



seit 1558

# Friedrich-Schiller-Universität Jena

## Modulkatalog Master of Science 992 Chemische Biologie PO-Version 2013

### Inhaltsverzeichnis

	Erläuterung zum Modulkatalog	3
<b>MC1.4</b>	Analytische Chemie	6
<b>MCB B 1</b>	Instrumentelle Analytische Chemie	8
<b>MCB B 2</b>	Organische Chemie	10
<b>MCB B 3</b>	Grundlagen der Biochemie I	11
<b>MCB B 4</b>	Genetik und Molekularbiologie	13
<b>MCB P 1</b>	Chemische Biologie I / Naturstoffchemie	15
<b>MCB P 2</b>	Bioorganische und Biochemische Analytik	17
<b>MCB P 3</b>	Pharmazeutische/Medizinische Chemie	19
<b>MCB P 4</b>	Chemische Biologie III / Synthesestrategien	21
<b>MCB P 5</b>	Interdisziplinäres Arbeiten	23
<b>MCB P 6</b>	Interdisziplinäre Wissenschaftskommunikation	25
<b>MCB P 7</b>	Vorbereitung der Masterarbeit	27
<b>MCB W 10</b>	Immunreaktion des Menschen auf Mikroorganismen und Pathogene	29
<b>MCB W 11</b>	Limnochemie und mikrobielle Ökologie	30
<b>MCB W 12a</b>	Medizinische Mikrobiologie - 3LP	32
<b>MCB W 12b</b>	Medizinische Mikrobiologie - 7LP	33
<b>MCB W 13</b>	Metabolische und regulatorische Netzwerke	34
<b>MCB W 14</b>	Mikrobielle Genetik und Molekularbiologie	36
<b>MCB W 15</b>	Molekulare Zellbiologie der Pflanzen	37
<b>MCB W 18a</b>	Fortgeschrittene Organische Chemie A - 5LP	38
<b>MCB W 18b</b>	Fortgeschrittene Organische Chemie A - 8LP	39
<b>MCB W 19a</b>	Fortgeschrittene Organische Chemie B - 7LP	41
<b>MCB W 19b</b>	Fortgeschrittene Organische Chemie B - 10LP	43
<b>MCB W 20</b>	Proteinpharmazeutika	45
<b>MCB W 21</b>	Einführung in die Bioinformatik I	47
<b>MCB W 22</b>	Spektroskopie- und Bildgebungsverfahren I (Einführung in lineare und nichtlineare Licht-Materie-Wechselwirkung)	49

<b>MCB W 23a</b>	<b>Spektroskopie- und Bildgebungsverfahren II (Lichtabsorption - Lichtemission, Lineare und nichtlineare Lichtstreuung) - 7LP</b>	<b>51</b>
<b>MCB W 23b</b>	<b>Spektroskopie- und Bildgebungsverfahren II (Lichtabsorption - Lichtemission; Lineare und nichtlineare Lichtstreuung) - 11LP</b>	<b>53</b>
<b>MCB W 24</b>	<b>Toxikologie</b>	<b>55</b>
<b>MCB W 25</b>	<b>Ökotoxikologie</b>	<b>56</b>
<b>MCB W 26</b>	<b>3D-Strukturen biologischer Makromoleküle</b>	<b>58</b>
<b>MCB W 27</b>	<b>Wirkstoffchemie</b>	<b>60</b>
<b>MCB W 27a</b>	<b>Wirkstoffchemie I</b>	<b>62</b>
<b>MCB W 27b</b>	<b>Wirkstoffchemie II</b>	<b>63</b>
<b>MCB W 3a</b>	<b>Bioanorganische Chemie - 3LP</b>	<b>64</b>
<b>MCB W 3b</b>	<b>Bioanorganische Chemie - 4LP</b>	<b>65</b>
<b>MCB W 3c</b>	<b>Bioanorganische Chemie - 10LP</b>	<b>66</b>
<b>MCB W 4</b>	<b>Biorganische Chemie</b>	<b>68</b>
<b>MCB W 5</b>	<b>Biochemie II</b>	<b>70</b>
<b>MCB W 6a</b>	<b>Biomolekulare Chemie - 5LP</b>	<b>72</b>
<b>MCB W 6b</b>	<b>Biomolekulare Chemie - 9LP</b>	<b>74</b>
<b>MCB W 7</b>	<b>Biotechnologie/Bioverfahrenstechnik</b>	<b>76</b>
<b>MCB W 8a</b>	<b>Chemische Ökologie - 3LP</b>	<b>78</b>
<b>MCB W 8b</b>	<b>Chemische Ökologie - 5LP</b>	<b>79</b>
<b>MCB W 9</b>	<b>Grundlagen der Systembiologie</b>	<b>80</b>
<b>MMB2.10</b>	<b>Molekulare Biologie / Biotechnologie / Infektionsbiologie niederer Eukaryonten</b>	<b>82</b>
<b>MMB2.3</b>	<b>Abbau von Natur- und Fremdstoffen</b>	<b>83</b>
<b>MCB P 8</b>	<b>Masterarbeit (mit Verteidigung)</b>	<b>84</b>
	<b>Abkürzungen</b>	<b>85</b>

**Hinweis :** Prüfungstermine, Prüfungen sowie die den Prüfungen zugeordneten Lehrveranstaltungen (Prüfungsvoraussetzungen) werden in dieser PDF-Version des Modulkatalogs nicht mit ausgegeben. Informieren Sie sich hierzu im Modulkatalog im Friedolin. Prüfungstermine, Prüfungen sowie die den Prüfungen zugeordneten Lehrveranstaltungen können nach der Auswahl von Abschluss, Studiengang bzw. -fach und Modul unter der Funktion "Alle Modulbeschreibungen ansehen" von jedem, erfolgreich angemeldeten, Nutzer in Friedolin eingesehen werden. Unmittelbar eingearbeitete Änderungen werden dort zeitnah dargestellt. An der FSU Jena immatrikulierte Studenten der betreffenden Abschlüsse können eine, auf den jeweiligen Studiengang bezogene, Ansicht der Modulbeschreibungen unter der Funktion "Meine Modulbeschreibungen" einsehen.

## 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 Studiengangsleiters 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 können 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
MMB2.10	Molekulare Biologie / Biotechnologie / Infektionsbiologie niederer Eukaryonten	Für Studierende mit B. Sc. in Biologie oder Biochemie: Keine Für Studierende mit B. Sc. in Chemie: MCB B 4 Genetik und Molekularbiologie
MCB W 23	Spektroskopie- und Bildgebungsverfahren II	MBC W 22 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

Pflichtmodul	MCB P 1	Chemische Biologie I / Naturstoffchemie	6
Pflichtmodul	MCB P 2	Chemische Biologie II / Bioorganische und Biochemische Analytik	4
Pflichtmodul	MCB P 3	Pharmazeutische/Medizinische Chemie	4
Pflichtmodul	MCB P 4	Chemische Biologie III/ Synthesestrategien	7
Wahlpflichtmodul	MMB2.3	Abbau von Natur- und Fremdstoffen	10
Wahlpflichtmodul	MC1.4	Analytische Chemie II	3
Wahlpflichtmodul	MCB W 3	Bioorganische Chemie	3 (4,10)
Wahlpflichtmodul	MCB W 4	Bioorganische Chemie	4
Wahlpflichtmodul	MCB W 5	Biochemie II	7
Wahlpflichtmodul	MCB W 6	Biomolekulare Chemie	5 (9)
Wahlpflichtmodul	MCB W 7	Biotechnologie/ Bioverfahrenstechnik	8
Wahlpflichtmodul	MCB W 8	Chemische Ökologie	3 (5)
Wahlpflichtmodul	MCB W 9	Grundlagen der Systembiologie	6
Wahlpflichtmodul	MCB W 10	Immunreaktion des Menschen auf Mikroorganismen und Pathogene	7
Wahlpflichtmodul	MCB W 11	Limnochemie und mikrobielle Ökologie	5
Wahlpflichtmodul	MCB W 12	Medizinische Mikrobiologie	3 (7)
Wahlpflichtmodul	MCB W 13	Metabolische und regulatorische Netzwerke	7
Wahlpflichtmodul	MCB W 14	Mikrobielle Genetik und Molekularbiologie	10
Wahlpflichtmodul	MCB W 15	Molekulare Zellbiologie der Pflanzen	4
Wahlpflichtmodul	MMB2.10	Molekulare Biologie / Biotechnologie / Infektionsbiologie niederer Eukaryoten	10
Wahlpflichtmodul	MCB W 18	Fortgeschrittene Organische Chemie A	5 (8)
Wahlpflichtmodul	MCB W 19	Fortgeschrittene Organische Chemie B	7 (10)
Wahlpflichtmodul	MCB W 20	Proteinpharmazeutika	7
Wahlpflichtmodul	MCB W 21	Einführung in die Bioinformatik	10
Wahlpflichtmodul	MCB W 22	Spektroskopie- und Bildgebungsverfahren I	4
Wahlpflichtmodul	MCB W 23	Spektroskopie- und Bildgebungsverfahren II	7 (11)
Wahlpflichtmodul	MCB W 24	Toxikologie	4
Wahlpflichtmodul	MCB W 25	Ökotoxikologie	4
Wahlpflichtmodul	MCB W 26	3D-Strukturen biologischer Makromoleküle	6
Wahlpflichtmodul	MCB W 27	Wirkstoffchemie	10

Pflichtmodul	MCB P 5	Interdisziplinäres Arbeiten	12
Pflichtmodul	MCB P 6	Interdisziplinäre Wissenschaftskommunikation	6
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

Nummerierung von Modulen (oder Modulbestandteilen) in anderen Studiengängen: W3 (MC 2.1.9), W4: (MC 2.1.9), W5 (BBC 2.5), W6 (MBC. A1/ MMB. 2.13), W7 (MBC. A3.1), W8 (MBGW 1.4.3), W10 (MBC A13), W14 (MMB 2.4), W17 (MMB 2.10), W22 (MC 2.1.6)

Modul <b>MC1.4</b> Analytische Chemie	
Modulcode	MC1.4
Modultitel (deutsch)	Analytische Chemie
Modultitel (englisch)	Analytical Chemistry (Master)
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Christoph Steinbeck
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Anfertigung der Masterarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul im Master Chemie Wahlpflichtmodul im Master Chemische Biologie
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
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	60 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	30 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul vermittelt vertiefende Einblicke in die fortgeschrittenen Verfahren der Spurenanalytik und Oberflächenanalytik. Anwendungen auf reale Problemstellungen werden erläutert und vertiefend praktiziert. Spezielle Aspekte der Strukturaufklärung von komplexen organischen und anorganischen Verbindungen und von Biomakromolekülen werden vermittelt.
Lern- und Qualifikationsziele	Fortgeschrittene Fähigkeiten der Analytik werden vermittelt. 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.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum vermittelten Stoff der Vorlesung (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	--

Unterrichtssprache	--
--------------------	----

Modul <b>MCB B 1</b> 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)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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	45 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	Grundlegende Fähigkeiten der Spektreninterpretation und Strukturaufklärung werden vermittelt. 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	--



Empfohlene Literatur	--
Unterrichtssprache	--

Modul <b>MCB B 2</b> Organische Chemie	
Modulcode	MCB B 2
Modultitel (deutsch)	Organische Chemie
Modultitel (englisch)	Organic Chemistry
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Ulrich Schubert, Prof. Dr. Hans-Dieter Arndt
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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 Seminar, 5 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	210 h
- Präsenzstunden	105 h
- Selbststudium	195 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Konzepte und Prinzipien der organischen Chemie; Diskussion ausgewählter aktueller Probleme und Forschungstrends der organischen Chemie auf der Basis von Originalpublikationen und Review-Artikeln; Bearbeitung eines relevanten Teilprojekts im Rahmen laufender Projekte der beteiligten Arbeitsgruppen
Lern- und Qualifikationsziele	Vertiefung der Grundkenntnisse auf dem Gebiet der organischen Chemie. Selbständige Auswertung von Originalliteratur. Anwendung der relevanten Methoden zur Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung aus dem Gebiet der organischen Chemie
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Präsenz im Praktikum und Seminar. Im Seminar muss erfolgreich ein Vortrag gehalten werden. Abfassen eines Protokolls zum Praktikum
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Testatgespräch zum vermittelten Stoff aus Vorlesung, Seminar und Praktikum (70%), Protokoll zum Praktikum (30%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	--
Unterrichtssprache	--

<b>Modul MCB B 3 Grundlagen der Biochemie I</b>	
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)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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	Vermittlung eines umfassenden Überblicks über die Grundlagen der Biochemie, einschließlich Strukturtypen, Biosynthesen und Eigenschaften von Biomolekülen. Einführung in Methoden der Biochemie, Vermittlung praktischer Erfahrung mit modernen analytischen Methoden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Zwei Klausuren zur Vorlesung (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	--

Unterrichtssprache	--
--------------------	----

<b>Modul MCB B 4 Genetik und Molekularbiologie</b>	
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)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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 <i>in vitro</i> mittels PCR, Klonierung von DNA sowie Hemmung von genetischen Prozessen durch Pharmaka.
Lern- und Qualifikationsziele	Studierenden mit dem Hintergrund einer Chemie-Bachelorausbildung werden mit diesem Modul die Grundlagen der Genetik und Molekularbiologie vermittelt. Mit diesen Grundlagen können im weiteren Studium chemisch-biologische Zusammenhänge fachübergreifend behandelt werden.
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	--
Empfohlene Literatur	--

Unterrichtssprache	--
--------------------	----

<b>Modul MCB P 1 Chemische Biologie I / Naturstoffchemie</b>	
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)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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, 1 SWS Seminar, 4 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h - h - h
Inhalte	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.
Lern- und Qualifikationsziele	Vermittlung eines umfassenden Überblicks über die Grundlagen der Naturstoffchemie einschließlich Strukturtypen, Biosynthesen und Eigenschaften von Naturstoffen. Einführung in Methoden der Naturstoffchemie, Vermittlung praktischer Erfahrung mit modernen analytischen Methoden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Teilnahme am Seminar
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Seminar (70%), Praktikumsleistung (30%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	--

Unterrichtssprache	--
--------------------	----



<b>Modul MCB P 2 Bioorganische und Biochemische Analytik</b>	
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)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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 posttranslatiöner Modifikationen, Affinitätsmarkierungen, markierte DNA- und DNA-Analoga als Biosensoren, Microarray-Techniken, Molecular Beacons, Proteom- und Metabolomuntersuchungen.</p>
Lern- und Qualifikationsziele	Studierende werden in Techniken zur Analytik biologischer Prozesse eingeführt. Durch diese Vorlesung sollen Konzepte zur Entwicklung synthetischer Werkzeuge für die Analyse von lebenden Systemen zugänglich gemacht werden. Auch die analytischen Grundlagen von Sequenzierungstechniken und die Anwendung für „...omics“ Methoden wird vermittelt.
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%)

Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	--
Unterrichtssprache	--

<b>Modul MCB P 3 Pharmazeutische/Medizinische Chemie</b>	
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)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul (Grundmodul)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 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	56 h
- Selbststudium	64 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	Einblick 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 Wahlpflichtfach belegt werden.
Empfohlene Literatur	--

Unterrichtssprache	--
--------------------	----

<b>Modul MCB P 4 Chemische Biologie III / Synthesestrategien</b>	
Modulcode	MCB P 4
Modultitel (deutsch)	Chemische Biologie III / Synthesestrategien
Modultitel (englisch)	Chemical Biology III / Target synthesis
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Georg Pohnert, Prof. Dr. Hans-Dieter Arndt
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	210 h 120 h 90 h
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	Es werden Kenntnisse zur Synthesechemie und Synthesepanung vermittelt. Die Studierenden werden mit unterschiedlichen Zugängen zu komplexen organischen Molekülen, Naturstoffen und Naturstoffanaloga vertraut gemacht. Dabei werden exemplarisch moderne Synthesemethoden vorgestellt und der Vergleich und die Bewertung alternativer Synthesestrategien ermöglicht.
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%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	--
Unterrichtssprache	--

<b>Modul MCB P 5 Interdisziplinäres Arbeiten</b>	
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	30 erworbene LP aus Basis-, Grund- und Aufbaumodulen
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Anfertigung der Masterarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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 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 Forschungs- oder Industriegruppe, die thematisch verwandte Gebiete bearbeitet, durchgeführt werden. Das Modul muss in einem anderen Bereich als MCB P7 und die Masterarbeit 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 schriftlichen Praktikumsprotokollen (20 %), mündliche Prüfung (80%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	--

Unterrichtssprache	--
--------------------	----



<b>Modul MCB P 6 Interdisziplinäre Wissenschaftskommunikation</b>	
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	30 erworbene LP aus Basis-, Grund- und Aufbaumodulen
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Anfertigung der Masterarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h - h - h
Inhalte	Recherche und Präsentation eines Themas, das im Arbeitskreis, in dem das Modul MCB P 5 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 oder dem Max-Planck Institut für chemische Ökologie. 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 Studenten sind in der Lage, Recherchen über vorgegebene wissenschaftliche Fragestellungen durchzuführen. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, sich in neue Themengebiete einzuarbeiten und aktuellen forschungsnahen Vorträgen zu folgen. Die Studenten 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	--
Empfohlene Literatur	--
Unterrichtssprache	--

<b>Modul MCB P 7 Vorbereitung der Masterarbeit</b>	
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	30 erworbene LP aus Basis-, Grund- und Aufbaumodulen
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Anfertigung der Masterarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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 (80 %). Präsentation (20 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--

Empfohlene Literatur	--
Unterrichtssprache	--

<b>Modul MCB W 10 Immunreaktion des Menschen auf Mikroorganismen und Pathogene</b>	
Modulcode	MCB W 10
Modultitel (deutsch)	Immunreaktion des Menschen auf Mikroorganismen und Pathogene
Modultitel (englisch)	Human Immune Reaction to Microorganisms and Pathogenes
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Zipfel
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflicht (Aufbaumodul)
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, 2 SWS Seminar, Praktikum: 1 Woche ganztätig
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	210 h
- Präsenzstunden	80 h
- Selbststudium	130 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Immunreaktion des Menschen auf Mikroorganismen und Pathogene Immunevasion- von Pathogenen Mikroorganismen Genetische Suszeptibilität für Infektionen Methoden der Immun- und Infektionsbiologie
Lern- und Qualifikationsziele	Überblick und vertiefte Kenntnisse über die Immunbiologie / Molekularbiologie / Infektionsbiologie
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Mitarbeit im Seminar
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung, Seminar und Praktikum (70 %), Protokolle oder Referat im Praktikum (30 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	--
Unterrichtssprache	--

<b>Modul MCB W 11 Limnochemie und mikrobielle Ökologie</b>	
Modulcode	MCB W 11
Modultitel (deutsch)	Limnochemie und mikrobielle Ökologie
Modultitel (englisch)	Limnochemistry and Microbial Ecology
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Kirsten Küsel
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflicht (Aufbaumodul)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 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	Das Modul befasst sich insbesondere mit der Bedeutung von mikrobiellen Prozessen im Wasser (z.B. microbial loop, Primärproduktion), sowie an der Grenzschicht zwischen dem Wasserkörper und dem Sediment (Biofilm). Darüber hinaus werden Interaktionen von Mikroorganismen mit Mineralen (z.B. reduktive Auflösung von Eisenoxiden) behandelt und die mögliche Bedeutung von Mikroorganismen auf der frühen Erde oder anderen Planeten besprochen. Neben den aktuellen Entwicklungen auf diesen Gebieten werden anspruchsvolle biogeochemische Methoden besprochen und diskutiert.
Lern- und Qualifikationsziele	Bedeutung der Mikroorganismen für Stoffkreisläufe und Energieumsätze in aquatischen Ökosystemen; Überblick über den aktuellen Forschungsstand auf diesem Gebiet; Überblick über wesentliche Methoden limnochemisch-mikrobieller Forschung
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Mitarbeit und Anwesenheit
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Übungen (50%), Vortrag in der Übung (50%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--

Empfohlene Literatur	--
Unterrichtssprache	--

<b>Modul MCB W 12a Medizinische Mikrobiologie - 3LP</b>	
Modulcode	MCB W 12a
Modultitel (deutsch)	Medizinische Mikrobiologie - 3LP
Modultitel (englisch)	Medicinal Microbiology - 3CP
Modul-Verantwortliche/r	PD Dr. Jürgen Rödel, Prof. Dr. Eberhard Straube
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	40 h
- Selbststudium	50 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul behandelt insbesondere bakterielle Krankheitserreger und die beteiligten Mechanismen der Medizin. Potentielle Targets und Wirkstoffe werden vorgestellt.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die Bedeutung der Mikroorganismen für die Medizin.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	--
Unterrichtssprache	--



<b>Modul MCB W 12b Medizinische Mikrobiologie - 7LP</b>	
Modulcode	MCB W 12b
Modultitel (deutsch)	Medizinische Mikrobiologie - 7LP
Modultitel (englisch)	Medicinal Microbiology - 7CP
Modul-Verantwortliche/r	PD Dr. Jürgen Rödel, Prof. Dr. Eberhard Straube
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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, Teilnahme am Seminar 1 SWS und Praktikum 2SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	210 h
- Präsenzstunden	120 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul behandelt insbesondere bakterielle Krankheitserreger und die beteiligten Mechanismen der Medizin. Potentielle Targets und Wirkstoffe werden vorgestellt.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die Bedeutung der Mikroorganismen für die Medizin.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Seminar (50%), Seminar- und Praktikumsbeitrag (50%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Der nicht bestandene Seminarvortrag kann einmal wiederholt werden.
Empfohlene Literatur	--
Unterrichtssprache	--

Modul <b>MCB W 13</b> Metabolische und regulatorische Netzwerke	
Modulcode	MCB W 13
Modultitel (deutsch)	Metabolische und regulatorische Netzwerke
Modultitel (englisch)	Metabolic and regulatory networks
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Stefan Schuster
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Aufbaumodul)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	210 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
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. Die Vorlesung wird in englischer Sprache gehalten.
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)	Klausur oder mündliche Prüfung zum vermittelten Stoff aus Vorlesung, Seminar (60%), Seminarteilnahme mit schriftlichen Protokollen (40 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Empfohlene Literatur: R. Heinrich, S. Schuster: The Regulation of Cellular Systems, Chapman & Hall 1996
Unterrichtssprache	--

Modul <b>MCB W 14</b> Mikrobielle Genetik und Molekularbiologie	
Modulcode	MCB W 14
Modultitel (deutsch)	Mikrobielle Genetik und Molekularbiologie
Modultitel (englisch)	Microbial Genetics and Molecular Biology
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Johannes Wöstemeyer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflicht (Aufbaumodul)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung, 4 SWS Seminar, 2 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	300 h
- Präsenzstunden	120 h
- Selbststudium	180 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul vermittelt einen Überblick über die grundlegenden Eigenschaften der behandelten Organismen und vertieft insbesondere genetische Kenntnisse bei Pro- und Eukaryonten. Es befasst sich mit der Vermittlung und selbstständigen Übung experimenteller Strategien. Die Studierenden lernen Regulationskonzepte kennen und erarbeiten funktionierende, in die Laborarbeit überführbare Klonierungsstrategien in Phagen sowie in pro- und eukaryontischen Mikroorganismen.
Lern- und Qualifikationsziele	Planung, Darstellung und Diskussion von Klonierungsexperimenten; Erarbeitung und Vorstellung von Originalpublikationen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Mitarbeit und Anwesenheit
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Hausarbeit (15 %) und Klausur (15 %) zur Übung, Klausur zur Vorlesung (40 %) sowie Vortrag (15 %) und Hausarbeit (15 %) zum Seminar
Zusätzliche Informationen zum Modul	Der nicht bestandene Vortrag sowie die nicht bestandenen Hausarbeiten können jeweils einmal wiederholt werden.
Empfohlene Literatur	--
Unterrichtssprache	--

Modul <b>MCB W 15</b> Molekulare Zellbiologie der Pflanzen	
Modulcode	MCB W 15
Modultitel (deutsch)	Molekulare Zellbiologie der Pflanzen
Modultitel (englisch)	Molecular Cell Biology of Plants
Modul-Verantwortliche/r	Jun.-Prof. Dr. Severin Sasso
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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:	120 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Molekulare Prozesse in Pflanzen und Algen werden anhand aktueller Forschungsarbeiten diskutiert. Die Vorlesung behandelt moderne molekulargenetische Methoden, Sekundärstoffwechsel, Next Generation Sequencing, Genomsequenzierung, kleine RNAs, Pflanzentransformation durch <i>Agrobacterium</i> . Sowohl Vorlesung als auch Seminar werden auf Englisch durchgeführt.
Lern- und Qualifikationsziele	Neben der Vertiefung pflanzenbiologischer Grundlagen sollen die Teilnehmer einen Einblick in aktuelle Fragestellungen erhalten. Gleichzeitig sollen moderne Forschungsansätze und molekulare Methoden vermittelt werden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung (70%), Seminarvortrag (30%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	--
Unterrichtssprache	--

Modul <b>MCB W 18a</b> 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)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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, electrocyclische 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%).
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	--
Unterrichtssprache	--

<b>Modul MCB W 18b Fortgeschrittene Organische Chemie A - 8LP</b>	
Modulcode	MCB W 18b
Modultitel (deutsch)	Fortgeschrittene Organische Chemie A - 8LP
Modultitel (englisch)	Advanced Organic Chemistry A - 8CP
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)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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)	8 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	270 h
- Präsenzstunden	140 h
- Selbststudium	130 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	--
Empfohlene Literatur	--

Unterrichtssprache	--
--------------------	----



<b>Modul MCB W 19a Fortgeschrittene Organische Chemie B - 7LP</b>	
Modulcode	MCB W 19a
Modultitel (deutsch)	Fortgeschrittene Organische Chemie B - 7LP
Modultitel (englisch)	Advanced Organic Chemistry B - 7CP
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Hans-Dieter Arndt / Prof. Dr. Rainer Beckert / Prof. Dr. Thomas Heinze / Prof. Dr. Ulrich S. Schubert
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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: 4 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	210 h 80 h 100 h
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)	Vorlesung: 85% mündliche Prüfung oder Klausur, 15% Seminarvortrag
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	--
Unterrichtssprache	--

<b>Modul MCB W 19b Fortgeschrittene Organische Chemie B - 10LP</b>	
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. Rainer Beckert / Prof. Dr. Thomas Heinze / Prof. Dr. Ulrich S. Schubert
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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: 4 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar, 6 SWS Praktikum entweder in MCB W 18 oder MCB W 19
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	300 h
- Präsenzstunden	160 h
- Selbststudium	140 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%.
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	--
Unterrichtssprache	--

<b>Modul MCB W 20 Proteinpharmazeutika</b>	
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)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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) WiSe: Vorlesung Immunologie (1 SWS) 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	Aufbauend auf dem Wissen um 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 Proteinwirkstoffen. Vermittelt werden die Strategien zur biotechnologischen Herstellung von Protein-Arzneistoffen (Biopharmazeutika) sowie die Besonderheiten bei der Anwendung dieser Medikamente am Patienten. Es werden exemplarisch Proteinwirkstoffe zur Therapie verschiedener Krankheitsbilder vorgestellt.
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	--
Unterrichtssprache	--

<b>Modul MCB W 21 Einführung in die Bioinformatik I</b>	
Modulcode	MCB W 21
Modultitel (deutsch)	Einführung in die Bioinformatik I
Modultitel (englisch)	Introduction to Bioinformatics
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Sebastian Böcker
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Aufbaumodul)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Gesamt 4 SWS Vorlesung, 4 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	300 h 120 h 180 h
Inhalte	Konzipiert als 2-semesteriger 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"> <li>• Grundlegendes Verständnis von Basistechniken der Bioinformatik, beispielsweise Dynamischer Programmierung</li> <li>• Abstraktionsvermögen und Modellierungsfähigkeit</li> <li>• Algorithmen und Lösungsstrategien verstehen und anwenden können</li> <li>• Umgang mit „fehlerbehafteten“ Daten</li> <li>• informatische und stochastische Methoden auf bioinformatische Probleme anwenden können</li> <li>• Transferkompetenz für die Modellierung und Lösung von aktuellen Problemen der Bioinformatik gewinnen</li> </ul>

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)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	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)
Unterrichtssprache	--



<b>Modul MCB W 22 Spektroskopie- und Bildgebungsverfahren I (Einführung in lineare und nichtlineare Licht-Materie-Wechselwirkung)</b>	
Modulcode	MCB W 22
Modultitel (deutsch)	Spektroskopie- und Bildgebungsverfahren I (Einführung in lineare und nichtlineare Licht-Materie-Wechselwirkung)
Modultitel (englisch)	Methods in Spectroscopy and Imaging I (Introduction to Linear and Non-linear Light-Matter- Interaction)
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Jürgen Popp
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für Modul MCB W 22 (Spektroskopie- und Bildgebungsverfahren Teil II)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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; 1 SWS Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	120 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul vermittelt den Studierenden die Grundbegriffe linearer Licht-Materie-Wechselwirkung, der nichtlinearen 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.
Lern- und Qualifikationsziele	Am Ende des Moduls verfügt der Student über die wichtigsten Grundlagenkenntnisse linearer und nicht-linearer Lichtwechselwirkungsphänomene, welche das Fundament moderner spektroskopischer bzw. mikroskopischer Verfahren sind. 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	Erfolgreich absolvierter Vortrag ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Seminar (66,7 %), Vortrag (33,3%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Auf Antrag kann die zweite Wiederholungsprüfung in Form einer mündlichen Prüfung erfolgen.
Empfohlene Literatur	--
Unterrichtssprache	--

<b>Modul MCB W 23a Spektroskopie- und Bildgebungsverfahren II (Lichtabsorption - Lichtemission, Lineare und nichtlineare Lichtstreuung) - 7LP</b>	
Modulcode	MCB W 23a
Modultitel (deutsch)	Spektroskopie- und Bildgebungsverfahren II (Lichtabsorption - Lichtemission, Lineare und nichtlineare Lichtstreuung) - 7LP
Modultitel (englisch)	Methods in Spectroscopy and Imaging II (Absorption and Emission of Light, Linear and Non-linear Light Scattering) - 7CP
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Jürgen Popp
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Bestandenes Modul MBC W 21 (Spektroskopie- und Bildgebungsverfahren I)
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Aufbaumodul)
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
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	210 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	135 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul vermittelt den Studierenden, aufbauend auf den Inhalten des Moduls MCB W21, eine vertiefende Einführung in eine Vielzahl möglicher Absorptions- und Emissionsphänomene: IR-Absorption, UV-VIS-Absorption, Grundbegriffe der Fluoreszenzspektroskopie und Fluoreszenzmikroskopie sowie eine vertiefende Einführung in lineare und nichtlineare Raman-Effekte. Im Seminar stellen die Studierenden in einem englischen Vortrag Ergebnisse aus einer englischsprachigen Publikation aus dem behandelten Stoffgebiet vor. Im Praktikum werden vertiefende Versuche zu modernen linearen und nichtlinearen Spektroskopie- und Mikroskopieverfahren durchgeführt.

Lern- und Qualifikationsziele	<p>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 nichtlinearer Raman-Technologien und deren Anwendung in den Lebens- und Materialwissenschaften erworben haben.</p> <p>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. Die Studierenden werden fähig sein, fremdsprachige wissenschaftliche Texte zu studieren, wesentliche Inhalte herauszuarbeiten und in einem Vortrag zu präsentieren.</p>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Erfolgreich absolvierter Vortrag ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Seminar (66,7 %), Vortrag (33,3%).
Zusätzliche Informationen zum Modul	Auf Antrag kann die zweite Wiederholung in Form einer mündlichen Prüfung erfolgen.
Empfohlene Literatur	--
Unterrichtssprache	--

<b>Modul MCB W 23b Spektroskopie- und Bildgebungsverfahren II (Lichtabsorption - Lichtemission; Lineare und nichtlineare Lichtstreuung) - 11LP</b>	
Modulcode	MCB W 23b
Modultitel (deutsch)	Spektroskopie- und Bildgebungsverfahren II (Lichtabsorption - Lichtemission; Lineare und nichtlineare Lichtstreuung) - 11LP
Modultitel (englisch)	Methods in Spectroscopy and Imaging II (Absorption and Emission of Light; Linear and Non-linear Light Scattering) - 11CP
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Jürgen Popp
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Bestandenes Modul MBC W 21 (Spektroskopie- und Bildgebungsverfahren I)
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Aufbaumodul)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Leistungspunkte (ECTS credits)	11 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	330 h
- Präsenzstunden	175 h
- Selbststudium	165 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul vermittelt den Studierenden, aufbauend auf den Inhalten des Moduls MCB W21, eine vertiefende Einführung in eine Vielzahl möglicher Absorptions- und Emissionsphänomene: IR-Absorption, UV-VIS-Absorption, Grundbegriffe der Fluoreszenzspektroskopie und Fluoreszenzmikroskopie sowie eine vertiefende Einführung in lineare und nichtlineare Raman-Effekte. Im Seminar stellen die Studierenden in einem englischen Vortrag Ergebnisse aus einer englischsprachigen Publikation aus dem behandelten Stoffgebiet vor. Im Praktikum werden vertiefende Versuche zu modernen linearen und nichtlinearen Spektroskopie- und Mikroskopieverfahren durchgeführt.

Lern- und Qualifikationsziele	<p>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 nichtlinearer Raman-Technologien und deren Anwendung in den Lebens- und Materialwissenschaften erworben haben.</p> <p>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. Die Studierenden werden fähig sein, fremdsprachige wissenschaftliche Texte zu studieren, wesentliche Inhalte herauszuarbeiten und in einem Vortrag zu präsentieren.</p>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Erfolgreich absolvierter Vortrag ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Seminar (42 %), Vortrag (22%), Praktikums (36%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Auf Antrag kann die zweite Wiederholung in Form einer mündlichen Prüfung erfolgen.
Empfohlene Literatur	--
Unterrichtssprache	--

<b>Modul MCB W 24 Toxikologie</b>	
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)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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	60 h
- Selbststudium	90 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	Vermittlung von Grundlagen zum Verständnis 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	--
Unterrichtssprache	--

Modul <b>MCB W 25</b> 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	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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, 1 SWS Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 60 h 90 h
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	Erlernen des Umgangs mit ökotoxikologischen Problemstellungen und grundlegender Kompetenzen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bestandene Klausur
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur und / oder mündliche Prüfung zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Seminar (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	--



Unterrichtssprache	--
--------------------	----

Modul <b>MCB W 26</b> 3D-Strukturen biologischer Makromoleküle	
Modulcode	MCB W 26
Modultitel (deutsch)	3D-Strukturen biologischer Makromoleküle
Modultitel (englisch)	3D Structures of Biological Makromolecules
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Stefan Schuster
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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 Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 45 h 135 h
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, Proteinstrukturvorhersage, Nukleinsäurestrukturen, Wirkstoff-Forschung und -Design.
Lern- und Qualifikationsziele	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 zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Übung
Zusätzliche Informationen zum Modul	--

---

Empfohlene Literatur	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.
Unterrichtssprache	--

Modul <b>MCB W 27</b> Wirkstoffchemie	
Modulcode	MCB W 27
Modultitel (deutsch)	Wirkstoffchemie
Modultitel (englisch)	Drug Design
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Hans-Dieter Arndt, Prof. Dr. Oliver Werz, n.n.
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine. Empfohlen wird die Belegung des Moduls nach Abschluss MCB P 3 und MCB P 4, für Studierende mit B. Sc. in Biologie oder Biochemie Belegung nach Teilnahme an Modul MCB B 2.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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, 6 SWS Praktikum; 1 Exkursion.
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	300 h
- Präsenzstunden	200 h
- Selbststudium	100 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Teil A: Methoden der Wirkstoffentwicklung. Es werden wichtige Konzepte der Wirkstofffindung, -optimierung und -profilierung erörtert (kombinat. Chemie, Bibliotheken, rationale Wirkstoffentwicklung, in-silico-Methoden, Screening, ADME-Tox).</p> <p>Teil B: Beispiele der Wirkstoffentwicklung. Erfolgreiche Wirkstoffe werden in Form von interdisziplinären Fallstudien vorgestellt (Wirkstofffindung, Optimierung, Labor- und Prozesssynthese, molekularer Wirkmechanismus, physiol. Wirkung). Im integrierenden Oberseminar werden Arbeiten aus der neueren Literatur diskutiert. Im Praktikum werden chemisch-biologische Methoden der Wirkstoffprofilierung erlernt (Screeningverfahren, Assayentwicklung, in-silico Methoden). In einer Exkursion zu forschenden Pharmaunternehmen oder -instituten vertiefen die Teilnehmer die Forschungspraxis.</p>
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden können die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten bei eigenen wissenschaftlichen Forschungsarbeiten auf Gebieten der Chemischen Biologie und der Wirkstoffchemie sowohl theoretisch als auch praktisch anwenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Erfolgreiche Ableistung von Praktikum und Seminarvortrag.

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)

Klausur oder mündliche Prüfung (60%) zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Seminar. Seminarvortrag über ein Thema aus der aktuellen Literatur (10%). Praktikum mit schriftlicher Versuchsauswertung (30%).

<b>Modul MCB W 27a Wirkstoffchemie I</b>	
Modulcode	MCB W 27a
Modultitel (deutsch)	Wirkstoffchemie I
Modultitel (englisch)	Drug Design I
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Hans-Dieter Arndt, Prof. Dr. Oliver Werz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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, 1 SWS Seminar, 6 SWS Praktikum, 1 Exkursion.
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	210 h
- Präsenzstunden	140 h
- Selbststudium	70 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Es werden wichtige Konzepte der Wirkstofffindung, -optimierung und -profilierung erörtert (kombinat. Chemie, Bibliotheken, rationale Wirkstoffentwicklung, in-silico-Methoden, Screening, ADME-Tox). Im Oberseminar werden Arbeiten aus der neueren Literatur diskutiert. Im Praktikum werden Grundzüge chemisch-biologischer Methoden der Wirkstoffprofilierung erlernt (Screeningverfahren, Assayentwicklung, in-silico Methoden). In einer Exkursion zu forschenden Pharmaunternehmen oder -instituten bekommen die Teilnehmer Einblicke in die Forschungspraxis.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden können die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten bei eigenen wissenschaftlichen Forschungsarbeiten auf Gebieten der Chemischen Biologie und der Wirkstoffchemie sowohl theoretisch als auch praktisch anwenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Erfolgreiche Ableistung von Praktikum und Seminarvortrag.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (50%) zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Seminar. Seminarvortrag über ein Thema aus der aktuellen Literatur (10%). Praktikum mit schriftlicher Versuchsauswertung (40%).

<b>Modul MCB W 27b Wirkstoffchemie II</b>	
Modulcode	MCB W 27b
Modultitel (deutsch)	Wirkstoffchemie II
Modultitel (englisch)	Drug Design II
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Hans-Dieter Arndt, Prof. Dr. Oliver Werz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Parallele oder vorherige Teilnahme an MCB W27a
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	30 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Erfolgreiche Wirkstoffe werden in Form von interdisziplinären Fallstudien vorgestellt und diskutiert (Wirkstofffindung, Optimierung, Labor- und Prozess-synthese, molekularer Wirkmechanismus, physiol. Wirkung).
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden können die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten bei eigenen wissenschaftlichen Forschungsarbeiten auf Gebieten der Chemischen Biologie und der Wirkstoffchemie sowohl theoretisch als auch praktisch anwenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	MCB W 27a
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung oder Seminarbeitrag (100%)

Modul <b>MCB W 3a</b> Bioanorganische Chemie - 3LP	
Modulcode	MCB W 3a
Modultitel (deutsch)	Bioanorganische Chemie - 3LP
Modultitel (englisch)	Bioinorganic Chemistry - 3CP
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Winfried Plass
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Konzepte und Methoden der BioAC und ihre Anwendung auf biorelevante Systeme (Funktion von Metallionen, biogene Liganden, Katalyse, medizinische Anwendungen, Struktur-Eigenschafts-Beziehungen).
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studenten werden in die Lage versetzt, Konzepte und Kenntnisse der Anorganischen Chemie auf Fragestellungen bezüglich biologisch relevanter Systeme anzuwenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung zum vermittelten Stoff der Vorlesung.
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	--
Unterrichtssprache	--



<b>Modul MCB W 3b Bioanorganische Chemie - 4LP</b>	
Modulcode	MCB W 3b
Modultitel (deutsch)	Bioanorganische Chemie - 4LP
Modultitel (englisch)	Bioinorganic Chemistry - 4CP
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Winfried Plass
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Aufbaumodul)
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 (SoSe), 1 SWS Seminar (WiSe)
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	120 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Konzepte und Methoden der BioAC und ihre Anwendung auf biorelevante Systeme (Funktion von Metallionen, biogene Liganden, Katalyse, medizinische Anwendungen, Struktur-Eigenschafts-Beziehungen). Im Seminar halten die Studierenden einen Vortrag zu aktuellen Forschungsergebnissen aus der einschlägigen Literatur.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studenten werden in die Lage versetzt, Konzepte und Kenntnisse der Anorganischen Chemie auf Fragestellungen bezüglich biologisch relevanter Systeme anzuwenden. Im Seminar: Anregung zu interdisziplinärem Denken und Erkennen von aktuellen Trends in der Bioanorganischen Chemie.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (80%), Seminarvortrag (20%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	--
Unterrichtssprache	--

Modul <b>MCB W 3c</b> Bioanorganische Chemie - 10LP	
Modulcode	MCB W 3c
Modultitel (deutsch)	Bioanorganische Chemie - 10LP
Modultitel (englisch)	Bioinorganic Chemistry - 10CP
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Winfried Plass
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Aufbaumodul)
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 (SoSe), 1 SWS Seminar (WiSe), 12 SWS Praktikum (bei Nichtbelegung Praktikum kann MCB W4 gewählt werden)
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	300 h
- Präsenzstunden	225 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Konzepte und Methoden der BioAC und ihre Anwendung auf biorelevante Systeme (Funktion von Metallionen, biogene Liganden, Katalyse, medizinische Anwendungen, Struktur-Eigenschafts-Beziehungen). Im Seminar halten die Studierenden einen Vortrag zu aktuellen Forschungsergebnissen aus der einschlägigen Literatur. Das Praktikum ist als Forschungspraktikum angelegt und beinhaltet die schriftliche Ausarbeitung und Diskussion der erzielten Ergebnisse.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studenten werden in die Lage versetzt, Konzepte und Kenntnisse der Anorganischen Chemie auf Fragestellungen bezüglich biologisch relevanter Systeme anzuwenden. Im Seminar: Anregung zu interdisziplinärem Denken und Erkennen von aktuellen Trends in der Bioanorganischen Chemie. Im Praktikum werden die Studierenden an aktuelle Forschungsthemen herangeführt und auf selbständiges Arbeiten vorbereitet.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine

---

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (40%), Seminarvortrag (10%), Praktikum (50%).
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	--
Unterrichtssprache	--

Modul <b>MCB W 4</b> Bioorganische Chemie	
Modulcode	MCB W 4
Modultitel (deutsch)	Bioorganische Chemie
Modultitel (englisch)	Bioorganical Chemistry
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Heinze
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Aufbaumodul)
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 (SoSe), 1 SWS Seminar (WiSe), optional kann ein Praktikum belegt werden (bei Nichtbelegung von MCB W3)
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	120 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul vermittelt eine vertiefende Einführung in Konzepte und Methoden der Bioorganischen Chemie. Schwerpunkt bilden Biopolymere, wie Polysaccharide, Proteine sowie Polyhydroxyalkanoate und deren Struktur-Eigenschafts-Beziehungen. Ein besonderes Augenmerk liegt hierbei auf modernen Aspekten der Polysaccharidchemie. Es werden technisch relevante Derivate behandelt und ausgewählte Ergebnisse aktueller Forschungsarbeiten vorgestellt. Im begleitenden Seminar halten die Studenten einen Vortrag zu aktuellen Forschungsergebnissen aus der einschlägigen Literatur. Das Praktikum zum Fachgebiet kann im Modul P5 oder P7 absolviert werden.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studenten werden in die Lage versetzt, Konzepte und Kenntnisse der Organischen Chemie auf Fragestellungen bezüglich biologisch relevanter Systeme anzuwenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme am Seminar incl. eigenem Vortrag ist Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung.

---

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Seminar (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	--
Unterrichtssprache	--

Modul <b>MCB W 5</b> Biochemie II	
Modulcode	MCB W 5
Modultitel (deutsch)	Biochemie II
Modultitel (englisch)	Biochemistry II
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Frank Große
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Aufbaumodul)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	210 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>V: Das Modul vermittelt vertiefte Grundlagen regulatorischer Aspekte der Biochemie. Der Schwerpunkt liegt auf der Regulation metabolischer Flüsse, der damit verbundenen Regulation der Transkription, bis hin zur Regulation des Zellwachstums und der Zellverdopplung. Besondere Beachtung findet die Rolle genregulatorischer Netzwerke in der Steuerung metabolischer Prozesse. Im Weiteren werden Struktur und Funktion von Nucleinsäuren behandelt, darunter große und kleine Ribozyme sowie cis- und trans-Splicing und RNA-Editing bei Eukaryoten. Regulatorische RNAs bei Pro- und Eukaryoten (cis- und trans-kodierte Antisense-RNAs, micro- und si-RNAs), RNA-Abbau bei Pro- und Eukaryoten sowie RNA-Transport bilden weitere wichtige Schwerpunkte.</p> <p>Ü: Englischsprachiger Vortrag über ein aktuelles Problem aus dem Bereich der regulatorischen Biochemie.</p>

Lern- und Qualifikationsziele	Vermittlung eines vertieften Einblickes in die Grundlagen der Biochemie auf physikochemischer Basis. Erarbeitung eines Teilaspektes der Biochemie (z. B. DNA-Reparatur) durch Auswertung der gegenwärtigen (englischsprachigen) Literatur mit anschließendem Fachvortrag (meist englisch) und Diskussion. Einführung in die selbständige praktische Bearbeitung von Fragestellungen aus der Biochemie; Vermittlung praktischer Erfahrung mit modernen Methoden der Biochemie (Ultrazentrifugation, PCR, FPLC, Spektroskopie, Gelelektrophorese, immunologische Methoden)
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung und an den Übungen incl. eigenem Vortrag sind Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung/Klausur
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung/Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Übung (90%), Vortrag (10%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	--
Unterrichtssprache	--

Modul <b>MCB W 6a</b> Biomolekulare Chemie - 5LP	
Modulcode	MCB W 6a
Modultitel (deutsch)	Biomolekulare Chemie - 5LP
Modultitel (englisch)	Biomolecular Chemistry - 5CP
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Christian Hertweck
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Aufbaumodul)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
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:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Naturstoffe, Chemische Kommunikationsprozesse, Triggermechanismen, molekulare Erkennung, Biolumineszenz, Kombinatorische Biosynthese, Mutasynthese, Biotransformationen, Organo- und Biokatalyse, gerichtete Evolution, synthetische Biologie, Wirkstoff-Engineering
Lern- und Qualifikationsziele	Aufbauend auf den Grundlagen der Org. Chemie, Biochemie und Naturstoffchemie werden aktuelle Themen im Grenzbereich von Biowissenschaften und (Naturstoff-)Chemie vermittelt. Fokus: Anregung interdisziplinären Denkens, Erkennen von Trends in Biologischer Chemie. Im Praktikum werden die Studierenden an aktuelle Forschungsprojekte herangeführt und auf selbstständiges Arbeiten vorbereitet.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme am Seminar, erfolgreicher Seminarvortrag
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung oder Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung, Seminar (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	--



Unterrichtssprache	--
--------------------	----

Modul <b>MCB W 6b</b> Biomolekulare Chemie - 9LP	
Modulcode	MCB W 6b
Modultitel (deutsch)	Biomolekulare Chemie - 9LP
Modultitel (englisch)	Biomolecular Chemistry - 9CP
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Christian Hertweck
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Aufbaumodul)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Seminar, Praktikum: 2 Wochen ganztätig
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	270 h
- Präsenzstunden	140 h
- Selbststudium	130 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Naturstoffe, Chemische Kommunikationsprozesse, Triggermechanismen, molekulare Erkennung, Biolumineszenz, Kombinatorische Biosynthese, Mutasynthese, Biotransformationen, Organo- und Biokatalyse, gerichtete Evolution, synthetische Biologie, Wirkstoff-Engineering
Lern- und Qualifikationsziele	Aufbauend auf den Grundlagen der Org. Chemie, Biochemie und Naturstoffchemie werden aktuelle Themen im Grenzbereich von Biowissenschaften und (Naturstoff-)Chemie vermittelt. Fokus: Anregung interdisziplinären Denkens, Erkennen von Trends in Biologischer Chemie. Im Praktikum werden die Studierenden an aktuelle Forschungsprojekte herangeführt und auf selbstständiges Arbeiten vorbereitet.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme am Praktikum und am Seminar, erfolgreicher Seminarvortrag, Verfassen eines Protokolls zum Praktikum
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung oder Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung, Seminar und Praktikum (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	--

Unterrichtssprache	--
--------------------	----

Modul <b>MCB W 7</b> Biotechnologie/Bioverfahrenstechnik	
Modulcode	MCB W 7
Modultitel (deutsch)	Biotechnologie/Bioverfahrenstechnik
Modultitel (englisch)	Biotechnology
Modul-Verantwortliche/r	PD Dr. Guthke
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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 Biotechnologie/Bioverfahrenstechnik (PD Dr. Reinhard Guthke) 2 SWS Vorlesung Bioethik/Technologiefolgenabschätzung (Professor Dr. Peter Kunzmann) 4 SWS Praktikum (Blockpraktikum)
Leistungspunkte (ECTS credits)	8 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	240 h
- Präsenzstunden	120 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	

Inhalte	<p>Im ersten Teil werden theoretische Grundlagen der Bioverfahrenstechnik mit Abschnitten über Wachstums- und Produktbildungskinetik von Mikroorganismen, Analyse, Steuerung und Optimierung von Fermentationsprozessen sowie Grundlagen der Bioverfahrenstechnik, Bioreaktoren einschließlich ihrer Peripherie und Grundoperationen der Aufarbeitung von niedermolekularen Naturstoffen sowie von rekombinanten Proteinen behandelt.</p> <p>Der zweite Teil der Vorlesung basiert auf dem theoretischen ersten Teil und hat als Schwerpunkt die experimentellen Arbeiten für die Gewinnung von rekombinanten Proteinen mittels Hochproduktivitätsverfahren mit Mikroorganismen. Es werden die Optimierung des Wirt-Vektor-Systems, des Kultivierungsmediums, der Prozessführung und die Lokalisierung und Faltung von rekombinanten Proteinen 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 Bioprozess-optimierung werden behandelt. Die iterative Kombination von biotechnologischen Experimenten, Erfassung genom-weiter und anderer Prozessdaten zur Modellierung und Prozessoptimierung wird an Beispielen dargestellt.</p> <p>Das Praktikum findet in der Abteilung Naturstoff-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> <p>Die Vorlesung <i>Bioethik/Technologiefolgenabschätzung</i> führt ein in die wesentlichen Themen und Konzepte der Bioethik, sofern diese nicht speziell mit dem Menschen befasst ist. Inhaltlich geht es um einen verantwortbaren Umgang mit Tieren und Pflanzen, aber auch mit Mikroorganismen und Ökosystemen. Es werden auch konkrete Konfliktfelder besprochen: beispielsweise die Grüne Gentechnik, der Umgang mit Pflanzen und Tieren, besonders die Frage nach den Nutztieren.</p>
Lern- und Qualifikationsziele	Grundkenntnisse und Fertigkeiten für die Entwicklung und Optimierung biotechnischer Verfahren
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Teilnahme an Vorlesungen „Bioethik/Technologiefolgenabschätzung“ und „Biotechnologie/Bioverfahrenstechnik“, Teilnahme am Praktikum „Biotechnologie/Bioverfahrenstechnik“, Verfassen eines Protokolls zum Praktikum.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung zur Vorlesung und zum Praktikum „Biotechnologie/Bioverfahrenstechnik“ (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	--
Unterrichtssprache	--

Modul <b>MCB W 8a</b> 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	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Aufbaumodul)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
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	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 (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	--
Unterrichtssprache	--

<b>Modul MCB W 8b Chemische Ökologie - 5LP</b>	
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)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	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:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	90 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	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	--
Empfohlene Literatur	--
Unterrichtssprache	--

Modul <b>MCB W 9</b> Grundlagen der Systembiologie	
Modulcode	MCB W 9
Modultitel (deutsch)	Grundlagen der Systembiologie
Modultitel (englisch)	Fundamentals in Systems Biology
Modul-Verantwortliche/r	PD Dr. Peter Dittrich
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Erwerb von LP für Vertiefungsmodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Aufbaumodul)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 3. Semester
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	80 h
- Selbststudium	100 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 zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Übungen (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--



Empfohlene Literatur	--
Unterrichtssprache	--

Modul <b>MMB2.10</b> Molekulare Biologie / Biotechnologie / Infektionsbiologie niederer Eukaryonten	
Modulcode	MMB2.10
Modultitel (deutsch)	Molekulare Biologie / Biotechnologie / Infektionsbiologie niederer Eukaryonten
Modultitel (englisch)	Molecular Biology / Biotechnology / Infection Biology of Lower Eukaryotes
Modul-Verantwortliche/r	Brakhage
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	1 Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflicht: Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	VL 2 SWS, S 2 SWS, Praktikum (i.d.R. 14 Tage ganztägig)
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	300 h
- Präsenzstunden	150 h
- Selbststudium	150 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Molekularbiologie (Genregulation, Signaltransduktion, Genomics) von eukaryontischen Mikroorganismen; Biotechnologie der Produktion von Proteinen, Wirkstoffen, Antibiotika, Aminosäuren; kombinatorische Biosynthese, Sekundärmetabolismus, Transkriptom- und Proteomanalyse.
Lern- und Qualifikationsziele	Überblick und vertiefte Kenntnisse über die Molekulare Biologie/ Genomics/Biotechnologie von Pilzen. Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Mitarbeit
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zur VL (70 %), Protokolle zum P (30 %)

<b>Modul MMB2.3 Abbau von Natur- und Fremdstoffen</b>	
Modulcode	MMB2.3
Modultitel (deutsch)	Abbau von Natur- und Fremdstoffen
Modultitel (englisch)	Degradation of Natural Products and Xenobiotics
Modul-Verantwortliche/r	Diekert
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	M.Sc. Microbiology: 1 Grundmodul M.Sc. Chemische Biologie, M.Sc. Bioinformatik: keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Aufbaumodul) für M.Sc. Microbiology, M.Sc. Chemische Biologie Wahlpflichtmodul (Bereich Biologie) für M.Sc. Bioinformatik
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, Praktikum (Block, i.d.R. 3 Wochen halbtägig), Seminar 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	300 h
- Präsenzstunden	150 h
- Selbststudium	150 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die Vorlesung "Abbau von Natur- und Fremdstoffen" behandelt den aeroben und anaeroben Abbau von Natur- und Fremdstoffen durch Bakterien und Pilze. Spezielle Abbauleistungen anaerober Bakterien werden im Praktikum untersucht. Die Ergebnisse werden in einem Protokoll sowie in Form einer wissenschaftlichen Publikation nach internationalen Standards zusammengefasst und anschließend diskutiert. Im Seminar werden Originalarbeiten (englisch) zu aktuellen Themen der Mikrobiologie referiert.
Lern- und Qualifikationsziele	Übersicht über mikrobielle Abbauleistungen (V). Verschiedene chromatographische Methoden zum Nachweis von Metaboliten, biochemische Charakterisierung spezieller kataboler Enzyme und der sie kodierenden Gene (P). Verfassen einer Publikation nach international üblichen Standards (Ü). Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Mitarbeit im Praktikum, Seminarvortrag (bestanden), Protokoll zum Praktikum (bestanden)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Bericht im Publikationsstil (100 %)

Modul <b>MCB P 8</b> Masterarbeit (mit Verteidigung)	
Modulcode	MCB P 8
Modultitel (deutsch)	Masterarbeit (mit Verteidigung)
Modultitel (englisch)	Master Thesis (including defense)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Leistungspunkte (ECTS credits)	30 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	900 h
- Präsenzstunden	- h
- Selbststudium	- h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	

# 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
PR....	Klausur/Prüfung
K....	Kolloquium
K/P....	Kolloquium/Praktikum
KS....	Konferenz/Symposium
kV....	Kulturelle Veranstaltung
Ku....	Kurs
Ku....	Kurs
Lag....	Lagerung

## Abkürzungen für Veranstaltungen

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
PrVo....	Prüfungsvorbereitung
QB....	Querschnittsbereich
RE....	Repetitorium
V/R....	Ringvorlesung
SU....	Schulung
S....	Seminar
S/E....	Seminar/Exkursion
S/Ü....	Seminar/Übung
SZ....	Servicezeit
SI....	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
Ü/P....	Übung/Praktikum
Ü/T....	Übung/Tutorium
Ve....	Versammlung

Abkürzungen für Veranstaltungen

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