoden (z.B. "Proteinortho", "RNAz" oder "Augustus"); Umgang mit Datenquellen wie dem "UCSC Genome Browser".

- "Phylogenetische Rekonstruktion": Rekonstruktion von Phylogenien mit Standard-Werkzeugen wie "phylip", "MEGA" oder "NeighborNet"; problemgerechte Auswahl einer Methode (Maximum Parsimony, Maximum Likelihood oder distanzbasiert); visuelle Darstellung von Ereignissen und Veränderungen auf evolutionären Zeitskalen (u.a. mit "TreeView" oder "iTOL")

- "Epigenetik": Einführung in grundlegende Auswertungsprogramme wie "bedtools" oder "UCSCtools" sowie Programme zur Erstausswertung von Sequenzierungsexperimenten wie "cutadapt", "fastqc" oder "segemehl".

- "Populationsgenetik": Verfahren zur Analyse von Daten zu genetischen Polymorphismen und genomischer Diversität sowie mathematischer Modelle zur Modellierung von populationsgenetischen Effekten (wie Mutation, Drift und Selektion) in der Evolution.

In den Praktika wird zum selbstständigen Arbeiten angeleitet, nicht die Ergebnisse, sondern das Erstellen und Verfeinern von Lösungsansätzen stehen im Vordergrund.

Eine Übung begleitet die Vorlesung, in der vorgestellte Algorithmen implementiert und vertieft und vorgestellte Programme angewandt 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**

<b>Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1</b>	
<i>Prüfungsvorleistung: Praktikumsbericht im Praktikum, Bearbeitungszeit 8 Wochen</i>	
	Vorlesung "Einführungsvorlesung Sequenzanalyse und Genomik" (2SWS)
	Vorlesung "Spezialvorlesung Sequenzanalyse und Genomik" (1SWS)
	Übung "Sequenzanalyse und Genomik" (1SWS)
	Praktikum "Sequenzanalyse und Genomik" (4SWS)

## Master of Science Biochemie, Schwerpunkt Molekulare Biochemie/Bioanalytik

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

<b>Modultitel</b>	<b>Bioorganische Chemie</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Bioorganic Chemistry
<b>Empfohlen für:</b>	1. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Institut für Biochemie, Professur für Allgemeine Biochemie/ Bioorganische Chemie
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Bioorganische Chemie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h</li> <li>• Seminar "Bioorganische Chemie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 80 h</li> <li>• Praktikum "Bioorganische Chemie" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 140 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie</li> <li>• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie</li> </ul>
<b>Ziele</b>	Kenntnis und Verständnis Bioorganischer Synthese- und Analytikmethoden sowie deren Anwendungen, Erlernen der Durchführung von Bioorganischen Synthesemethoden
<b>Inhalt</b>	<p>Synthesemethoden und -strategien von Peptiden, Kohlenhydraten und Nucleinsäuren</p> <p>Chemische Modifizierung</p> <p>Einführung von Fluoreszenzfarbstoffen, Radioliganden und Biotin sowie deren Anwendungen</p> <p>Molekulare Sonden für biologische Fragestellungen und deren selektive Einführung</p> <p>Kombinatorische Synthesestrategien und deren Anwendungen und Testmethoden (HTS-Screening) in der Pharmazeutischen Industrie</p> <p>Die Lehrveranstaltungen können durch Tutorien begleitet werden.</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	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

<b>Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1</b>	
<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

<b>Modultitel</b>	<b>Funktionale Proteomics von Immunzellen</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Functional Proteomics of Immune Cells
<b>Empfohlen für:</b>	1. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Institut für Biochemie
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Funktionale Proteomics von Immunzellen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 40 h Selbststudium = 70 h</li> <li>• Seminar "Funktionale Proteomics von Immunzellen" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h</li> <li>• Praktikum "Funktionale Proteomics von Immunzellen" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 95 h Selbststudium = 170 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie
<b>Ziele</b>	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
<b>Inhalt</b>	<p>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.</p> <p>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.</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	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***Prüfungsvorleistung: - 1 Protokoll zum Praktikum*

	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

<b>Modultitel</b>	<b>Molekulare Biotechnologie</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Molecular Biotechnology
<b>Empfohlen für:</b>	1. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Institut für Biochemie, Professur für Biotechnologie
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Molekulare Biotechnologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h</li> <li>• Seminar "Molekulare Biotechnologie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 80 h</li> <li>• Praktikum "Molekulare Biotechnologie" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 140 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie
<b>Ziele</b>	<p>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.</p>
<b>Inhalt</b>	<p>Gentechnik, Systembiotechnologie, mikrobielle Physiologie (Stoffwechsel- und Energiestoffwechsel), Sequenzierung, verschiedene Mikroben als Wirtsorganismen für Produktionsverfahren (heterotroph, phototroph).</p> <p>Aktuelle Entwicklungen auf dem Gebiet der Molekularen Biotechnologie</p> <p>Gendesign und Gensynthese, Gentechnik, Metabolic Engineering, Herstellung gentechnischer funktionaler Module, Abgabe von Genkonstrukt. E. coli und Cyanobakterien.</p> <p>Im Seminar muss von jedem Studierenden ein 30 minütiger Vortrag zu einem vorgegebenen Thema gehalten und dieser anschließend gemeinsam diskutiert werden.</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	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

<b>Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1</b>	
<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	11-BCH-0723	Wahlpflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Elektrobiotechnologie</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Electrobiotechnology
<b>Empfohlen für:</b>	1. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Professur Elektrobiotechnologie, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ; Institut für Biochemie
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Elektrochemie und Elektrobiotechnologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 80 h Selbststudium = 110 h</li> <li>• Seminar "Energetik mikrobieller Systeme" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h</li> <li>• Praktikum "Elektrochemie und Elektrobiotechnologie" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 110 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Wahlpflichtmodul M.Sc. Biochemie
<b>Ziele</b>	<p>Erfolgreiche Absolventinnen und Absolventen des Moduls beherrschen die Grundlagen der mikrobiellen Elektrochemie und besitzen vertiefte Kenntnisse in der Elektrobiotechnologie.</p> <p>Dies schließt insbesondere ein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertiefte Kenntnisse natürlicher bioelektrochemischer Prozesse in Zellen sowie der Bioelektrochemie von Enzymen und Mikroorganismen;</li> <li>- Die Durchführung der thermodynamische Analyse mikrobieller Systeme;</li> <li>- Die Auswahl und Anwendung von Methoden der mikrobiellen Elektrochemie/ Elektrobiotechnologie;</li> <li>- Kenntnisse in der mikrobiellen Elektrosynthese sowie der elektroorganischen Synthese.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<p>Vorlesung: Physikalisch-chemische Grundlagen der Elektrochemie, Mikrobielle Elektrochemie, Methoden in der mikrobiellen Elektrochemie, mikrobielle elektrochemische Kinetik, Anwendungen in der Elektrobiotechnologie, Elektrosynthese, Ausgewählte Aspekte der elektroorganische Chemie in wässrigen Systemen</p> <p>Seminar: Grundlagen der mikrobiellen Thermodynamik und Kinetik, thermodynamische Wachstumsmodelle mikrobieller Systeme und deren Anwendung, Thermodynamik und Modellierung elektroaktiver Mikroorganismen, Literaturseminar</p> <p>Praktikum: Grundlagen zyklische Voltammetrie, Proteinfilm-Voltammetrie, Elektroorganische Synthese, Grundlagen und Prinzipien der bioelektrochemischen Kultivierung</p>

**Teilnahmevoraussetzungen** Kenntnisse der Grundlagen in Physikalische Chemie, Analytische Chemie, Biochemie, Mikrobiologie, Molekularbiologie, Mathematik

**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**

<b>Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1</b>	
<i>Prüfungsvorleistung: 1 Seminarvortrag (20 Min.), 1 Protokoll zum Praktikum</i>	
	Vorlesung "Elektrochemie und Elektrobiotechnologie" (2SWS)
	Seminar "Energetik mikrobieller Systeme" (2SWS)
	Praktikum "Elektrochemie und Elektrobiotechnologie" (4SWS)

## Master of Science Biochemie, Schwerpunkt Molekulare Biochemie/Bioanalytik

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

<b>Modultitel</b>	<b>Proteinkristallographie</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Protein Crystallography
<b>Empfohlen für:</b>	1. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Institut für Analytische Chemie, Professur für Strukturanalytik
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Proteinkristallographie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h</li> <li>• Seminar "Proteinkristallographie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 80 h</li> <li>• Praktikum "Proteinkristallographie" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 140 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie
<b>Ziele</b>	Grundlagen der Strukturbestimmung von Proteinen mittels Röntgenkristallographie
<b>Inhalt</b>	<p>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.</p> <p>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</p> <p>Die Lehrveranstaltungen können durch Tutorien begleitet werden.</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	keine
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	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 "Stereoselektive Organische Synthesechemie" (2SWS)
	Seminar "Stereoselektive Organische Synthesechemie" (1SWS)
	Praktikum "Stereoselektive Organische Synthesechemie" (5SWS)



## Master of Science Biochemie, Schwerpunkt Molekulare Biochemie/Bioanalytik

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

<b>Modultitel</b>	<b>Biophysikalische Methoden in Medizin und Biologie</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Biophysical Methods in Medicine and Biology
<b>Empfohlen für:</b>	2. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Medizinische Fakultät, Institut für Medizinische Physik und Biophysik
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Medizinische Physik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h</li> <li>• Praktikum "Medizinische Physik" (6 SWS) = 90 h Präsenzzeit und 130 h Selbststudium = 220 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie</li> <li>• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie</li> </ul>
<b>Ziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erläuterung des Hintergrundes und Umgang mit verschiedenen biomedizinisch relevanten biophysikalischen Methoden und Messverfahren</li> <li>- Praktische Anwendung und Erprobung dieser Methoden, Abschätzen von Vorteilen und Grenzen der Methoden</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<p>Behandlung folgender Methoden:</p> <p>NMR: Grundlagen der Spektroskopie, Protein-Strukturanalytik, 2D- NMR- Experimente (COSY, TOCSY, HSQC), Isotopenmarkierung von Proteinen, Anwendungsbeispiele: Struktur von Membranproteinen und Amyloiden</p> <p>MRT: Grundlagen MR-Bildgebung in Forschung und Medizin, Detektionsspektrum im menschlichen Körper, Anwendungsbeispiele: Zebrafisch als Modell für das Verständnis der Alzheimerschen Erkrankung</p> <p>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</p> <p>Proteinprozessierung:</p> <p>Rekombinante Proteinexpression in verschiedenen Wirtssystemen, Hochzelldichtefermentation, in vitro Faltung, Rekonstitution von Membranproteinen</p> <p>Computersimulation:</p> <p>Strukturelemente von Proteinen, Moleküldynamik (MD) - Simulation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendungsorientierte Beispiele in Theorie und Praxis (Praktikum)</li> </ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	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

<b>Modultitel</b>	<b>Biosensorik und Biohybrid-Technologie</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Biosensors and Biohybrid Technology
<b>Empfohlen für:</b>	2. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Institut für Biochemie, Professur für Molekularbiologisch-biochemische Prozesstechnik
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Biosensorik und Biohybrid-Technologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h</li> <li>• Seminar "Biosensorik und Biohybrid-Technologie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 80 h</li> <li>• Praktikum "Biosensorik und Biohybrid-Technologie" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 140 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie
<b>Ziele</b>	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
<b>Inhalt</b>	<p>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.</p> <p>Die Lehrveranstaltungen können durch Tutorien begleitet werden.</p> <p>Im Seminar muss von jedem Studierenden ein 15-20 minütiger Vortrag zu einem vorgegebenen Thema gehalten und dieser anschließend gemeinsam diskutiert werden.</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	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

<b>Modultitel</b>	<b>RNA-Biochemie</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	RNA Biochemistry
<b>Empfohlen für:</b>	2. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Institut für Biochemie, Professur für Biochemie/ Molekularbiologie
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "RNA-Biochemie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h</li> <li>• Seminar "RNA-Biochemie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 80 h</li> <li>• Praktikum "RNA-Biochemie" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 140 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie
<b>Ziele</b>	Verständnis von RNA-Funktionen in Transkription und Regulation zellulärer Prozesse in Pro- und Eukaryonten, natürliche und artifizielle Ribozyme, Molekularbiologischer Einsatz und medizinische Anwendungen von MicroRNAs, Antisense RNA, RNA Interference und Ribozymen, Transcriptomics
<b>Inhalt</b>	<p>Prinzipielle Mechanismen von RNA-Funktionen, RNA World; Verständnis von RNA-basierter Katalyse; in vitro Evolutionsstrategien zur Entwicklung neuer Funktionen in RNA-Molekülen;</p> <p>Präparation und Umgang mit in vivo und in vitro RNA; Charakterisierung von RNA/RNA und RNA/Protein-Interaktionen.</p> <p>Die Lehrveranstaltungen können durch Tutorien begleitet werden.</p> <p>Im Seminar muss von jedem Studierenden ein 15-20 minütiger Vortrag zu einem vorgegebenen Thema gehalten und dieser anschließend gemeinsam diskutiert werden.</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1</b>	
<i>Prüfungsvorleistung: • 1 Protokoll zum Praktikum</i>	
	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

<b>Modultitel</b>	<b>Molekulargenetik</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Molecular Genetics
<b>Empfohlen für:</b>	2. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Institut für Biochemie, Professur für Biochemie/ Molekularbiologie
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Molekulargenetik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h</li> <li>• Seminar "Molekulargenetik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 80 h</li> <li>• Praktikum "Molekulargenetik" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 140 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie</li> <li>• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie</li> </ul>
<b>Ziele</b>	Kenntnis und Verständnis von molekulargenetischen Regulationsmechanismen in Pro- und Eukarionten Erlernen und Durchführen von Genkartierungen und Komplementationsstudien an einfachen Modellorganismen Mutagenese-Analyse
<b>Inhalt</b>	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.
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	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

<b>Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1</b>	
<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-0822	Wahlpflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Quantitative Biologie für eine nachhaltige Umwelt- und industrielle Biotechnologie</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Quantitative Biology for a Sustainable Environmental and Industrial Biotechnology
<b>Empfohlen für:</b>	2. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Institut für Biochemie, Professur für Biotechnologie, Professur für Umweltmikrobiologie
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Systembiotechnologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h</li> <li>• Vorlesung "Umweltbiotechnologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h</li> <li>• Vorlesung "Weiße Biotechnologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h</li> <li>• Übung "Bilanzierung biologischer Produktionssysteme" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 75 h Selbststudium = 120 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie</li> <li>• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie</li> </ul>
<b>Ziele</b>	<p>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.</p> <p>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.</p>
<b>Inhalt</b>	<p>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</p>

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**

<b>Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1</b>	
<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

<b>Modultitel</b>	<b>Chemische Biologie</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Chemical Biology
<b>Empfohlen für:</b>	2. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Professur für Organische Chemie / Chemische Biologie, Institut für Organische Chemie
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Chemische Biologie" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 105 h</li> <li>• Seminar "Chemische Biologie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h</li> <li>• Praktikum "Chemische Biologie" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 75 h Selbststudium = 150 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie
<b>Ziele</b>	Vermittlung biochemischer und chemisch-biologischer Vorgehensweisen zur Untersuchung von Proteinfunktionen mittels niedermolekularer organischer Substanzen
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Prinzipielle Ansätze zur Entwicklung chemischer Molekülsonden für die Aufklärung von Proteinfunktionen</li> <li>2) Assayformate für phänotypische und biochemische Hochdurchsatzscreens chemischer Substanzbibliotheken</li> <li>3) Enzyme als Zielstrukturen organischer Substanzen</li> <li>4) Protein-Protein-Wechselwirkungen als Zielstrukturen für niedermolekulare organische Moleküle: Herausforderungen, Lösungsansätze und Fallbeispiele</li> <li>5) Methoden zur Identifikation der zellulären Zielproteine bioaktiver organischer Substanzen</li> </ol> <p>Die Lehrveranstaltungen können durch Tutorien begleitet werden.</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	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

<b>Modultitel</b>	<b>Molekulare Anthropologie</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Molecular Anthropology
<b>Empfohlen für:</b>	2. Semester
<b>Verantwortlich</b>	MPI für evolutionäre Anthropologie/ Genetik
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Molekulare Anthropologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h</li> <li>• Seminar "Molekulare Anthropologie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 80 h</li> <li>• Praktikum "Molekulare Anthropologie" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 140 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie</li> <li>• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie</li> </ul>
<b>Ziele</b>	<p>Verständnis molekularer Evolution in Bezug auf die Evolution von Genom, Transcriptom und Proteom; Verwendung von DNA Sequenzen zur Untersuchung von Populationsgeschichte.</p> <p>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</p>
<b>Inhalt</b>	<p>Mechanismen der Genom- und Transkriptionsevolution; 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)</p> <p>Die Lehrveranstaltungen können durch Tutorien begleitet werden. Ein Teil der Veranstaltungen wird in englischer Sprache abgehalten.</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	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

<b>Modultitel</b>	<b>Graphen und biologische Netze</b> Nichtbiologisches Wahlpflichtmodul
<b>Modultitel (englisch)</b>	Graphs and Biological Nets Non-biological Compulsory Elective Module
<b>Empfohlen für:</b>	3. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Lehrstuhl Bioinformatik
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Einführungsvorlesung Graphentheorie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 56 h Selbststudium = 86 h</li> <li>• Vorlesung "Aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich Graphen und biologische Netze" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 28 h Selbststudium = 43 h</li> <li>• Seminar "Seminar zur Spezialvorlesung" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 28 h Selbststudium = 43 h</li> <li>• Praktikum "Praktikum" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 83 h Selbststudium = 128 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M.Sc. Biochemie</li> <li>• M.Sc. Bioinformatik</li> <li>• M.Sc. Biologie</li> <li>• M.Sc. Data Science</li> <li>• M.Sc. Medizininformatik</li> </ul>
<b>Ziele</b>	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Graphen und Biologische Netze" sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Begriffe und Konzepte der Graphentheorie zu formulieren und zu erklären,</li> <li>- biologische Fragestellungen als graphentheoretische Probleme zu modellieren und mithilfe geeigneter algorithmischer Ansätze zu lösen und</li> <li>- die Ergebnisse im Kontext der biologischen Fragestellung zu interpretieren und kritisch zu diskutieren.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<p>Grundvorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegende Eigenschaften von Graphen: Zusammenhang, Planarität, Kreise, Färbungen</li> <li>- Zufallsgraphen</li> </ul> <p>Spezialvorlesung/ Seminar: aktuelle Forschungsthemen, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Metabolische Netzwerke: Flussanalyse, Organisationen, Netzwerk-Evolution</li> <li>- Genregulationsnetzwerke: Dynamik, Stabilität,</li> <li>- Modelle komplexer biologischer Netzwerke: Wachsende Netzwerke, Skalenfreiheit, Selbstähnlichkeit</li> </ul>

**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**

<b>Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1</b>	
<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

<b>Modultitel</b>	<b>Wissenschaftliches Arbeiten</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Working as a Scientist in the Lab and in the Office
<b>Empfohlen für:</b>	3. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Hochschullehrer des Instituts für Biochemie
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Wissenschaftliches Arbeiten" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h</li> <li>• Seminar "Wissenschaftliches Arbeiten" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h</li> <li>• Kolloquium "Biochemisch/Biologisch" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 0 h Selbststudium = 15 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflichtmodul im M.Sc. Biochemie</li> </ul>
<b>Ziele</b>	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
<b>Inhalt</b>	<p>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</p> <p>Beispielhafte Erarbeitung von Literatur, Personalführung und Vortragspräsentation im Seminar, sowie Teilnahme an aktuellen wissenschaftlichen Kolloquien</p> <p>Die Lehrveranstaltungen können durch Tutorien begleitet werden.</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	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 belegte Wahlpflichtmodule der Wahlpflichtplatzhalter 1-6, davon 4 bestanden

**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

<b>Modultitel</b>	<b>Von der Idee zum Börsengang - Kompetenzen für Gründer</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	From the Idea to Stock-Exchange - Competence for Founders
<b>Empfohlen für:</b>	3. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Existenzgründer-Initiative SMILE, Junior-Professur für Entwicklungsökonomie
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Bioökonomie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h</li> <li>• Seminar "Managementtools für Gründer" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h</li> <li>• Übung "Business Simulation Game" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h</li> <li>• Praktikum "Gründercoaching" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie</li> <li>• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie</li> </ul>
<b>Ziele</b>	<p>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.</p>
<b>Inhalt</b>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Zur Vorbereitung auf die Businessplanerstellung können die Gründerteams ein Coaching von bis zu 15 Stunden durch die Experten des SEPT-Programms erhalten.</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine

**Literaturangabe**            keine

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

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Präsentation eines Businessplans (20 Min.), mit Wichtung: 1</b>	
	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

<b>Modultitel</b>	<b>Methoden und Konzepte der Geomorphologie, Angewandten Geoökologie und Quartärforschung</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Methods and Approaches in Geomorphology, Applied Geoecology and Quaternary Science
<b>Empfohlen für:</b>	3. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Professur für Physische Geographie
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Geomorphologie/Geoökologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h</li> <li>• Übung "Geomorphologie/Geoökologie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 35 h Selbststudium = 50 h</li> <li>• Vorlesung "Paläoumweltforschung" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h</li> <li>• Übung "Paläoumweltforschung" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 35 h Selbststudium = 50 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pflichtmodul im M.Sc. Physische Geographie</li> <li>- Wahlpflichtmodul im M.Sc. Physik</li> <li>- Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie</li> <li>- Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie</li> </ul>
<b>Ziele</b>	Erweiterung der Kenntnisse zu Arbeitsmethoden der Physischen Geographie in den Bereichen Grundlagenforschung und praxisorientierte Anwendungen; Methoden der Datengewinnung und -interpretation, Multiproxiansätze, Modellanwendungen
<b>Inhalt</b>	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.
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	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

<b>Modultitel</b>	<b>Fachenglisch für Biowissenschaftler C1: Schwerpunkt schriftliche Präsentation</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	English for Life Sciences C1: Academic Writing
<b>Empfohlen für:</b>	3. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Sprachenzentrum
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprachkurs "Fachenglisch für Biowissenschaftler C1: Schwerpunkt schriftliche Präsentation" (6 SWS) = 90 h Präsenzzeit und 210 h Selbststudium = 300 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahlpflichtmodul M.Sc. Biochemie</li> <li>• Wahlpflichtmodul M.Sc. Biologie</li> </ul>
<b>Ziele</b>	<p>Sprech- und Verstehenskompetenz in fach-, studien- und berufsbezogenen Kommunikationssituationen auf der Stufe C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens</p> <p>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.</p> <p>Darüber hinaus werden die Teilnehmer für ausgewählte interkulturelle Gegebenheiten sensibilisiert und mit wichtigen landeskundlichen Aspekten des jeweiligen Sprachraums vertraut gemacht.</p>
<b>Inhalt</b>	<p>Sprachpraktische Übungen zur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse und Bewertung mündlich dargebotener Sachverhalte in fach-, studien- und berufsbezogenen Situationen</li> <li>• Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, von (eigenen) Forschungsergebnissen (Vorträge, Diskussionsbeiträge, Posterpräsentationen)</li> <li>• Auseinandersetzung mit kontroversen Standpunkten zu fachlichen, wissenschaftspolitischen und ethischen Fragestellungen</li> <li>• Verbesserung der Präsentationstechniken</li> </ul> <p>Die studentischen Leistungen werden z. T. auf Videomitschnitten etc. festgehalten und analysiert.</p> <p>Im Selbststudium vornehmlich das Üben der rezeptiven Verstehensleistung (Vorlesungen, Konferenzbeiträge etc.) über verschiedene (audio-, video- und internetbasierte) Hörmaterialien.</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	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**

<b>Modulprüfung: Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1</b>	
<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

<b>Modultitel</b>	<b>Fachenglisch für Biowissenschaftler C1: Schwerpunkt mündliche Präsentation</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	English for Life Sciences C1: Oral Presentation
<b>Empfohlen für:</b>	3. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Sprachenzentrum
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprachkurs "Fachenglisch für Biowissenschaftler C1: Schwerpunkt mündliche Präsentation" (6 SWS) = 90 h Präsenzzeit und 210 h Selbststudium = 300 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahlpflichtmodul M.Sc. Biochemie</li> </ul>
<b>Ziele</b>	<p>Sprech- und Verstehenskompetenz in fach-, studien- und berufsbezogenen Kommunikationssituationen auf der Stufe C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens</p> <p>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.</p> <p>Darüber hinaus werden die Teilnehmer für ausgewählte interkulturelle Gegebenheiten sensibilisiert und mit wichtigen landeskundlichen Aspekten des jeweiligen Sprachraums vertraut gemacht.</p>
<b>Inhalt</b>	<p>Sprachpraktische Übungen zur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse und Bewertung mündlich dargebotener Sachverhalte in fach-, studien- und berufsbezogenen Situationen</li> <li>• Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, von (eigenen) Forschungsergebnissen (Vorträge, Diskussionsbeiträge, Posterpräsentationen)</li> <li>• Auseinandersetzung mit kontroversen Standpunkten zu fachlichen, wissenschaftspolitischen und ethischen Fragestellungen</li> <li>• Verbesserung der Präsentationstechniken</li> </ul> <p>Die studentischen Leistungen werden z. T. auf Videomitschnitten etc festgehalten und analysiert.</p> <p>Im Selbststudium vornehmlich das Üben der rezeptiven Verstehensleistung (Vorlesungen, Konferenzbeiträge etc) über verschiedene (audio-, video- und internetbasierte) Hörmaterialien.</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	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**

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