

Modulkatalog Master of Science

992 Chemische Biologie

PO-Version 2013

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA

Inhaltsverzeichnis

	Erläuterung zum Modulkatalog	3
BBC017	W4 - Medizinische Mikrobiologie	6
BBC023	W13 - Biotechnologie	8
FMI-BI0001	3D-Strukturen biologischer Makromoleküle	10
FMI-BI0003	Einführung in die Bioinformatik I	12
FMI-BI0005	Grundlagen der Systembiologie	14
FMI-BI0015	Metabolische und regulatorische Netzwerke	15
MBC.A1	Biomolekulare Chemie	17
MBC.G3	Biochemie II	18
MBC003	Biochemie II	20
MBC004	Biomolekulare Chemie	22
MC1.5	Analytische Chemie und Forschungsdatenmanagement	23
MC2.1.a	Analytische Chemie, Teil I	25
MC2.1.e	Spektroskopie- und Bildgebungsverfahren, Teil I	27
MC2.1.h	Bioanorganische/Bioorganische Chemie, Teil I	29
MC3.1.e	Spektroskopie- und Bildgebungsverfahren, Teil II	31
MC3.1.h	Bioanorganische/Bioorganische Chemie, Teil II	33
MC3.1.i	Synthese- und Wirkstoffchemie, Teil II	35
MCB B 1	Instrumentelle Analytische Chemie	37
MCB B 2	Organische Chemie	39
MCB B 3	Grundlagen der Biochemie I	41
MCB B 4	Genetik und Molekularbiologie	43
MCB P 1	Chemische Biologie I / Naturstoffchemie	45
MCB P 2	Bioorganische und Biochemische Analytik	47
MCB P 3	Pharmazeutische / Medizinische Chemie	49
MCB P 4	Chemische Biologie III / Synthesestrategien	51
MCB P 5	Interdisziplinäres Arbeiten	53
MCB P 6	Interdisziplinäre Wissenschaftskommunikation	55
MCB P 7	Vorbereitung der Masterarbeit	57
MCB W 18a	Fortgeschrittene Organische Chemie A-5LP	59
MCB W 18b	Fortgeschrittene Organische Chemie A - 10LP	60

MCB W 19a	Fortgeschrittene Organische Chemie B - 5LP	62
MCB W 19b	Fortgeschrittene Organische Chemie B - 10LP	64
MCB W 20	Proteinpharmazeutika	66
MCB W 24	Toxikologie	68
MCB W 25	Ökotoxikologie	70
MCB W 28	Dyes and Labels	72
MCB W30a	Strukturbiologie (5LP)	74
MCB W30b	Strukturbiologie (10 LP)	76
MCB W31a	Molekulare Parasitologie (5LP)	78
MCB W31b	Molekulare Parasitologie (10LP)	80
MCB W 8a	Chemische Ökologie - 3LP	82
MCB W 8b	Chemische Ökologie - 5LP	84
MMB005	Mikrobiologie und Molekularbiologie	85
MMB006	Adaptation bei Mikroorganismen	86
MMB012	Immunreaktion des Menschen auf Mikroorganismen und Pathogene	87
MMB014	Geomikrobiologie	88
MCB P 8	Masterarbeit (mit Verteidigung)	89
	Abkürzungen	91

Hinweis : Hinweis: Prüfungen, den Prüfungen zugeordnete Lehrveranstaltungen sowie Prüfungstermine können in Friedolin unter dem Menüpunkt "Modulkataloge" eingesehen werden. Nach Login wählen Sie dazu bitte Abschluss, Studiengang und Modul. Unmittelbar eingearbeitete Änderungen werden dort zeitnah dargestellt.

Erläuterung zum Modulkatalog

Studienplan der Chemisch-Geowissenschaftlichen Fakultät für den Studiengang Chemische Biologie mit dem Abschluss Master of Science

1. Allgemeines zum Studienplan für das Masterstudium Chemische Biologie

Der Studienplan soll die Untergliederung der Module sowie die Auflistung der den Modulen zugehörigen Leistungspunkte beschreiben. Die Module, die im Masterstudiengang Chemische Biologie regulär angeboten werden, sind der Tabelle zur Modulübersicht (siehe Pkt. 2. Modulübersicht) zu entnehmen.

Im Regelfall werden im ersten Studienjahr zwei Basismodule (Pflichtmodule) absolviert, die für chemisch orientierte Studierende die Grundlagen in der Biochemie und Genetik und für biologisch orientierte Studierende die Grundlagen in der Organischen und Analytischen Chemie legen. In diesen Modulen werden 12 Leistungspunkte vergeben. Auf begründeten Antrag kann durch den Prüfungsausschuss eines dieser Grundmodule durch ein Aufbaumodul aus dem Katalog der regulär angebotenen Module ersetzt werden.

Alle Studierenden nehmen an den Grundmodulen (Pflichtmodule) teil, in denen 21 Leistungspunkte vergeben werden.

Weitere 27 Leistungspunkte können frei aus dem Kanon der Aufbaumodule (Wahlpflichtmodule) gewählt werden. Im Sinne einer Schwerpunktbildung können Zusammenstellungen von chemischen, analytischen oder biochemischen Schwerpunktthemen angeboten werden.

Im zweiten Studienjahr schließen sich Forschungsarbeiten und ausgewählte vertiefende Vorlesungen in den jeweiligen Arbeitskreisen an (Vertiefungsmodule). Hier werden die fachlich relevanten chemischen Vertiefungsfächer voll anerkannt.

Module aus anderen Studienprogrammen können nach einer Studienberatung und mit Bestätigung des Prüfungsausschusses als Wahlpflichtmodul belegt werden, wenn sie insbesondere den interdisziplinären Charakter der Ausbildung stärken. Beispiele wären neben anderen chemischen, biologischen oder biochemischen Fächern (z.B. aus dem Master Chemie, Chemie-Energie-Umwelt oder Mikrobiologie) insbesondere Bioethik, Wissenschaftsenglisch, Chemische und Biologische Sicherheit und Bioinformatik.

Auslandsaufenthalte im Rahmen des Masters Chemische Biologie sind möglich und erwünscht. Die Unterstützung von Studierenden, die ins Ausland gehen möchten, wird durch das Erasmus-Programm, das TASSEP Programm und das Angebot einer individuellen Studienberatung durch den ERASMUS-Beauftragten der Chemisch Geowissenschaftlichen Fakultät gewährleistet.

2. Modulverlaufsplan für das Masterstudium Chemische Biologie

Es müssen 12 LP in den Basismodulen erreicht werden*.

Es müssen 21 LP in den Grundmodulen erreicht werden.

Es müssen 27 LP in den Wahlpflichtmodulen erreicht werden.

In den Vertiefungsmodulen müssen 30 LP erreicht werden.

* In Ausnahmefällen können vorherige Studienleistungen aus dem Bachelor anerkannt werden. In diesem Fall müssen die benötigten Leistungspunkte durch zusätzliche Kurse im Wahlpflichtbereich erworben werden.

3. Voraussetzungen für die Zulassung zu den Modulen

In der Regel sind keine Voraussetzungen für die Zulassung zu den einzelnen Modulen zu erfüllen. Eine Ausnahme besteht bei folgenden Modulen:

Modulnummer	Modul	Zulassungsvoraussetzung
MC3.1.e	Spektroskopie- und Bildgebungsverfahren II	MC2.1.e Spektroskopie- und Bildgebungsverfahren I

4. Modulübersicht für das Masterstudium Chemische Biologie

Status des Moduls	Modul- nummer	Modultitel	Leistungspunkte
Basismodul*	MCB B 1	Instrumentelle Analytische Chemie	5
Basismodul*	MCB B 2	Organische Chemie	7
Basismodul**	MCB B 3	Grundlagen der Biochemie I	6
Basismodul**	MCB B 4	Genetik und Molekularbiologie	6
Grundmodul (Pflichtmodul)	MCB P 1	Chemische Biologie I / Naturstoffchemie	6
Grundmodul (Pflichtmodul)	MCB P 2	Chemische Biologie II / Bioorganische und Biochemische Analytik	4

Grundmodul (Pflichtmodul)	MCB P 3	Pharmazeutische/Medizinische Chemie	4
Grundmodul (Pflichtmodul)	MCB P 4	Chemische Biologie III/ Synthesestrategien	7
Wahlpflichtmodul	MBC003 bzw. MBC.G3	Biochemie II	10
Wahlpflichtmodul	MBC004 bzw. MBC.A1	Biomolekulare Chemie	10
Wahlpflichtmodul	BBC023	W13-Biotechnologie	10
Wahlpflichtmodul	MCB W 8a/b	Chemische Ökologie	3 (5)
Wahlpflichtmodul	FMI-BIO005	Grundlagen der Systembiologie	6
Wahlpflichtmodul	MMB012	Immunreaktion des Menschen auf Mikroorganismen und Pathogene	5
Wahlpflichtmodul	MMB014	Geomikrobiologie	5
Wahlpflichtmodul	BBC017	W4-Medizinische Mikrobiologie	10
Wahlpflichtmodul	FMI-BIO015	Metabolische und regulatorische Netzwerke	7
Wahlpflichtmodul	MMB005	Mikrobielle Genetik und Molekularbiologie	8
Wahlpflichtmodul	MCB W 18	Fortgeschrittene Organische Chemie A	5 (10)
Wahlpflichtmodul	MCB W 19	Fortgeschrittene Organische Chemie B	5 (10)
Wahlpflichtmodul	MCB W 20	Proteinpharmazeutika	7
Wahlpflichtmodul	FMI-BIO003	Einführung in die Bioinformatik I	12
Wahlpflichtmodul	MC2.1.e	Spektroskopie- und Bildgebungsverfahren I	5
Wahlpflichtmodul	MC3.1.e	Spektroskopie- und Bildgebungsverfahren II	10
Wahlpflichtmodul	MCB W 24	Toxikologie	4
Wahlpflichtmodul	MCB W 25	Ökotoxikologie	4
Wahlpflichtmodul	FMI-BIO001	3D-Strukturen biologischer Makromoleküle	6
Wahlpflichtmodul	MC3.1.i	Synthese- und Wirkstoffchemie, Teil II	10
Wahlpflichtmodul	MCB W 28	Dyes and Labels	5
Wahlpflichtmodul	MC1.5	Analytische Chemie und Forschungsdatenmanagement	5
Wahlpflichtmodul	MC2.1.a	Analytische Chemie, Teil I	5
Wahlpflichtmodul	MMB006	Adaption bei Mikroorganismen	10
Wahlpflichtmodul	MCB W30a/b	Strukturbiologie	5 (10)
Wahlpflichtmodul	MCB W31a/b	Molekulare Parasitologie	5 (10)
Vertiefungsmodul (Pflichtmodul)	MCB P 5	Interdisziplinäres Arbeiten	12
Vertiefungsmodul (Pflichtmodul)	MCB P 6	Interdisziplinäre Wissenschaftskommunikation	6
Vertiefungsmodul (Pflichtmodul)	MCB P 7	Vertiefungsmodul zur Vorbereitung der MA	12
Pflichtmodul	MCB P 8	Masterarbeit (mit Verteidigung)	30

* Pflichtmodule für Studierende mit einem Bachelorabschluss biologisch-biochemischer Ausrichtung **Pflichtmodule für Studierende mit einem Bachelorabschluss chemischer Ausrichtung

Modul BBC017 W4 - Medizinische Mikrobiologie	
Modulcode	BBC017
Modultitel (deutsch)	W4 - Medizinische Mikrobiologie
Modultitel (englisch)	W4 - Medical Microbiology
Modul-Verantwortliche/r	Rödel, Jürgen
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	625 B.Sc. Biochemie/Molekularbiologie: Erfolgreicher Abschluss von drei der vier Pflichtmodule P12 - Biochemie I, P13 - Biochemie II, P4 - Genetik und P5 - Zellbiologie 320 B.Sc. Ernährungswissenschaften: Erfolgreicher Abschluss der Grundmodule Zell- und Molekularbiologie, Mikrobiologie 992 M.Sc. Chemische Biologie: keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	625 B.Sc. Biochemie/Molekularbiologie: Bachelorarbeit 320 B.Sc. Ernährungswissenschaften: Bachelorarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	625 B.Sc. Biochemie/Molekularbiologie: Wahlpflichtmodul 320 B.Sc. Ernährungswissenschaften: Wahlpflichtmodul/Aufbaumodul 992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V: 2 SWS (WS) P: 2 SWS (WS) S: 2 SWS (WS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	300 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	210 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul umfasst Themen der allgemeinen Medizinischen Mikrobiologie einschließlich Virologie in Abstimmung mit dem Wahlfach Mikrobiologie (Prof. Dr. Kothe), allgemeine und Krankenhaushygiene, Infektionsprävention, Epidemiologie und Infektionsschutzgesetz, Darstellung der Virulenzfaktoren von Infektionserregern an ausgewählten Beispielen.
Lern- und Qualifikationsziele	Grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse auf dem Gebiet der allgemeinen medizinischen Mikrobiologie einschließlich Virologie. Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Seminar und Praktikum nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftliche Prüfung (100 %), Leistungsnachweise zu Seminar und Praktikum

Modul BBC023 W13 - Biotechnologie	
Modulcode	BBC023
Modultitel (deutsch)	W13 - Biotechnologie
Modultitel (englisch)	W13 - Biotechnology
Modul-Verantwortliche/r	Agler-Rosenbaum, Miriam
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	625 B.Sc. Biochemie/Molekularbiologie: Erfolgreicher Abschluss von drei der vier Pflichtmodule P12 - Biochemie I, P13 - Biochemie II, P4 - Genetik und P5 – Zellbiologie 992 M. Sc. Chemische Biologie: keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	625 B.Sc. Biochemie/Molekularbiologie: Wahlpflichtmodul 992 M. Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul, sofern dieses nicht bereits im Bachelor absolviert wurde
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V: 2 SWS (WS) P: 5 SWS (WS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	300 h
- Präsenzstunden	105 h
- Selbststudium	195 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Im ersten Teil werden die theoretischen Grundlagen der Bioverfahrenstechnik behandelt, die Wachstums- und Produktbildungskinetiken von Mikroorganismen, Prozessführung von Fermentationen, Grundlagen der Bioreaktortechnik und der Aufarbeitung von niedermolekularen Naturstoffen umfasst.</p> <p>Der zweite Teil der Vorlesung hat als Schwerpunkt die Gewinnung von rekombinanten Produkten mittels Hochdurchsatzverfahren. Es werden die Grundlagen der molekularen Biotechnologie zur Generierung neuer und optimierter Stämme vermittelt. Anschließend werden Strategien zur Optimierung des Kultivierungsmediums, der Prozessführung für verschiedene Produkte behandelt.</p> <p>In einem dritten Teil wird in die Systembiotechnologie eingeführt. Die Gewinnung und Nutzung genomweiter Daten, wie Transkriptom-, Proteom- und Metabolom-Daten für das Bioprozessmonitoring und die Bioprozessoptimierung werden behandelt. Die iterative Kombination von biotechnologischen Experimenten, Erfassung genomweiter und anderer Prozessdaten zur Modellierung und Prozessoptimierung wird an Beispielen dargestellt. Das Praktikum findet in der Abteilung Biotechnikum des Hans-Knöll-Institutes statt. Für die Praktikumsversuche stehen modernste Ausrüstungen der Fermentations-, Aufarbeitungs- und Reinigungstechnik sowie der Analysen- und Prozessmesstechnik zur Verfügung.</p>

Lern- und Qualifikationsziele	Grundkenntnisse und Fertigkeiten für die Entwicklung und Optimierung biotechnischer Verfahren. Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Seminar und Praktikum nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Verfassen eines Protokolls zum Praktikum.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung zu Vorlesung und Praktikum „Biotechnologie / Bioverfahrenstechnik“ (100%); Leistungsnachweis zum Praktikum

Modul FMI-BI0001 3D-Strukturen biologischer Makromoleküle	
Modulcode	FMI-BI0001
Modultitel (deutsch)	3D-Strukturen biologischer Makromoleküle
Modultitel (englisch)	3D Structures of Biological Makromolecules
Modul-Verantwortliche/r	Stefan Schuster
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-BI0027 (Biochemie) FMI-BI0028 (Grundlagen molekularer Strukturen), o.ä.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	- 221 B.Sc. Bioinformatik: Wahlpflichtmodul (Bioinformatik) - 221 M.Sc. Bioinformatik: Wahlpflichtmodul (Bioinformatik) - 992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h - Präsenzstunden 60 h - Selbststudium 120 h (einschl. Prüfungsvorbereitungen)
Inhalte	Struktur und Eigenschaften der proteinogenen Aminosäuren, Sekundär-, Supersekundär- und Tertiärstrukturen von Proteinen, Arten der Bindungen in biologischen Makromolekülen, Modelle der Proteinfaltung, thermodynamische Eigenschaften von Proteinen, innere Koordinaten, Proteinstruktur-vorhersage, Nukleinsäurestrukturen, Wirkstoff-Forschung und -Design.
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über die Bausteine von biologischen Makromolekülen und die Raumstrukturen von Proteinen und Nukleinsäuren • Verständnis der Bindungseigenschaften von Wirkstoffen • Kenntnis einiger erfolgreicher Anwendungen der Strukturvorhersage in der Molekularbiologie und Wirkstoffforschung • Beherrschen der wichtigsten computergestützten Methoden der Strukturvorhersage • Fähigkeit, diese Methoden in der Forschung in Hochschulen, außeruniversitären Instituten und der Industrie anwenden zu können
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	50 % der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben oder Abschlusskolloquium
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung

Zusätzliche Informationen zum Modul	
Empfohlene Literatur	T. Schlick: Molecular Modeling and Simulation, Springer 2002. M. Daune: Molecular Biophysics, Oxford University Press 2006. A. Tramontano: Protein Structure Prediction. Wiley-VCH 2006.

Modul FMI-BI0003 Einführung in die Bioinformatik I	
Modulcode	FMI-BI0003
Modultitel (deutsch)	Einführung in die Bioinformatik I
Modultitel (englisch)	Introduction to Bioinformatics I
Modul-Verantwortliche/r	Sebastian Böcker
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	221 B.Sc. Bioinformatik; Pflichtmodul 992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung 4 SWS Übung 2 SWS Tutorium
Leistungspunkte (ECTS credits)	12 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	360 h
- Präsenzstunden	150 h
- Selbststudium	210 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Konzipiert als 2-semestriger Kurs zur Einführung in die theoretischen und informatischen Aspekte der Bioinformatik: Was ist ein Algorithmus?, Exakte Textsuche, Fundamentale Vorverarbeitung, Komplexität von Algorithmen, Knuth-Morris-Pratt Algorithmus, Boyer-Moore Algorithmus, paarweises Alignment mit Kosten und mit Ähnlichkeiten, dynamische Programmierung, multiples Alignment, Dijkstras Algorithmus, progressives Alignment, Suffixbäume und Anwendungen, Stammbaumrekonstruktion, Fitchs Algorithmus, Neighbor Joining, Wahrscheinlichkeitsrechnung in der Bioinformatik, Markov-Ketten
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegendes Verständnis von Basistechniken der Bioinformatik, beispielsweise Dynamischer Programmierung • Abstraktionsvermögen und Modellierungsfähigkeit • Algorithmen und Lösungsstrategien verstehen und anwenden können • Umgang mit „fehlerbehafteten“ Daten • informatische und stochastische Methoden auf bioinformatische Probleme anwenden können • Transferkompetenz für die Modellierung und Lösung von aktuellen Problemen der Bioinformatik gewinnen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	50 % der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben in jedem Semester oder Abschlusskolloquium
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung (nach dem 2. Semester)

Empfohlene Literatur

R. Durbin et al., Biological sequence analysis: Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids, 1998
D. Gusfield, Algorithms on Strings, Trees, and Sequences, 1997 (Kapitel 1, 2, 5, 7, 10, 11, 17)

Modul FMI-BI0005 Grundlagen der Systembiologie	
Modulcode	FMI-BI0005
Modultitel (deutsch)	Grundlagen der Systembiologie
Modultitel (englisch)	Fundamentals of Systems Biology
Modul-Verantwortliche/r	Peter Dittrich
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	- 221 B.Sc. Bioinformatik: Wahlpflichtmodul (Bioinformatik) - 221 M.Sc. Bioinformatik: Wahlpflichtmodul (Bioinformatik) - 992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul vermittelt die Grundlagen der Systembiologie, diese umfassen: Grundlagen der Systemtheorie (System, Modell, Zustand, Signal, Trajektorie, etc.), Modellierung und Simulation biochemischer Netzwerke (kontinuierliche, diskrete und stochastische Verfahren), Werkzeuge der Systembiologie (Simulationsumgebungen, Techniken zur Modellrepräsentation). Modellierung konkreter Netzwerke (beispielsweise Metabolismus, Signaltransduktion und Genregulation). Modellanpassung („Parameterfitting“) und Modellvalidierung. Fortgeschrittene Techniken (beispielsweise, automatische Netzwerkrekonstruktion, agentenorientierte Simulation, prozessorientierte Simulation, qualitative Simulation).
Lern- und Qualifikationsziele	Vermittlung der Fähigkeit biologische Systeme mit Hilfe von Modellierung, Simulation und mathematischer Analyse studieren zu können.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	50 % der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben oder Abschlusskolloquium
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung
Zusätzliche Informationen zum Modul	Empfohlene Vorkenntnisse für das Modul: FMI-BI0006 (Mathematische Biologie I)

Modul FMI-BI0015 Metabolische und regulatorische Netzwerke	
Modulcode	FMI-BI0015
Modultitel (deutsch)	Metabolische und regulatorische Netzwerke
Modultitel (englisch)	Metabolic and regulatory networks
Modul-Verantwortliche/r	Stefan Schuster
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	B.Sc. Bioinformatik, FMI-BI0006 (Mathematische Biologie I)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	221 M.Sc. Bioinformatik: Wahlpflichtmodul (Bioinformatik) 992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung 2 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	210 h 75 h 135 h
Inhalte	Enzymkinetik, Bilanzgleichungen, Netzwerkanalyse (einschließlich Erhaltungsrelationen und Elementarmoden), Dynamische Modellierung von metabolischen und regulatorischen Netzwerken, Metabolische Kontrollanalyse, Modellierung von Enzymkaskaden, Ultrasensitivität, Bistabilität, Grundlagen der Modellierung der Signaltransduktion, Calcium-Oszillationen
Lern- und Qualifikationsziele	Erwerb theoretischer Kenntnisse über die mathematische Modellierung metabolischer und (intrazellulärer) regulatorischer Netzwerke, Kennenlernen der Anwendungsmöglichkeiten der linearen Algebra, konvexen Analysis und von Differentialgleichungen für diese Modellierung. In der Übung: Analytisches Lösen von Übungsaufgaben zum Stoffgebiet der Vorlesung. Im Praktikum: Vertraut werden mit einschlägigen Programmen zur Simulation metabolischer und regulatorischer Netzwerke. Numerische Lösung von Übungsaufgaben zum Stoffgebiet der Vorlesung mittels dieser Programme.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Modulprüfung (100%) (Klausur oder mündliche Prüfung (60 %), Protokolle zum Praktikum (40 %))
Empfohlene Literatur	R. Heinrich, S. Schuster: The Regulation of Cellular Systems, Chapman & Hall 1996. Zur Vorlesung wird außerdem ein Skript zur Verfügung gestellt

Modul MBC.A1 Biomolekulare Chemie	
Modulcode	MBC.A1
Modultitel (deutsch)	Biomolekulare Chemie
Modultitel (englisch)	Biomolecular Chemistry
Modul-Verantwortliche/r	Hertweck
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Anmeldung für 1 Grundmodul, Grundkenntnisse in Naturstoffchemie
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Vertiefungsmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	alle 2 Jahre (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V: 2 SWS (SS) P: 6 SWS (SS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	300 h
- Präsenzstunden	120 h
- Selbststudium	180 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Aufbauend auf den Grundlagen der Org. Chemie, Biochemie und Naturstoffchemie werden aktuelle Themen im Grenzbereich von Biowissenschaften und Chemie vermittelt. Im Fokus stehen Chemische Kommunikationsprozesse, Pheromone, Triggermechanismen, molekulare Erkennung, Biolumineszenz, Kombinatorische Biosynthese, Biotransformationen, Organo- und Biokatalyse, gerichtete Evolution, synthetische Biologie, Genome Mining, Wirkstoff-Engineering
Lern- und Qualifikationsziele	Anregung interdisziplinären Denkens, Erkennen von Trends in Biologischer Chemie. Im Praktikum werden die Studierenden an aktuelle Forschungsprojekte herangeführt und auf selbstständiges Arbeiten vorbereitet. Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme am Praktikum nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Aktive Teilnahme an allen Lehrveranstaltungen des Moduls
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Leistung im Praktikum (30%), Klausur oder mündliche Prüfung zu Vorlesung und Praktikum (70%)

Modul MBC.G3 Biochemie II	
Modulcode	MBC.G3
Modultitel (deutsch)	Biochemie II
Modultitel (englisch)	Biochemistry II
Modul-Verantwortliche/r	Heinzel
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Vertiefungsmodul, Projektmodul, Masterarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	725 M.Sc. Biochemistry: Pflichtmodul, Grundmodul 992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V: 6 SWS S: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	300 h
- Präsenzstunden	105 h
- Selbststudium	195 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul erweitert den Wissenstand zu regulatorischen Mechanismen der intra- und interzellulären Signalübertragung und –verarbeitung (Biochemie der Hormone, Hormonrezeptoren, hormonelle Regulation, Signaltransduktion, Membranrezeptoren, Kinasekaskaden, intrazelluläre Vernetzung der Signalwege (Crosstalk) und durch Signalwege beeinflusste zellbiologische Prozesse). Des Weiteren werden die Grundlagen epigenetischer Regulationsmechanismen vermittelt
Lern- und Qualifikationsziele	Vertieftes Verständnis der Biochemie und molekularen Zellbiologie mit dem Schwerpunkt regulatorischer Mechanismen der intra-zellulären Signalübertragung und –verarbeitung, ergänzt durch Mechanismen der hormonellen Kommunikation zwischen den unterschiedlichen Zellverbänden eines Organismus, so wie epigenetische Regulationsmechanismen. Kritische Auseinandersetzung mit aktueller Literatur; Einüben eines Seminarvortrages über ein aktuelles Problem aus dem Bereich der Biochemie der Signalübertragung und –verarbeitung. Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme am Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Drei einzelne Abschlussklausuren über den Inhalt der 3 Vorlesungen (je 25 %), Seminarvortrag: 25 %

Modul MBC003 Biochemie II	
Modulcode	MBC003
Modultitel (deutsch)	Biochemie II
Modultitel (englisch)	Biochemistry II
Modul-Verantwortliche/r	Heinzel
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	725 M. Sc. Biochemistry: Vertiefungsmodul, Projektmodul, Masterarbeit 992 M.Sc. Chemische Biologie: Masterarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	725 M.Sc. Biochemistry: Pflichtmodul, Grundmodul 992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V: 2 SWS (WS) V: 2 SWS (WS) V: 2 SWS (SS) S: 1 SWS (SS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	300 h 105 h 195 h
Inhalte	Das Modul erweitert den Wissenstand zu regulatorischen Mechanismen der intra- und interzellulären Signalübertragung und –verarbeitung (Biochemie der Hormone, Hormonrezeptoren, hormonelle Regulation, Signaltransduktion, Membranrezeptoren, Kinasekaskaden, intrazelluläre Vernetzung der Signalwege (Crosstalk) und durch Signalwege beeinflusste zellbiologische Prozesse). Des Weiteren werden die Grundlagen epigenetischer Regulationsmechanismen vermittelt. Weiterhin vermittelt das Modul fortgeschrittene Kenntnisse in Zellbiologie und molekularer Biomedizin.
Lern- und Qualifikationsziele	Vertieftes Verständnis der Biochemie und molekularen Zellbiologie mit dem Schwerpunkt regulatorischer Mechanismen der intra-zellulären Signalübertragung und –verarbeitung, ergänzt durch Mechanismen der hormonellen Kommunikation zwischen den unterschiedlichen Zellverbänden eines Organismus, so wie epigenetische Regulationsmechanismen. Kritische Auseinandersetzung mit aktueller Literatur; Einüben eines Seminarvortrages über ein aktuelles Problem aus dem Bereich der Biochemie der Signalübertragung und –verarbeitung. Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme am Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	SL: Seminarvortrag
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Abschlussklausuren über den Inhalt der 2 Vorlesungen im WS (je 25 %), Abschlussklausur zur Vorlesung im SS und zum Seminar: 50 %

Modul MBC004 Biomolekulare Chemie	
Modulcode	MBC004
Modultitel (deutsch)	Biomolekulare Chemie
Modultitel (englisch)	Biomolecular Chemistry
Modul-Verantwortliche/r	Hertweck
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Anmeldung für 1 Grundmodul, Grundkenntnisse in Naturstoffchemie
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	725 M.Sc. Biochemistry: Wahlpflichtmodul, Aufbaumodul 992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V: 2 SWS (SS) P: 6 SWS (SS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	300 h
- Präsenzstunden	120 h
- Selbststudium	180 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Aufbauend auf den Grundlagen der Org. Chemie, Biochemie und Naturstoffchemie werden aktuelle Themen im Grenzbereich von Biowissenschaften und Chemie vermittelt. Im Fokus stehen Chemische Kommunikationsprozesse, Pheromone, Triggermechanismen, molekulare Erkennung, Biolumineszenz, Kombinatorische Biosynthese, Biotransformationen, Organo- und Biokatalyse, gerichtete Evolution, synthetische Biologie, Genome Mining, Wirkstoff-Engineering.
Lern- und Qualifikationsziele	Anregung interdisziplinären Denkens, Erkennen von Trends in Biologischer Chemie. Im Praktikum werden die Studierenden an aktuelle Forschungsprojekte herangeführt und auf selbstständiges Arbeiten vorbereitet. Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme am Praktikum nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Praktikumsprotokoll (30%), Klausur oder mündliche Prüfung zu Vorlesung und Praktikum (70%)

Modul MC1.5 Analytische Chemie und Forschungsdatenmanagement	
Modulcode	MC1.5
Modultitel (deutsch)	Analytische Chemie und Forschungsdatenmanagement
Modultitel (englisch)	Analytical Chemistry and Research Data Management
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Christoph Steinbeck
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Anfertigung der Masterarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	032 M.Sc. Chemie: Pflichtmodul 992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul 532 M.Sc. Chemie-Energie-Umwelt: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung (2 SWS) Analytische Chemie Seminar (2 SWS) Datenmanagement, gute wissenschaftliche Praxis
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 60 h 90 h
Inhalte	Im Modul werden vertiefende Einblicke in die fortgeschrittenen Verfahren der Spuren-, Bio- und Oberflächenanalytik vermittelt. Die Studierenden erlernen die Prinzipien der Anwendung analytischer Methoden auf reale Problemstellungen. Aufbauend auf den spektroskopischen Grundlagen aus dem Bachelorstudium vertiefen sich die Studierenden in spezielle Aspekte der Strukturaufklärung von komplexen Verbindungen und von Biomakromolekülen. Daneben werden Inhalte zum Datenmanagement der analytischen Chemie und Formalien zu guter wissenschaftlicher Praxis vermittelt.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben fortgeschrittene Fähigkeiten der Analytik. Hierbei stehen spezielle Techniken und fortgeschrittene Probleme im Mittelpunkt. Studierende werden in die Lage versetzt, analytische Strategien zu entwickeln, zu validieren und auf komplexe Probleme anzuwenden. Im Seminar erlernen die Studierenden am Beispiel der analytischen Chemie als datenintensiver Wissenschaft die Prinzipien wissenschaftlichen Datenmanagements. Sie sind nach der Absolvierung dieses Moduls in der Lage, die in ihrer zukünftigen wissenschaftlichen Arbeit entstehenden Datensätze so zu kuratieren, dass diese durch die wissenschaftliche Gemeinde nachgenutzt werden können. In diesem Kontext erarbeiten die Teilnehmer das Fundament wissenschaftlichen Arbeitens und den daraus resultierenden Prinzipien guter wissenschaftlicher Praxis.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Vortrag
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum vermittelten Stoff der Vorlesung (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch, ggf. Englisch

Modul MC2.1.a Analytische Chemie, Teil I	
Modulcode	MC2.1.a
Modultitel (deutsch)	Analytische Chemie, Teil I
Modultitel (englisch)	Analytical Chemistry, Part I
Modul-Verantwortliche/r	Prof Dr. Steinbeck
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	032 M.Sc. Chemie: Voraussetzung für Modul MC 3.1.a (Vertiefungsfach Analytische Chemie, Teil II)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	032 M.Sc. Chemie: Wahlpflichtmodul (Vertiefungsfach) 992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung, 3 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul erläutert die Grundlagen der Chemometrik am Beispiel der Datenanalyse in der Metabolomik, einem interdisziplinären Feld, das analytische Chemie und Chemometrie nutzt, um Fragestellungen in der Biologie zu bearbeiten. Es führt in die Grundlagen der univariaten und multivariaten Statistik ein und erläutert im Verlauf statistische Versuchsplanung und Optimierung; Es werden Datenvorbehandlung, Graphische Methoden, statische Verfahren sowie Analytische Qualitätssicherung besprochen. Diese Themen werden im Seminar exemplarisch in Einzelvorträgen der Teilnehmer vertieft und in den Übungen anhand praktischer Beispiele begreifbar gemacht.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden verstehen die Grundlagen chemometrischer Methoden und deren Anwendung zur analytisch-chemischen Datenaus- und -bewertung in der Metabolomik.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Vortrag im Seminar
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Übungen (100 %)

Zusätzliche Informationen zum Modul	keine
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MC2.1.e Spektroskopie- und Bildgebungsverfahren, Teil I	
Modulcode	MC2.1.e
Modultitel (deutsch)	Spektroskopie- und Bildgebungsverfahren, Teil I
Modultitel (englisch)	Methods in Spectroscopy and Imaging, Part I
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Jürgen Popp, apl. Prof. Dr. Michael Schmitt
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für Modul MC 3.1.e (Vertiefungsfach Spektroskopie- und Bildgebungsverfahren, Teil II)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	032 M.Sc. Chemie: Wahlpflichtmodul (Vertiefungsfach) 992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 2 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Das Modul vermittelt den Studierenden die Grundbegriffe linearer Licht-Materie-Wechselwirkung, der nicht-linearen Licht-Materie-Wechselwirkung und die Beschreibung optischer Dipolübergänge. Im Seminar stellen die Studierenden in einem englischen Vortrag Ergebnisse aus einer englischsprachigen Publikation aus dem behandelten Stoffgebiet vor.</p> <p>Das Praktikum beinhaltet eine Einführung in die geometrische Optik und Lichtmikroskopie, welche die Grundlage moderner Bildgebungsverfahren bildet. Weiterhin vermittelt das Praktikum grundlegende Kenntnisse über moderne Methoden zur statistischen Auswertung von spektroskopischen und Bilddaten.</p>

Lern- und Qualifikationsziele	Am Ende des Moduls verfügen die Studierenden über die wichtigsten Grundlagenkenntnisse linearer und nicht-linearer Lichtwechselwirkungsphänomene, welche das Fundament moderner spektroskopischer bzw. mikroskopischer Verfahren sind (mündl./ schriftl. Prüfung). Die Studierenden werden in die Lage versetzt, fremdsprachige wissenschaftliche Texte zu studieren, wesentliche Inhalte herauszuarbeiten und in einem Vortrag zu präsentieren (Vortrag). Im Praktikum verstehen die Studierenden den Aufbau eines Mikroskops und können einfache optische / mikroskopische Aufbauten justieren. Weiterhin sind die Studierende in der Lage, einfache Spektren und mikrospektroskopische Bilddaten mittels statistischer Verfahren zu interpretieren (Versuchsprotokolle).
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche oder schriftliche Prüfung zum vermittelten Stoff aus Vorlesung, Seminar und Praktikum (50%), Vortrag (25%), Praktikum mit schriftlichen Praktikumsprotokollen (25%) Die Prüfungsform wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Eine nicht bestandene Prüfung kann zweimal wiederholt werden. Auf Antrag kann die zweite Wiederholung in Form einer mündlichen Prüfung erfolgen. Ein nicht bestandener Vortrag kann einmal wiederholt werden.
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MC2.1.h Bioanorganische/Bioorganische Chemie, Teil I	
Modulcode	MC2.1.h
Modultitel (deutsch)	Bioanorganische/Bioorganische Chemie, Teil I
Modultitel (englisch)	Bioinorganic / Bioorganic Chemistry, Part I
Modul-Verantwortliche/r	Bioanorganische Chemie: Prof. Dr. Winfried Plass, Prof. Dr. Birgit Weber Bioorganische Chemie: Prof. Dr. Ute Hellmich, Prof. Dr. Pierre Stallforth
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Wahlpflichtmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	032 M.Sc. Chemie: Wahlpflichtmodul (Vertiefungsfach) 992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung BioAC, 2 SWS Vorlesung BioOC, 1 SWS Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Konzepte und Methoden der BioAC und BioOC und ihre Anwendung auf biorelevante Systeme (Funktion von Metallionen, biogene Liganden, Katalyse, medizinische Anwendungen, Struktur-Eigenschaftsbeziehungen, biologisch relevante Aspekte). Im Literaturseminar stellen die Studierenden in einem Vortrag Ergebnisse aus einer selbstgewählten aktuellen Publikation mit Bezug zu BioAC bzw. BioOC vor.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Konzepte und Kenntnisse der Anorganischen und Organischen Chemie auf Fragestellungen bezüglich biologisch relevanter Systeme anzuwenden. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, fremdsprachige wissenschaftliche Texte zu studieren, wesentliche Inhalte herauszuarbeiten und in einem Vortrag zu präsentieren.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung/Klausur zum vermittelten Stoff aus der vom Studierenden gewählten Vorlesung (80%); Seminarvortrag über ein Thema aus der aktuellen Literatur (20%). Abschlusskolloquium zum komplementären, in der mündlichen Prüfung nicht gewählten Fachgebiet (unbenotet, bewertet mit bestanden/nicht bestanden).
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MC3.1.e Spektroskopie- und Bildgebungsverfahren, Teil II	
Modulcode	MC3.1.e
Modultitel (deutsch)	Spektroskopie- und Bildgebungsverfahren, Teil II
Modultitel (englisch)	Methods in Spectroscopy and Imaging, Part II
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Jürgen Popp, apl. Prof. Dr. Michael Schmitt
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	MC 2.1.e (Vertiefungsfach Spektroskopie- und Bildgebungsverfahren, Teil I)
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Anfertigung der Masterarbeit, wenn als Vertiefungsfach gewählt
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	032 M.Sc. Chemie: Wahlpflichtmodul (Vertiefungsfach) 992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung; 1 SWS Seminar; 7 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	300 h
- Präsenzstunden	180 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Das Modul vermittelt den Studierenden, aufbauend auf den Inhalten des Moduls MC 2.1.e, eine vertiefende Einführung in eine Vielzahl möglicher Absorptions- und Emissionsphänomene: IR-Absorption, UV-VIS-Absorption, Grundbegriffe der Fluoreszenzspektroskopie, vertiefende Einblicke in Ein- und Multiphotonen-angeregter Fluoreszenzmikroskopie inkl. modernster hochauflösender Fluoreszenzmikroskopieverfahren, sowie eine vertiefende Einführung in lineare und nichtlineare Raman-Effekte.</p> <p>Im Seminar stellen die Studierenden in einem Vortrag in englischer Sprache Ergebnisse aus einer englischsprachigen Publikation aus dem behandelten Stoffgebiet vor.</p> <p>Begleitend erfolgt hierzu im Praktikum die praktische Umsetzung von verschiedenen Aspekten der vermittelten spektroskopischen und Bildgebungskonzepten. Das Praktikum bereitet auf die Masterarbeit vor und wird zum Teil in den Arbeitsgruppen des Instituts durchgeführt.</p>

Lern- und Qualifikationsziele	Am Ende des Moduls werden die Studierenden vertiefte Kenntnisse über die theoretischen und instrumentellen Konzepte innovativer spektroskopischer Methoden und modernster Bildgebungsverfahren basierend auf Lichtabsorption bzw. Emission und innovativer linearer und nicht-linearer Raman-Technologien und deren Anwendung in den Lebens- und Materialwissenschaften erworben haben (Klausur/ mündl. Prüfung). Die Studierenden werden in der Lage sein, geeignete Raman-Spektroskopie/Mikroskopie-Verfahren sowie geeignete spektroskopische Methoden und moderne Bildgebungsverfahren zur Lösung von Problemen in den Lebens- und Materialwissenschaften (Chemie, Physik, Biologie, Medizin etc.) einschließlich spezifischer theoretischer Verfahren der Auswertung spektroskopischer Daten vorschlagen und anwenden zu können (Praktikumsprotokolle). Die Studierenden werden fähig sein, fremdsprachige wissenschaftliche Texte zu studieren, wesentliche Inhalte herauszuarbeiten und in einem Vortrag zu präsentieren (Vortrag).
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung zum vermittelten Stoff aus Vorlesung, Seminar und Praktikum (50%), Vortrag (25%), Praktikum mit schriftlichen Praktikumsprotokollen (25%) Die Prüfungsform wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Eine nicht bestandene Prüfung kann zweimal wiederholt werden. Auf Antrag kann die zweite Wiederholung in Form einer mündlichen Prüfung erfolgen. Ein nicht bestandener Vortrag kann einmal wiederholt werden.
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MC3.1.h Bioanorganische/Bioorganische Chemie, Teil II	
Modulcode	MC3.1.h
Modultitel (deutsch)	Bioanorganische/Bioorganische Chemie, Teil II
Modultitel (englisch)	Bioinorganic / Bioorganic Chemistry, Part II
Modul-Verantwortliche/r	Bioanorganische Chemie: Prof. Dr. Winfried Plass, Prof. Dr. Birgit Weber Bioorganische Chemie: Prof. Dr. Ute Hellmich, Prof. Dr. Pierre Stallforth
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Wahlpflichtmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	032 M.Sc. Chemie: Wahlpflichtmodul (Vertiefungsfach) 992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Seminar/Übungen 10 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	300 h
- Präsenzstunden	180 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Im Methoden Seminar werden entsprechend der gewählten Ausrichtung im Forschungspraktikum (BioAC oder BioOC) vertiefende Kenntnisse zu fachspezifischen Charakterisierungs- und Arbeitsmethoden erarbeitet. Das Praktikum ist in die beteiligten Forschungsgruppen eingebunden und beinhaltet die eigenständige Bearbeitung einer begrenzten Thematik aus einem aktuellen Forschungsgebiet. Dies schließt die Auswertung, Interpretation und schriftliche Ausarbeitung der erzielten Ergebnisse in der Form eines wissenschaftlichen Berichts nach internationalen Standards und dessen anschließende Diskussion ein. Die Ergebnisse des Praktikums werden darüber hinaus in einem Kurzvortrag vorgestellt.
Lern- und Qualifikationsziele	Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über theoretische und vertiefende Kenntnisse zu spezifische Charakterisierungsmethoden und Arbeitstechniken. Die Studierenden lernen die Erarbeitung und den kritischen Umgang mit wissenschaftlicher Fachliteratur ebenso wie die entsprechende Darstellung eigener Ergebnisse.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Praktikum mit schriftlichem Bericht (100%), Kurzvortrag (unbenotet, bewertet mit bestanden/nicht bestanden).
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MC3.1.i Synthese- und Wirkstoffchemie, Teil II	
Modulcode	MC3.1.i
Modultitel (deutsch)	Synthese- und Wirkstoffchemie, Teil II
Modultitel (englisch)	Synthesis and Drug Design, Part II
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Hans-Dieter Arndt, Prof. Dr. Ute Hellmich
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Wahlpflichtmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	032 M.Sc. Chemie: Wahlpflichtmodul (Vertiefungsfach) 992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar, 7 SWS Praktikum, fakultatives Angebot: Tagesexkursion
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	300 h
- Präsenzstunden	180 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Teil A: Methoden der Wirkstoffentwicklung. Es werden wichtige Aspekte der Wirkstofffindung, -profilierung und Optimierung erörtert (rationale Wirkstoffentwicklung, Bibliotheken, kombinat. Chemie, Screening, in-silico-Methoden, ADME-Tox). Teil B: Beispiele der Wirkstoffentwicklung. Erfolgreiche Wirkstoffe werden in Form von interdisziplinären Fallstudien vorgestellt (Wirkstofffindung, Optimierung, Labor- und Prozesssynthese, molekularer Wirkmechanismus, physiologische Wirkung, medizinische Aspekte).</p> <p>Im Praktikum wird der Einsatz von chemischen und enzymatischen Syntheseverfahren für die Wirkstoffforschung erlernt und exemplarisch in Screeningverfahren, Assayentwicklung und in-silico Methoden eingeführt. Im integrierenden Oberseminar werden Arbeiten aus der neueren Literatur in Teilnehmerbeiträgen vorgestellt und diskutiert. In einer Exkursion zu forschenden Pharmaunternehmen oder -instituten vertiefen die Teilnehmer die Forschungspraxis.</p>

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die wichtigen Methoden der Wirkstoffentwicklung und verstehen die chemisch-biologischen Schlüsselzusammenhänge. Sie beherrschen wesentliche Labortechniken und experimentelle Aufbauten zur Synthese von Verbindungsbibliotheken, für molekulare Bindungsstudien, und zur Testierung von bioaktiven Verbindungen (Versuchsauswertung). Sie sind in der Lage, relevante Quellen der modernen Wirkstoffforschung zu erschließen und einschlägige Forschungsergebnisse qualifiziert zu beurteilen (Vortrag). Sie können die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten für eigene wissenschaftliche Forschungsarbeiten auf Gebieten der Wirkstoffchemie und der Chemischen Biologie sowohl theoretisch als auch praktisch anwenden (Vortrag, Versuchsauswertung).
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Abschlussvortrag zu einem Thema aus dem Gebiet der Wirkstoffforschung mit mündlicher Prüfung (70%); Praktikum mit schriftlicher Versuchsauswertung (30%).
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MCB B 1 Instrumentelle Analytische Chemie	
Modulcode	MCB B 1
Modultitel (deutsch)	Instrumentelle Analytische Chemie
Modultitel (englisch)	Instrumental Analytical Chemistry
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Georg Pohnert
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Pflichtmodul (Basismodul) für Studierende mit einem Bachelorabschluss biologisch-biochemischer Ausrichtung
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung; 1SWS Seminar, 2 SWS praktische Übungen
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul vermittelt eine Einführung in grundlegende Verfahren der instrumentellen Analytik und ihre Anwendung auf Problemstellungen aus der Molekül- und Strukturanalytik. Dazu werden die Grundlagen der Massenspektrometrie, NMR, IR- und UV/VIS-Spektroskopie vermittelt. Die Kombination dieser Methoden zur modernen Struktur-aufklärung wird diskutiert. In den Übungen erfolgt eine Vertiefung durch Anwendung des Gelernten auf ausgewählte Probleme der Strukturaufklärung. Im praktischen Teil werden die zur Verfügung stehenden Ressourcen eingeführt.
Lern- und Qualifikationsziele	Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende Fähigkeiten der Spektreninterpretation und Strukturaufklärung. Studierende werden in die Lage versetzt, Strategien zu entwickeln, um unbekannte Verbindungen zu charakterisieren.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Teilnahme an der Übung und am Praktikum sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung, Übung und Praktikum (70%), Übungen/Praktikumsprotokolle (30 %)

Zusätzliche Informationen zum Modul	Dieses Modul absolvieren Studierende mit einem Bachelorabschluss biologisch-biochemischer Ausrichtung.
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MCB B 2 Organische Chemie	
Modulcode	MCB B 2
Modultitel (deutsch)	Organische Chemie
Modultitel (englisch)	Organic Chemistry
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Hans-Dieter Arndt, Prof. Dr. Ivan Vilotijevic
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Ca. 4-6 SWS Vorlesung/Übung sowie ein Laborpraktikum in grundlegender Organischer Chemie aus dem Bachelorstudium
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Pflichtmodul (Basismodul) für Studierende mit einem Bachelorabschluss biologisch-biochemischer Ausrichtung
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 5 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	210 h
- Präsenzstunden	105 h
- Selbststudium	195 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Weiterführende Konzepte und Prinzipien der organischen Chemie, insbesondere zu Struktur und Bindung, Orbitalen, Hyperkonjugation, Stereochemie. Weiter moderne Synthesemethoden mit Bezug zu Naturstoffen und chemisch-biologischen Zielmolekülen, sowie wichtige katalytische Reaktionen und Umsetzungen. In der Übung wird der Stoff aus der Vorlesung in Übungsaufgaben gefestigt. Im Praktikum werden alle wichtigen Präparations- und Reinigungsmethoden der organischen Synthese vertieft.
Lern- und Qualifikationsziele	Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über erweiterte Grundkenntnisse auf dem Gebiet der organischen Chemie. Sie können Originalliteratur selbstständig nachvollziehen und relevante Methoden zur Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung aus dem Gebiet der organischen Chemie anwenden. Das Modul bereitet u.a. auf Modul P4 vor.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Präsenz im Praktikum.

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder Abschlussgespräch zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Übung (70%), Protokoll zum Praktikum (30%) Die Prüfungsform wird mit Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Dieses Modul absolvieren Studierende mit einem Bachelorabschluss biologisch-biochemischer Ausrichtung.
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MCB B 3 Grundlagen der Biochemie I	
Modulcode	MCB B 3
Modultitel (deutsch)	Grundlagen der Biochemie I
Modultitel (englisch)	Fundamentals in Biochemistry I
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Thorsten Heinzel
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Pflichtmodul (Basismodul) für Studierende mit einem Bachelorabschluss chemischer Ausrichtung
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Struktur und Funktion von Peptiden, Proteinen, Nukleinsäuren, Lipiden und Kohlenhydraten; Proteinbiosynthese; Enzymologie; Metabolismus; Speicherung und Ausprägung genetischer Information, Signalübertragung. Einführung in die Isolierung, Aufreinigung u. Charakterisierung von Peptiden, Proteinen u. Nukleinsäuren
Lern- und Qualifikationsziele	Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden einen umfassenden Überblick über die Grundlagen der Biochemie, einschließlich Strukturtypen, Biosynthesen und Eigenschaften von Biomolekülen. Sie kennen Methoden der Biochemie und können aufgrund praktischer Erfahrungen moderne analytische Methoden selbstständig anwenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Zwei Klausuren zur Vorlesung (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Dieses Modul absolvieren Studierende mit einem Bachelorabschluss chemischer Ausrichtung.

Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MCB B 4 Genetik und Molekularbiologie	
Modulcode	MCB B 4
Modultitel (deutsch)	Genetik und Molekularbiologie
Modultitel (englisch)	Genetics and Molecular Biology
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Günter Theißen / Prof. Dr. Dirk Hoffmeister
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Pflichtmodul (Basismodul) für Studierende mit einem Bachelorabschluss chemischer Ausrichtung
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Praktikum (Blockpraktikum)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	165 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Molekular-, Kreuzungs- und Zytogenetik sowie der Bioinformatik. Methoden der Genetik und Bioinformatik, die in vielen biologischen Teildisziplinen von großer Bedeutung sind. Das Praktikum führt ein in Versuche zur DNA-Analytik, zur DNA-Synthese in vitro mittels PCR, Klonierung von DNA sowie Hemmung von genetischen Prozessen durch Pharmaka.
Lern- und Qualifikationsziele	Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Grundlagen der Genetik und Molekularbiologie. Sie haben wesentliche Fertigkeiten zur Anwendung genetischer Methoden erlernt. Dadurch sind sie in der Lage, im weiteren Studium chemisch-biologische Zusammenhänge fachübergreifend einzuordnen, zu diskutieren und anzuwenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung (70%), Praktikum mit schriftlichen Protokollen (30%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Dieses Modul absolvieren Studierende mit einem Bachelorabschluss chemischer Ausrichtung.

Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MCB P 1 Chemische Biologie I / Naturstoffchemie	
Modulcode	MCB P 1
Modultitel (deutsch)	Chemische Biologie I / Naturstoffchemie
Modultitel (englisch)	Chemical Biology I / Chemistry of Natural Products
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Christian Hertweck
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Pflichtmodul (Grundmodul)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar, 4 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	105 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Im Rahmen des Moduls wird ein umfassender Überblick über die Bedeutung von Naturstoffen für Mensch und Umwelt, Naturstoffklassen (Lipide, Polyketide, Aminosäuren und ihre Derivate, Alkaloide, Kohlenhydrate, Terpene), Naturstoffanalytik, Biosynthesewege (Enzymatik und Mechanismen), Grundlagen der Isolation von Naturstoffen und Stofftrennung, Strukturaufklärung, Beziehung von Struktur und biologischer Aktivität vermittelt.
Lern- und Qualifikationsziele	Erweiterung des Kenntnisstandes über Naturstoffchemie einschließlich Strukturtypen, Biosynthesen und Eigenschaften von Naturstoffen; Einführung und Anwendung von modernen analytischen Methoden der Naturstoffchemie.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Seminar (70%), Praktikumsleistung (30%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.

Unterrichtssprache	Deutsch
--------------------	---------

Modul MCB P 2 Bioorganische und Biochemische Analytik	
Modulcode	MCB P 2
Modultitel (deutsch)	Bioorganische und Biochemische Analytik
Modultitel (englisch)	Chemical Biology II / Bioorganical und Biochemical Analysis
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Georg Pohnert
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Pflichtmodul (Grundmodul)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung, 1SWS Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	120 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Chemische Werkzeuge zur Analytik biologischer Prozesse werden eingeführt. Schwerpunkte sind synthetische Sonden und analytische Prozesse zur Untersuchung von Biomakromolekülen und zur „in-vivo-Analytik“.</p> <p>Die Vorlesung behandelt Analytische Grundlagen und Anwendungen von Sequenzierungstechniken, Analytik posttranslationaler Modifikationen, Affinitätsmarkierungen, markierte DNA- und DNA-Analoga als Biosensoren, Microarray-Techniken, Molecular Beacons, Proteom- und Metabolomuntersuchungen.</p>
Lern- und Qualifikationsziele	Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Techniken zur Analytik biologischer Prozesse. Durch die Vorlesung werden Konzepte zur Entwicklung synthetischer Werkzeuge für die Analyse von lebenden Systemen zugänglich gemacht und verstanden. Die Studierenden kennen die analytischen Grundlagen von Sequenzierungstechniken und können „...omics“ Methoden anwenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung oder Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung (80%), Seminarbeitrag (20%) Die Prüfungsform wird mit Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MCB P 3 Pharmazeutische / Medizinische Chemie	
Modulcode	MCB P 3
Modultitel (deutsch)	Pharmazeutische / Medizinische Chemie
Modultitel (englisch)	Pharmaceutical / Medicinal Chemistry
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Oliver Werz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Pflichtmodul (Grundmodul)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	120 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	V: Struktur, Entwicklung, Eigenschaften und Stabilität synthetischer, partial-synthetischer und natürlicher Wirkstoffe und Arzneistoffe; Struktur-Wirkungsbeziehungen, Wechselwirkungen mit biolog. Zielstrukturen und biochemische Wirkungsmechanismen; Biochemie der Wirkstoff-Targets; Bioreaktivität und Biotransformation der Wirkstoffe. S: Englischsprachiger Seminarvortrag über eine aktuelle Fragestellung aus der Pharmaz./Medizinischen Chemie.
Lern- und Qualifikationsziele	Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Einblicke in die Arzneistoffentwicklung und molekulare/biochemische Wirkung von Arzneistoffen sowie Struktur-Wirkungsbeziehungen und Arzneistoff-Target-Interaktionen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Abschlussprüfung über den Inhalt der Vorlesung (70%), Seminarvortrag (30%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	* Diese Vorlesung ist mehrteilig – bei Interesse können auch die anderen Teile als Wahlpflichtmodul belegt werden.
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.

Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch
--------------------	------------------

Modul MCB P 4 Chemische Biologie III / Synthesestrategien	
Modulcode	MCB P 4
Modultitel (deutsch)	Chemische Biologie III / Synthesestrategien
Modultitel (englisch)	Chemical Biology III / Target synthesis
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Pierre Stallforth, Prof. Dr. Hans-Dieter Arndt
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Pflichtmodul (Grundmodul)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar, 5 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	210 h
- Präsenzstunden	120 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Im Mittelpunkt steht die Planung und Durchführung von Synthesen und synthetischen Manipulationen komplexer Moleküle, Naturstoffe und Wirkstoffkandidaten. Vermittelt werden die Grundlagen der Syntheseplanung, Reaktivitätsabschätzung und wesentliche Konzepte der retrosynthetischen Zerlegung. Inhalt sind auch grundlegende Aspekte der stereoselektiven Synthese und Schutzgruppeneinsatz. Weiterhin werden Ansätze zur Umsetzung von Totalsynthesen von Naturstoffen und biomimetische Synthesen und Semisynthesen diskutiert und geübt. Im Praktikum wird der Einsatz fortgeschrittener Synthesemethoden in Natur- und Wirkstoffsynthesen vermittelt.
Lern- und Qualifikationsziele	Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden Grundlagen zur Synthesechemie und Syntheseplanung. Die Studierenden verfügen über unterschiedliche Zugänge zu komplexen organischen Molekülen, Naturstoffen und Naturstoffanaloga. Moderne exemplarische Synthesemethoden können angewendet und mit alternativen Synthesestrategien verglichen und bewertet werden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung oder Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Seminar, (70%), Praktikumsversuche mit schriftlicher Auswertung (30%) Die Prüfungsform wird mit Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MCB P 5 Interdisziplinäres Arbeiten	
Modulcode	MCB P 5
Modultitel (deutsch)	Interdisziplinäres Arbeiten
Modultitel (englisch)	Interdisciplinary Work
Modul-Verantwortliche/r	Leiter des jeweiligen Arbeitskreises, in dem das Modul absolviert wird
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	992 M.Sc. Chemische Biologie: 30 erworbene LP aus Basis-, Grund- und Aufbaumodulen
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Pflichtmodul (Vertiefungsmodul)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	6 Wochen(n)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	12 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	360 h
- Präsenzstunden	240 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul gibt Anleitung zur selbstständigen Bearbeitung eines interdisziplinär angelegten Projekts aus laufenden Forschungsarbeiten. Die Arbeiten können in einer am Master Chemische Biologie beteiligten Forschungsgruppe oder nach Absprache in einer Forschungsgruppe, die thematisch verwandte Gebiete bearbeitet, durchgeführt werden. Das Modul muss in einem anderen Bereich als MCB P7 absolviert werden. Es bietet sich zudem an, dieses Modul in einem akademischen Auslandssemester zu absolvieren.
Lern- und Qualifikationsziele	Erarbeitung und selbstständige Umsetzung spezieller Techniken und Orientierung auf konkrete Forschungsarbeiten; integrative Sicht interdisziplinärer Themen im Grenzgebiet der Chemie und Biologie
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Praktikum mit schriftlichem Praktikumsprotokoll (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.

Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch
--------------------	------------------

Modul MCB P 6 Interdisziplinäre Wissenschaftskommunikation	
Modulcode	MCB P 6
Modultitel (deutsch)	Interdisziplinäre Wissenschaftskommunikation
Modultitel (englisch)	Interdisciplinary Scientific Communication
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Georg Pohnert, Prof. Dr. Christian Hertweck
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	992 M.Sc. Chemische Biologie: 30 erworbene LP aus Basis-, Grund- und Aufbaumodulen
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	--
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Pflichtmodul (Vertiefungsmodul)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Seminar zur Informationskompetenz; Teilnahme an Vorträgen in Kolloquien der Chemie, Biologie, des Leibnitz-Instituts für Naturstoffforschung oder dem Max-Planck Institut für Chemische Ökologie
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	- h
- Selbststudium	- h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Recherche und Präsentation eines Themas, das im Arbeitskreis, in dem das Modul MCB P 5 oder MCB P 7 durchgeführt wurde, bearbeitet wird. Darin integriert ist die Vertiefung der Informationskompetenz (Literaturverwaltung, Spezielle Recherchen in chem. Datenbanken) und die Teilnahme (mind. 5x) an wissenschaftlichen (eingeladenen) Fachvorträgen im Rahmen des Chemischen Kolloquiums oder an Seminaren der Biologisch Pharmazeutischen Fakultät, des Leibnitz Instituts für Naturstoffforschung dem Max-Planck Institut für chemische Ökologie oder in verwandten Formaten. Dieses Modul bietet sich an, in einem akademischen Auslandssemester absolviert zu werden. In diesem Fall können wissenschaftliche Kolloquien oder äquivalente Veranstaltungen der Gastinstitute geltend gemacht werden.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden können, Recherchen über vorgegebene wissenschaftliche Fragestellungen durchführen. Sie erwerben die Fähigkeit, sich in neue Themengebiete einzuarbeiten und aktuellen forschungsnahen Vorträgen zu folgen. Sie erlangen damit Einblicke in aktuelle und weiterführende wissenschaftliche Fragen und trainieren die Präsentation und Diskussion wissenschaftlicher Themen und Probleme, z. T. auch in englischer Sprache.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme an Kolloquien
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Seminarvortrag mit Diskussion (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die Absolvierung des Moduls sollte vor Anfertigung der Masterarbeit abgeschlossen sein.
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch

Modul MCB P 7 Vorbereitung der Masterarbeit	
Modulcode	MCB P 7
Modultitel (deutsch)	Vorbereitung der Masterarbeit
Modultitel (englisch)	Preparation for the Master Thesis
Modul-Verantwortliche/r	Leiter des jeweiligen Arbeitskreises, in dem das Modul absolviert wird
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	992 M.Sc. Chemische Biologie: 30 erworbene LP aus Basis-, Grund- und Aufbaumodulen
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Masterarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Pflichtmodul (Vertiefungsmodul)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	6 Wochen(n)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	12 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	360 h
- Präsenzstunden	- h
- Selbststudium	- h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul dient der Vertiefung ausgewählter Forschungsbereiche und soll den Teilnehmern ein für die Masterarbeit relevantes Methodenrepertoire erschließen. Es handelt sich um eine angeleitete Forschungsarbeit mit Erarbeitung der Literaturdaten und experimentellen Arbeiten zu einem speziellen Thema der Chemischen Biologie, das in die laufenden Forschungsarbeiten der anbietenden Institution eingebunden ist. Das Modul muss in einem anderen Bereich als MCB P5 absolviert werden. In einer in der Regel 15-minütigen Präsentation soll ein Schwerpunkt der Arbeitsgruppe dargestellt werden. Dieses Modul bietet sich an, in einem akademischen Auslandssemester absolviert zu werden.
Lern- und Qualifikationsziele	Erarbeitung spezieller Techniken und Orientierung auf konkrete Forschungsarbeiten. Wissenschaftliches Präsentieren.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Protokoll unter Berücksichtigung der Leistung während der praktischen Arbeit (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die Absolvierung des Moduls sollte vor der Anfertigung der Masterarbeit abgeschlossen sein.

Empfohlene Literatur	--
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch

Modul MCB W 18a Fortgeschrittene Organische Chemie A-5LP	
Modulcode	MCB W 18a
Modultitel (deutsch)	Fortgeschrittene Organische Chemie A-5LP
Modultitel (englisch)	Advanced Organic Chemistry A - 5CP
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Hans-Dieter Arndt / Prof. Dr. Ulrich S. Schubert
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul (Aufbaumodul)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übungen
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Fortgeschrittene Organische Chemie auf Basis der FMO-Theorie. Mechanismen und Synthesemethoden, elektronische und stereo-elektronische Effekte, Konformation und Stereokontrolle, Woodward-Hoffmann-Regeln, Cycloadditionen, electrocyclic Reaktionen, sigmatrope Umlagerungen, metallvermittelte Kupplungsreaktionen.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden vertiefen die wesentlichen Konzepte der modernen Organischen Chemie und können die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten für eigene wissenschaftliche Arbeiten auf Gebieten der Organischen Chemie in Theorie und Praxis nutzen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Vorlesung: mündliche Prüfung oder Klausur (100%). Die Prüfungsform wird mit Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Es kann entweder Modul W 18a oder W 18b absolviert werden.
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MCB W 18b Fortgeschrittene Organische Chemie A - 10LP	
Modulcode	MCB W 18b
Modultitel (deutsch)	Fortgeschrittene Organische Chemie A - 10LP
Modultitel (englisch)	Advanced Organic Chemistry A - 10CP
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Hans-Dieter Arndt / Prof. Dr. Ulrich S. Schubert
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul (Aufbaumodul)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übungen. Wahlweise ein 6 SWS Praktikum entweder aus MCB W 18 oder MCB W 19.
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	300 h
- Präsenzstunden	180 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Fortgeschrittene Organische Chemie auf Basis der FMO-Theorie. Mechanismen und Synthesemethoden, elektronische und stereo-elektronische Effekte, Konformation und Stereokontrolle, Woodward-Hoffmann-Regeln, Cycloadditionen, elektrocyclische Reaktionen, sigmatrope Umlagerungen, metallvermittelte Kupplungsreaktionen. Das Praktikum führt im Rahmen experimenteller Tätigkeiten (Synthese und Charakterisierung) in moderne Arbeitsgebiete und Methoden der organischen Chemie ein.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden vertiefen die wesentlichen Konzepte der modernen Organischen Chemie und können die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten für eigene wissenschaftliche Arbeiten auf Gebieten der Organischen Chemie in Theorie und Praxis nutzen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung oder Klausur 60%, Praktikumsleistung mit schriftlicher Versuchsauswertung und Protokolle (40%).
Zusätzliche Informationen zum Modul	Es kann entweder Modul W 18a oder W 18b absolviert werden.

Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MCB W 19a Fortgeschrittene Organische Chemie B - 5LP	
Modulcode	MCB W 19a
Modultitel (deutsch)	Fortgeschrittene Organische Chemie B - 5LP
Modultitel (englisch)	Advanced Organic Chemistry B - 5CP
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Hans-Dieter Arndt, Prof. Dr. Ulrich S. Schubert
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul (Aufbaumodul)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Sommersemester: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Aktuelle Trends der modernen Organischen Chemie, z.B. effiziente Synthesemethoden, Organokatalyse Supramolekulare Chemie, Naturstoffchemie, Funktion und Funktionalisierung biologischer und synthetischer Makromoleküle, Photo- und Redoxchemie organischer Moleküle, metallvermittelte Kreuzkupplungen. Die Praktika vermitteln durch experimentelle Tätigkeit (Synthese und Charakterisierung organischer Moleküle) Einblicke in fortgeschrittene Arbeitsmethoden der org. Chemie.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden werden in die moderne organisch-chemische Forschung eingeführt und können die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten bei eigenen wissenschaftlichen Arbeiten auf Gebieten der Organischen, Bioorganischen und Biologischen Chemie theoretisch wie praktisch sicher anwenden. Die Studierenden verstehen wesentliche Konzepte und Methoden der modernen organischen Chemie und können Sie sicher anwenden (Klausuren). Sie können Berichte und Forschungsergebnisse der modernen organischen Chemie einordnen und bewerten. Sie haben professionelle Präsentationstechniken anhand der Vorstellung einer aktuellen Forschungsarbeit aus der neuesten Literatur geübt (Seminarvortrag).

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Vorlesung: 85% mündliche Prüfung oder Klausur, 15% Seminarvortrag Die Prüfungsform wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Es kann entweder Modul W 19a oder W 19b absolviert werden.
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MCB W 19b Fortgeschrittene Organische Chemie B - 10LP	
Modulcode	MCB W 19b
Modultitel (deutsch)	Fortgeschrittene Organische Chemie B - 10LP
Modultitel (englisch)	Advanced Organic Chemistry B - 10CP
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Hans-Dieter Arndt, Prof. Dr. Ulrich S. Schubert
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul (Aufbaumodul)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Sommersemester: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar, 8 SWS Praktikum entweder in MCB W 18 oder MCB W 19
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	300 h
- Präsenzstunden	180 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Ausgewählte Aspekte und aktuelle Trends in der modernen Organischen Chemie, z.B. effiziente Synthesemethoden, Supramolekulare Chemie, Natur- und Wirkstoffsynthese, Funktionalisierung biologischer und synthetischer Makromoleküle, organische Solarzellen/OLEDs sowie Photo- und Redoxchemie organischer Moleküle. Im Seminar werden wichtige Originalarbeiten aus der Literatur in Teilnehmervorträgen vorgestellt und diskutiert. Das Praktikum vermittelt im Rahmen experimenteller Tätigkeiten (Synthese und Charakterisierung) Einblicke in aktuelle Arbeitsgebiete und Methoden der organischen Chemie und/oder (bio)organischer Makromoleküle.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden werden in die moderne organisch-chemische Forschung eingeführt und können die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten bei eigenen wissenschaftlichen Arbeiten auf Gebieten der Organischen, Bioorganischen und Biologischen Chemie theoretisch wie praktisch sicher anwenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine.

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung oder Klausur 60 %, Seminarvortrag 10%, Praktikumsleistung mit schriftlicher Versuchsauswertung / Protokolle 30%. Die Prüfungsform wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Es kann entweder Modul W 19a oder W 19b absolviert werden.
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MCB W 20 Proteinpharmazeutika	
Modulcode	MCB W 20
Modultitel (deutsch)	Proteinpharmazeutika
Modultitel (englisch)	Protein Pharmaceutics
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Winckler
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	SoSe: Vorlesung Biopharmazeutika I (2 SWS) SoSe: Vorlesung Grundlagen der Immunologie (2 SWS) WiSe: Vorlesung Biopharmazeutika II (2 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	210 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	110 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Ergänzend zu den Kenntnissen über die chemische Synthese von Arzneistoffen und deren therapeutische Anwendung am Menschen vermittelt das Modul den Studierenden die grundlegenden Unterschiede zwischen chemisch-synthetisch hergestellten Arzneistoffen ("kleinen Molekülen") und Wirkstoffen, die aus Proteinen bestehen.</p> <p>Vermittelt werden die Strategien zur gentechnischen Herstellung von therapeutisch verwendeten Proteinen (Biopharmazeutika) sowie die Besonderheiten bei der Anwendung dieser Medikamente am Patienten. Es werden exemplarisch Proteinwirkstoffe zur Therapie verschiedener, insbesondere auch immunologisch bedingter Krankheitsbilder vorgestellt.</p>
Lern- und Qualifikationsziele	Am Ende des Moduls können die Studierenden beurteilen, wann und warum die etablierte Therapie mit chemisch synthetisierten Arzneistoffen durch biotechnologisch hergestellte Wirkstoffe ergänzt werden kann.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung zum vermittelten Stoff aus den Vorlesungen (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MCB W 24 Toxikologie	
Modulcode	MCB W 24
Modultitel (deutsch)	Toxikologie
Modultitel (englisch)	Toxicology
Modul-Verantwortliche/r	PD Dr. Amelie Lupp
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul (Aufbaumodul)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Karzinogenese: Grundlagen, Epidemiologie, multifaktorielles Geschehen, chemische Karzinogene, Umweltfaktoren, virale Erkrankungen, genetische Faktoren, DNA-Reparaturmechanismen, Onkogene, Tumorsuppressorgene, Vorbeugung und therapeutische Möglichkeiten. Tierische Gifte, pflanzliche Gifte, bakterielle Gifte, Rauschmittel, chemische Kampfstoffe. Prüfung auf akute und chronische Toxizität, Reproduktionstoxizität, Kanzerogenität. Toxikologische Risikocharakterisierung, Krebsrisikoabschätzung.
Lern- und Qualifikationsziele	Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden Grundlagen der in der Natur und Umwelt ablaufenden Vorgänge mit toxischen Substanzen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Seminar (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.

Unterrichtssprache	Deutsch
--------------------	---------

Modul MCB W 25 Ökotoxikologie	
Modulcode	MCB W 25
Modultitel (deutsch)	Ökotoxikologie
Modultitel (englisch)	Ecotoxicology
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Christian Paetz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Erwerb von LP für Vertiefungsmodule 532 M.Sc. Chemie-Energie-Umwelt: Erwerb von LP für den Wahlpflichtbereich
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul (Aufbaumodul) 532 M.Sc. Chemie-Energie-Umwelt: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul beschäftigt sich mit dem Umfeld der Ökotoxikologie. Nach einführenden Begriffsdefinitionen wird auf Wechselwirkungen zwischen Organismen aus ökotoxikologischer Sicht eingegangen. Stoffkreisläufe werden erörtert, ebenso Aufnahme- Transport- und Biotransformationen sowie Wirkungen von anthropogenen und natürlichen Stoffen auf die lebende Zelle und andere Organisationsebenen des Lebens. Ein Schwerpunkt sind Wirkmechanismen von Stoffen auf molekularer Ebene. Es wird auf die Wirkung ionisierender Strahlung auf lebende Systeme eingegangen. Methoden der Expositions- und Wirkungsanalyse werden behandelt.
Lern- und Qualifikationsziele	Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden ökotoxikologische Problemstellungen und verfügen über grundlegende Kompetenzen im Umgang.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur und / oder mündliche Prüfung zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Seminar (100%) Die Prüfungsform wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.

Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MCB W 28 Dyes and Labels	
Modulcode	MCB W 28
Modultitel (deutsch)	Dyes and Labels
Modultitel (englisch)	Dyes and Labels
Modul-Verantwortliche/r	Kalina Peneva, Christop Biskup
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Introduction to pigments, dyes and fluorophores</p> <ul style="list-style-type: none"> o Definition, physical and chemical properties of pigments, dyes and fluorophores o Nomenclature and classification o Types of dyes applied in biology, fluorescent proteins, quantum dots o Overview of applications o Mechanism of biological staining <p>Reactive staining reagents and fluorescent labels</p> <ul style="list-style-type: none"> o Principles and strategies o Bonding mechanisms to biological materials: functional targets, chemistry of reactive groups <p>Indicators</p> <ul style="list-style-type: none"> o Measurement principles of pH-, ion, redox and potential sensitive indicators o Pitfalls o Ratiometric measurements o Nanosensors <p>Bioconjugate technique</p> <p>The practical course will encompass synthesis of organic chromophores like rhodamine dyes, fluorescein, coumarin or others</p>

Lern- und Qualifikationsziele	This course introduces the student to the chemical nature of dyes, the different fluorescent probes and labeling techniques currently applied in advanced fluorescence microscopy imaging methods. The practical course will get the student acquainted with the synthesis methods used to prepared organic chromophores.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Written or an oral examination (100 %), which will be announced at the beginning of the lecture depending on the group size
Zusätzliche Informationen zum Modul	keine
Empfohlene Literatur	H. Zollinger: Color chemistry: Syntheses, properties, and applications of organic dyes and pigments. 3rd ed. Helvetica Chimica Acta 2003. R.W. Horobin, J.A. Kiernan: Conn's biological stains. 10th ed. Taylor & Francis 2002. G.T. Hermanson: Bioconjugate techniques. 2nd ed. Academic Press 2008. list of publications given during the lecture
Unterrichtssprache	English

Modul MCB W30a Strukturbioogie (5LP)	
Modulcode	MCB W30a
Modultitel (deutsch)	Strukturbioogie (5LP)
Modultitel (englisch)	Structural Biology
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Ute Hellmich
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	992 M.Sc. Chemische Biologie: Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung (2 SWS), Seminar (1 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	biophysikalischer und Computer-gestützter Methoden zur Aufklärung von Struktur, Dynamik und Zusammenspiel von Bio(makro)molekülen (RNA, DNA, Proteine, Lipide, Zucker, Metabolite), strukturelle Zellbiologie, strukturbioogische Aspekte der Ligand/Proteinwechselwirkung sowie der (Patho)biochemie von Wirt und ausgewählten Krankheitserregern (Viren, Bakterien, Parasiten, Pilze), aktuelle und wechselnde Themen der Literatur (z.B. Antibiotikaresistenzen, emerging pathogens, RNA Vakzine, ...)
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden Konzepte und Kenntnisse der Strukturbioogie und Biochemie auf allgemeine und spezielle Fragestellungen komplexer zellbiologischer Prozesse und Infektionen anwenden. Sie entwickeln ein molekulares Verständnis für die strukturellen Vorgänge in Mikroorganismen und höheren Eukaryoten und kennen die chemischen Grundlagen für die Wechselwirkungen von Biomolekülen unter (patho)physiologischen Bedingungen.</p> <p>Seminar: Die Studierenden lernen die Darstellung von und die kritische Auseinandersetzung mit einschlägiger Literatur und aktuellen Themen. Sie können die gewonnenen Kenntnisse anhand von relevanten Publikationen zu präsentieren und zu diskutieren.</p>

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Seminar (66,6%), Seminarvortrag (33,3%) Die Prüfungsform wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Zum erfolgreichen Erreichen der Lern- und Qualifikationsziele wird eine regelmäßige und aktive Teilnahme am Seminar dringend empfohlen. Das Modul oder einzelne Modulbestandteile können in Rücksprache mit den Teilnehmenden gegebenenfalls auch auf Englisch abgehalten werden. Es kann entweder Modul W30a oder W30b absolviert werden.
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch, ggf. Englisch

Modul MCB W30b Strukturbioogie (10 LP)	
Modulcode	MCB W30b
Modultitel (deutsch)	Strukturbioogie (10 LP)
Modultitel (englisch)	Structural Biology
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Ute Hellmich
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	992 M.Sc. Chemische Biologie: Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung (2 SWS), Seminar (1 SWS), Praktikum (4 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	300 h
- Präsenzstunden	120 h
- Selbststudium	180 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Theorie und Anwendung modernster spektroskopischer, biochemischer, biophysikalischer und Computer-gestützter Methoden zur Aufklärung von Struktur, Dynamik und Zusammenspiel von Bio(makro)molekülen (RNA, DNA, Proteine, Lipide, Zucker, Metabolite), strukturelle Zellbiologie, strukturbioologische Aspekte der Ligand/Proteinwechselwirkung sowie der (Patho)biochemie von Wirt und ausgewählten Krankheitserregern (Viren, Bakterien, Parasiten, Pilze), aktuelle und wechselnde Themen der Literatur (z.B. Antibiotikaresistenzen, emerging pathogens, RNA Vakzine, ...)

Lern- und Qualifikationsziele	<p>Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden Konzepte und Kenntnisse der Strukturbiologie und Biochemie auf allgemeine und spezielle Fragestellungen komplexer zellbiologischer Prozesse und Infektionen anwenden. Sie entwickeln ein molekulares Verständnis für die strukturellen Vorgänge in Mikroorganismen und höheren Eukaryoten und kennen die chemischen Grundlagen für die Wechselwirkungen von Biomolekülen unter (patho)physiologischen Bedingungen.</p> <p>Seminar: Die Studierenden lernen die Darstellung von und die kritische Auseinandersetzung mit einschlägiger Literatur und aktuellen Themen. Sie können die gewonnenen Kenntnisse anhand von relevanten Publikationen zu präsentieren und zu diskutieren.</p> <p>Praktikum: Die Studierenden erwerben praktische Fähigkeiten im Umgang mit Biomakromolekülen im Labor. Sie lernen, Interaktionen und Wechselwirkungen von Biomolekülen mit natürlichen und/oder synthetischen Liganden oder Inhibitoren strukturellbiologisch zu analysieren. Das Praktikum kann entweder als Forschungspraktikum oder als Blockpraktikum in der Arbeitsgruppe durchgeführt werden, um den Studierenden verschiedene Herangehensweisen und Arbeitsweisen näherzubringen.</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	<p>Klausur oder mündliche Prüfung zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Seminar (33,3%), Seminarvortrag (33,3%), Praktikum mit schriftlicher Versuchsauswertung (33,3%).</p> <p>Die Prüfungsform wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.</p>
Zusätzliche Informationen zum Modul	<p>Zum erfolgreichen Erreichen der Lern- und Qualifikationsziele wird eine regelmäßige und aktive Teilnahme am Seminar dringend empfohlen. Das Modul oder einzelne Modulbestandteile können in Rücksprache mit den Teilnehmenden gegebenenfalls auch auf Englisch abgehalten werden.</p> <p>Es kann entweder Modul W30a oder W30b absolviert werden.</p>
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch, ggf. Englisch

Modul MCB W31a Molekulare Parasitologie (5LP)	
Modulcode	MCB W31a
Modultitel (deutsch)	Molekulare Parasitologie (5LP)
Modultitel (englisch)	Molecular Parasitology
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Ute Hellmich
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	992 M.Sc. Chemische Biologie: Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	einschlägige Veranstaltungen in Biochemie, Organischer Chemie, Biologie und/oder Pharmazie
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung (2 SWS), Seminar (1 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Einführung in die molekularen und biochemischen Grundlagen der Parasitologie mit besonderem Schwerpunkt auf sogenannten vernachlässigten Tropenkrankheiten. Besonderheiten der Biochemie und Zellbiologie von Protozoen im Vergleich zu anderen Eukaryoten (z.B. Mensch), Lebenszyklus, Wirt-Pathogen sowie Vektor-Pathogenbeziehungen und die Rolle des Immunsystems, Therapieansätze und Medikamentenentwicklung gegen Protozoen, chemisch-biologische und genetische Methoden zur Manipulation und Untersuchung von Parasiten

Lern- und Qualifikationsziele	<p>Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Grundlagen der Parasitologie, sowie Konzepte und Herausforderungen in der Infektionsbiologie mit besonderem Schwerpunkt auf Protozoen (Malaria, Chagas, Leishmaniose, Toxoplasma, etc.). Sie entwickeln ein molekulares Verständnis für die biochemischen und zellbiologischen Vorgänge in parasitären Mikroorganismen und kennen die chemischen Grundlagen für Wechselwirkungen zwischen Parasit, Wirt und Vektor. Sie kennen die einschlägigen analytischen Methoden und können sie auf biologische und chemische Fragestellungen anwenden.</p> <p>Seminar: Die Studierenden lernen die Darstellung von und die kritische Auseinandersetzung mit einschlägiger Literatur und aktuellen Themen. Sie können die gewonnenen Kenntnisse anhand von relevanten Publikationen zu präsentieren und zu diskutieren.</p>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	--
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	<p>Klausur oder mündliche Prüfung zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Seminar (66,6%), Seminarvortrag (33,3%)</p> <p>Die Prüfungsform wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.</p>
Zusätzliche Informationen zum Modul	<p>Zum erfolgreichen Erreichen der Lern- und Qualifikationsziele wird eine regelmäßige und aktive Teilnahme am Seminar dringend empfohlen. Es wird empfohlen, einschlägige Veranstaltungen in Biochemie, Organischer Chemie, Biologie und/oder Pharmazie zu besuchen oder abgeschlossen zu haben.</p> <p>Das Modul oder einzelne Modulbestandteile können in Rücksprache mit den Teilnehmenden gegebenenfalls auch auf Englisch abgehalten werden.</p> <p>Es kann entweder Modul W31a oder W31b absolviert werden.</p>
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch, ggf. Englisch

Modul MCB W31b Molekulare Parasitologie (10LP)	
Modulcode	MCB W31b
Modultitel (deutsch)	Molekulare Parasitologie (10LP)
Modultitel (englisch)	Molecular Parasitology
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Ute Hellmich
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	992 M.Sc. Chemische Biologie: Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	einschlägige Veranstaltungen in Biochemie, Organischer Chemie, Biologie und/oder Pharmazie
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung (2 SWS), Seminar (1 SWS), Praktikum (4 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	300 h
- Präsenzstunden	120 h
- Selbststudium	180 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Einführung in die molekularen und biochemischen Grundlagen der Parasitologie mit besonderem Schwerpunkt auf sogenannten vernachlässigten Tropenkrankheiten. Besonderheiten der Biochemie und Zellbiologie von Protozoen im Vergleich zu anderen Eukaryoten (z.B. Mensch), Lebenszyklus, Wirt-Pathogen sowie Vektor-Pathogenbeziehungen und die Rolle des Immunsystems, Therapieansätze und Medikamentenentwicklung gegen Protozoen, chemisch-biologische und genetische Methoden zur Manipulation und Untersuchung von Parasiten

Lern- und Qualifikationsziele	<p>Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Grundlagen der Parasitologie, sowie Konzepte und Herausforderungen in der Infektionsbiologie mit besonderem Schwerpunkt auf Protozoen (Malaria, Chagas, Leishmaniose, Toxoplasma, etc.). Sie entwickeln ein molekulares Verständnis für die biochemischen und zellbiologischen Vorgänge in parasitären Mikroorganismen und kennen die chemischen Grundlagen für Wechselwirkungen zwischen Parasit, Wirt und Vektor. Sie kennen die einschlägigen analytischen Methoden und können sie auf biologische und chemische Fragestellungen anwenden.</p> <p>Seminar: Die Studierenden lernen die Darstellung von und die kritische Auseinandersetzung mit einschlägiger Literatur und aktuellen Themen. Sie können die gewonnenen Kenntnisse anhand von relevanten Publikationen zu präsentieren und zu diskutieren.</p> <p>Praktikum: Die Studierenden erwerben praktische biochemische, molekularbiologische und zellbiologische Fähigkeiten im Umgang mit parasitären Organismen und Zellkulturen im Labor und die Anwendung chemisch-biologischer Werkzeuge zur Charakterisierung von Parasiten. Das Praktikum kann entweder als Forschungspraktikum oder als Blockpraktikum in der Arbeitsgruppe durchgeführt werden, um den Studierenden verschiedene Herangehensweisen und Arbeitsweisen näherzubringen.</p>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	--
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	<p>Klausur oder mündliche Prüfung zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Seminar (33,3%), Seminarvortrag (33,3%), Praktikum mit schriftlicher Versuchsauswertung (33,3%).</p> <p>Die Prüfungsform wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.</p>
Zusätzliche Informationen zum Modul	<p>Zum erfolgreichen Erreichen der Lern- und Qualifikationsziele wird eine regelmäßige und aktive Teilnahme am Seminar dringend empfohlen. Es wird empfohlen, einschlägige Veranstaltungen in Biochemie, Organischer Chemie, Biologie und/oder Pharmazie zu besuchen oder abgeschlossen zu haben.</p> <p>Das Modul oder einzelne Modulbestandteile können in Rücksprache mit den Teilnehmenden gegebenenfalls auch auf Englisch abgehalten werden.</p> <p>Es kann entweder Modul W31a oder W31b absolviert werden.</p>
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch, ggf. Englisch

Modul MCB W 8a Chemische Ökologie - 3LP	
Modulcode	MCB W 8a
Modultitel (deutsch)	Chemische Ökologie - 3LP
Modultitel (englisch)	Chemical Ecology - 3CP
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Georg Pohnert
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	992 M.Sc. Chemische Biologie: keine 532 M.Sc. Chemie-Energie-Umwelt: keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	992 M.Sc. Chemische Biologie: keine 532 M.Sc. Chemie-Energie-Umwelt: keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul (Aufbaumodul) 532 M.Sc. Chemie-Energie-Umwelt: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die Grundlagen der chemischen Kommunikation und chemischen Verteidigung werden behandelt. Pheromonchemie: Pheromonaufklärung, Wirkung, Rezeption, Anwendung; Toxine in der chemischen Verteidigung, Quorum sensing, Verteidigungsstrategien höherer Pflanzen, Multitrophe Wechselwirkungen
Lern- und Qualifikationsziele	Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse der Biosynthese, Wahrnehmung und Funktion von chemischen Signalen in der Natur. Sie verstehen komplexe ökologische Zusammenhänge, die über chemische Signale reguliert werden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Es kann entweder das Modul W8a oder W8b absolviert werden.
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.

Unterrichtssprache	Deutsch
--------------------	---------

Modul MCB W 8b Chemische Ökologie - 5LP	
Modulcode	MCB W 8b
Modultitel (deutsch)	Chemische Ökologie - 5LP
Modultitel (englisch)	Chemical Ecology - 5CP
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Georg Pohnert
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul (Aufbaumodul)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung 2 SWS Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 60 h 90 h
Inhalte	Die Grundlagen der chemischen Kommunikation und chemischen Verteidigung werden behandelt. Pheromonchemie: Pheromonaufklärung, Wirkung, Rezeption, Anwendung; Toxine in der chemischen Verteidigung, Quorum sensing, Verteidigungsstrategien höherer Pflanzen, Multitrophe Wechselwirkungen
Lern- und Qualifikationsziele	Kenntnisse über die Produktion, Wahrnehmung und Funktion von chemischen Signalen in der Natur. Verständnis komplexer ökologischer Zusammenhänge, die über chemische Signale reguliert werden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung zum vermittelten Stoff aus der Vorlesung (70%), Seminarbeitrag (30%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Es kann entweder Modul W8a oder W8b absolviert werden.
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MMB005 Mikrobiologie und Molekularbiologie	
Modulcode	MMB005
Modultitel (deutsch)	Mikrobiologie und Molekularbiologie
Modultitel (englisch)	Microbiology and Molecular Biology
Modul-Verantwortliche/r	Brakhage
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Wahlpflichtmodule, Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	926 M.Sc. Microbiology: Pflichtmodul: Grundmodul 992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Praktikum 5 SWS, Block 4 Wochen halbtägig; V 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	8 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	240 h
- Präsenzstunden	105 h
- Selbststudium	135 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul beinhaltet grundlegende Methoden der Molekularbiologie und der Mikrobiologie. Ein Schwerpunkt liegt auf der Herstellung genetisch veränderter Pilze und Bakterien (P). Es werden unterschiedliche Transformationsstrategien vorgestellt und Mutanten werden molekulargenetisch charakterisiert. Die Fähigkeit von Mikroorganismen zur Bildung von Sekundärmetaboliten wird dargestellt (V).
Lern- und Qualifikationsziele	Grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten der Molekularbiologie und Mikrobiologie. Darstellung wissenschaftlicher Publikationen in Form eines Seminarvortrags. Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Mitarbeit im Praktikum nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Vortrag im Praktikum bestanden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Protokoll zum Praktikum (100 %)

Modul MMB006 Adaptation bei Mikroorganismen	
Modulcode	MMB006
Modultitel (deutsch)	Adaptation bei Mikroorganismen
Modultitel (englisch)	Adaptation in Microorganisms
Modul-Verantwortliche/r	N. N. (Vertretung: Kothe)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	926 M.Sc. Microbiology: 1 Pflichtmodul/Grundmodul 992 M.Sc. Chemische Biologie: keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul: Aufbaumodul 992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Praktikum 5 SWS, Block, 4 Wochen halbtägig; V 2 SWS; Übung 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	300 h
- Präsenzstunden	120 h
- Selbststudium	180 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Bakterien oder Pilze werden kultiviert und spezifische Anpassungen behandelt. Verschiedene Strategien für mikrobielle Stoffwechselwege in verschiedenen Nischen und die dafür erforderlichen theoretischen Grundlagen werden vermittelt. Im Praktikum werden spezifische Methoden angewandt. Im Seminar werden Originalarbeiten (englisch) zu aktuellen Themen der Mikrobiologie referiert.
Lern- und Qualifikationsziele	Theoretische und praktische Grundlagen und Methoden werden erarbeitet (V und P). Erarbeitung und Vorstellung von Originalpublikationen (S). Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Mitarbeit im Praktikum nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Vortrag im Praktikum (bestanden)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Protokoll zum Praktikum (100 %)

Modul MMB012 Immunreaktion des Menschen auf Mikroorganismen und Pathogene	
Modulcode	MMB012
Modultitel (deutsch)	Immunreaktion des Menschen auf Mikroorganismen und Pathogene
Modultitel (englisch)	Immune reactions of humans to Microorganisms and Pathogens
Modul-Verantwortliche/r	Zielinski
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	1 Pflichtmodul/Grundmodul 992 M.Sc. Chemische Biologie: keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	926 M.Sc. Microbiology: Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	926 M.Sc. Microbiology: Wahlpflicht: Aufbaumodul 992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V 2 SWS, P 2 SWS (1 Woche ganztägig)
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Immunreaktion des Menschen auf Mikroorganismen und Pathogene, Immunevasion von Pathogenen und Mikroorganismen, Genetische Suszeptibilität für Infektionen, Methoden der Immun- und Infektionsbiologie
Lern- und Qualifikationsziele	Überblick und vertiefte Kenntnisse über die Immunbiologie, Molekularbiologie und Infektionsbiologie. Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Mitarbeit in Praktikum nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (70 %), Protokolle oder Referat im Praktikum (30 %)

Modul MMB014 Geomikrobiologie	
Modulcode	MMB014
Modultitel (deutsch)	Geomikrobiologie
Modultitel (englisch)	Geomicrobiology
Modul-Verantwortliche/r	Küsel
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	926 M.Sc. Microbiology: 1 Pflichtmodul/Grundmodul 992 M.Sc. Chemische Biologie: keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	926 M.Sc. Microbiology: Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	926 M.Sc. Microbiology: Wahlpflichtmodul: Aufbaumodul 992 M.Sc. Chemische Biologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V 2 SWS (im WS), P 2 SWS (1 Woche ganztägig in der vorlesungsfreien Zeit im darauffolgendem Sommersemester)
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die Geomikrobiologie beschäftigt sich mit den Einflüssen mikrobieller Stoffwechselvorgänge auf die Beschaffenheit der Lithosphäre und Hydrosphäre und mit den Eigenschaften der betreffenden Mikroorganismen. Wir behandeln die Entstehung des Lebens auf der frühen Erde, die Evolution metabolischer Diversität und die Interaktion von Mikroorganismen mit Mineral. Im Praktikum und begleitenden Seminar werden im Gelände Proben genommen und auf mikrobielle Prozesse mit biogeochemischen und molekularbiologischen Methoden analysiert.
Lern- und Qualifikationsziele	Erarbeiten theoretischer Grundlagen und aktueller Methoden der Geomikrobiologie; Einblick in aktuelle Forschungsthemen anhand von Originalarbeiten. Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Mitarbeit im Praktikum nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (50%), Protokoll (50%)

Modul MCB P 8 Masterarbeit (mit Verteidigung)	
Modulcode	MCB P 8
Modultitel (deutsch)	Masterarbeit (mit Verteidigung)
Modultitel (englisch)	Master thesis (including defense)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Mindestens 60 erworbene Leistungspunkte
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Basismodule B1 und B2 oder B3 und B4 (entsprechend der Zugangsvoraussetzungen zum Studiengang) sowie P1, P2, P3 und P4
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	6 Monat(e)
Leistungspunkte (ECTS credits)	30 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	900 h
- Präsenzstunden	- h
- Selbststudium	- h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Praktisch oder theoretisch orientierte Arbeit auf chemisch biologischem Gebiet:- selbständige schriftliche Abschlussarbeit- Präsentation der Ergebnisse in einem Fachvortrag mit Diskussion Der Kandidat kann Vorschläge bezüglich des Themas einbringen.
Lern- und Qualifikationsziele	Erlangung des akademischen Grades Master of Science Die Studierenden lernen unter Anleitung eigenständig wissenschaftlich zu arbeiten und erlangen die Kompetenz, anhand einer konkreten Aufgabenstellung aus einem Arbeitsgebiet der Chemischen Biologie wissenschaftliche Methoden anzuwenden. Sie sind in der Lage, Arbeitsergebnisse systematisch darzustellen, kritisch zu hinterfragen und ihre Ergebnisse als wissenschaftliche Arbeit sowie in einem Fachvortrag mit anschließender Diskussion zu präsentieren. Der Fachvortrag zur Verteidigung der Arbeit soll im 5. oder 6. Monat während der Anfertigung der Arbeit stattfinden. Dieser zeigt, dass die Studierenden die Kompetenz erworben haben, Ihre Arbeit in einen größeren Zusammenhang und den derzeitigen Stand des Arbeitsgebietes einzuordnen. Die Studierenden beherrschen das theoretische Themengebiet der Masterarbeit und verfügen über die erforderliche Basis, ihre wissenschaftlichen Kenntnisse im Rahmen einer Promotion zu vertiefen bzw. eine berufliche Tätigkeit auf chemisch biologischem Gebiet zu beginnen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Masterarbeit: Genehmigung des Themas durch den Prüfungsausschuss
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Vorlage der Masterarbeit (75 %); Verteidigung der Masterarbeit (Öffentlicher Fachvortrag mit Diskussion incl. Fachprüfungsfragen) (25%)

Zusätzliche Informationen zum Modul	Der nicht bestandene Fachvortrag kann einmal wiederholt werden. Eine nicht bestandene Masterarbeit kann einmal wiederholt werden, einschließlich eines neuen Vortrags mit einmaliger Wiederholungsmöglichkeit.
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise durch die Betreuerin/den Betreuer, bzw. eigenständige Recherche
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch

Abkürzungen:

Abkürzungen für Veranstaltungen

AVL....	Antrittsvorlesung
AG....	Arbeitsgemeinschaft
AM....	Aufbaumodul
AS....	Ausstellung
BM....	Basismodul
BzPS....	Begleitveranstaltung zum Praxissemester
B....	Beratung
Bes....	Besichtigung
KB....	Besprechung
Blo....	Blockierung
BV....	Blockveranstaltung
DV....	Diavortrag
EF....	Einführungsveranstaltung
ES....	Einschreibungen
EKK....	Examensklausurenkurs
EX....	Exkursion
Exp....	Experiment/Erhebung
FE....	Feier/Festveranstaltung
F....	Filmvorführung
GÜ....	Geländeübung
GK....	Grundkurs
HpS....	Hauptseminar
HS/B....	Hauptseminar/Blockveranstaltung
HS/Ü....	Hauptseminar/Übung
Inf....	Informationsveranstaltung
IHS/ Ü....	Interdisziplinäres Hauptseminar/ Übung
KS....	Klausur
KS/ PR....	Klausur/Prüfung
K....	Kolloquium
K/P....	Kolloquium/Praktikum
KS....	Konferenz/Symposium
kV....	Kulturelle Veranstaltung
Ku....	Kurs

Abkürzungen für Veranstaltungen

Ku....	Kurs
Lag....	Lagerung
LFP....	Lehrforschungsprojekt
Lek....	Lektürekurs
M....	Modul
MV....	Musikveranstaltung
OS....	Oberseminar
OnLS....	Online-Seminar
OnV....	Online-Vorlesung
P....	Praktikum
PrS....	Praktikum/Seminar
PM....	Praxismodul
Pr....	Probe
PJ....	Projekt
PPD....	Propädeutikum
PS....	Proseminar
PR....	Prüfung
PrVo....	Prüfungsvorbereitung
QB....	Querschnittsbereich
RE....	Repetitorium
V/R....	Ringvorlesung
SU....	Schulung
S....	Seminar
S/E....	Seminar/Exkursion
S/Ü....	Seminar/Übung
SZ....	Servicezeit
Sl....	Sitzung
SoSch....	Sommerschule
SO....	Sonstiges
SV....	Sonstige Veranstaltung
SK....	Sprachkurs
TG....	Tagung
TT....	Teleteaching
TN....	Treffen
Tu....	Tutorium
T....	Tutorium
Ü....	Übung
Ü/B....	Übung/Blockveranstaltung
Ü....	Übungen
Ü/I....	Übung/Interdisziplinär

Abkürzungen für Veranstaltungen

Ü/P....	Übung/Praktikum
Ü/T....	Übung/Tutorium
Ve....	Versammlung
ViKo....	Videokonferenz
V....	Vorlesung
V/K....	Vorlesung m. Kolloquium
V/P....	Vorlesung/Praktikum
V/S....	Vorlesung/Seminar
V/Ü....	Vorlesung/Übung
Vor....	Vortrag
VT....	Vortrag
WS....	Wahlseminar
WV....	Wahlvorlesung
We....	Weiterbildung
Wo....	Workshop
WOS....	Workshop
ZÜ....	Zeugnisübergabe

Other Abbreviations

Anm.....	Anmerkung
ASQ....	Allgemeine Schlüsselqualifikationen
AT....	Altes Testament
E....	Essay
FSQ....	Fachspezifische Schlüsselqualifikationen
FSV....	Fakultät für Sozial- und Verhaltenswissenschaften
GK....	Grundkurs
IAW....	Institut für Altertumswissenschaften
LP....	Leistungspunkte
NT....	Neues Testament
SQ....	Schlüsselqualifikationen
SS....	Sommersemester
SWS....	Semesterwochenstunden
TE....	Teilnahme
TP....	Thesenpublikation
ThULB....	Thüringer Universitäts- und Landesbibliothek
VVZ....	Vorlesungsverzeichnis
WS....	Wintersemester