

# Modulkatalog

## Bachelor Biochemie/Molekularbiologie

### Inhalt:

- (1) Studienplan
- (2) Modulübersichten
- (3) Modulbeschreibungen

**(3)**

Modulbeschreibungen

Bachelor-Studiengang

Biochemie/Molekularbiologie (B. Sc.)

Erläuterung zu den folgenden Modulbeschreibungen:

**Grund**module sind stets **Pflicht**module

**Aufbau**module sind **Wahlpflicht**module

(2)

Modulübersichten

Bachelor-Studiengang

Biochemie/Molekularbiologie (B. Sc.)

(1)

Studienplan

Bachelor-Studiengang

Biochemie/Molekularbiologie (B. Sc.)

<b>Modulnummer</b>	<b>BBC1.1</b>
<b>Modultitel</b>	<b>Anorganische und Allgemeine Chemie</b>
<b>Modul-Verantwortlicher</b>	Westerhausen
<b>Voraussetzung für die Zulassung zum Modul</b>	keine
<b>Verwendbarkeit</b> (Voraussetzung wofür)	Wahlpflichtmodule, Bachelorarbeit
<b>Art des Moduls</b> (Grundmodul, Aufbaumodul)	Grundmodul
<b>Häufigkeit des Angebots</b> (Zyklus)	jährlich
<b>Dauer des Moduls</b>	2 Semester (WS, SS)
<b>Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen</b> (V, Ü, S, P, E)	V: 3 SWS P: 8 SWS
<b>Leistungspunkte</b> (ECTS credits)	12 LP
<b>Arbeitsaufwand</b> (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	- 165 - 195
<b>Inhalte</b>	Das Modul vermittelt eine Einführung in die theoretischen Grundkonzepte der Chemie und zu den stofflichen Eigenschaften der chemischen Elemente und wichtiger Verbindungen.
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	Überblick über periodische Eigenschaften der Hauptgruppenelemente sowie über grundlegende chemische Stoffumwandlungen, die damit verbundenen Energieumsätze und die zugrunde liegenden Gesetzmäßigkeiten; erwerben theoretisches Kontextwissen, welches auch in anderen chemischen und chemienahen Disziplinen Anwendung findet.
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung</b>	keine
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen</b> (Notengewichtung in %)	Abschlussklausur (50 %), Ergebnisse beider Praktika: (je 25 %)

<b>Modulnummer</b>	<b>BBC1.2</b>
<b>Modultitel</b>	<b>Physikalische Chemie</b>
<b>Modul-Verantwortlicher</b>	Mayerhöfer
<b>Voraussetzung für die Zulassung zum Modul</b>	keine
<b>Verwendbarkeit</b> (Voraussetzung wofür)	Wahlpflichtmodule, Bachelorarbeit
<b>Art des Moduls</b> (Grundmodul, Aufbaumodul)	Grundmodul
<b>Häufigkeit des Angebots</b> (Zyklus)	jährlich
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester (WS)
<b>Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen</b> (V, Ü, S, P, E)	V: 3 SWS P: 4 SWS Ü: 1 SWS
<b>Leistungspunkte</b> (ECTS credits)	9 LP
<b>Arbeitsaufwand</b> (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	- 120 - 150
<b>Inhalte</b>	Das Modul behandelt Themen der chemischen Thermodynamik (ideale und reale Gase, kinetische Gastheorie, Wärme, Temperatur, Energie, Enthalpie, Entropie, Thermochemie, Phasengleichgewichte, Lösungen und Mischungen, kolligative Eigenschaften, chemische Gleichgewichte) sowie Themen der Kinetik (Reaktionskinetik, Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen, Katalyse, Transportphänomene) und Elektrochemie (Faradaysche Gesetze, Leitfähigkeit, Säuren u. Basen, elektrochemische Gleichgewichte).
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	Erwerben eines grundlegenden Verständnisses über physikalisch-chemische Zusammenhänge; Entwicklung von Fähigkeiten, die erworbenen Erkenntnisse auf spezifische Fragestellungen in der Biochemie und Molekularbiologie anzuwenden
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung</b>	keine
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen</b> (Notengewichtung in %)	Klausur (50 %) und benotete Praktikumsleistungen (50 %)

<b>Modulnummer</b>	<b>BBC1.3</b>
<b>Modultitel</b>	<b>Physik</b>
<b>Modul-Verantwortlicher</b>	Wesch
<b>Voraussetzung für die Zulassung zum Modul</b>	keine
<b>Verwendbarkeit</b> (Voraussetzung wofür)	Wahlpflichtmodule, Bachelorarbeit
<b>Art des Moduls</b> (Grundmodul, Aufbaumodul)	Grundmodul
<b>Häufigkeit des Angebots</b> (Zyklus)	jährlich
<b>Dauer des Moduls</b>	2 Semester (WS, SS)
<b>Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen</b> (V, Ü, S, P, E)	V: 3 SWS P: 2 SWS
<b>Leistungspunkte</b> (ECTS credits)	6 LP
<b>Arbeitsaufwand</b> (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	- 63 - 117
<b>Inhalte</b>	Die Vorlesung beinhaltet Themen zur Mechanik, Wärmelehre und Elektrizitätslehre sowie zu Schwingungen, Wellen und Optik. Im Praktikum werden Versuche zu Mechanik, Schwingungen, Wärmelehre, Elektrizitätslehre und Optik durchgeführt.
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	Erlernen der Grundlagen der Experimentalphysik; Anwendung physikalischer Messtechniken und anschließende Fehlerabschätzung
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung</b>	keine
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen</b> (Notengewichtung in %)	6 Protokolle zum Praktikum, in 3 Kolloquien sind 4,5 Punkte zu erreichen (Leistungsnachweise zu Praktikum und Kolloquien). Klausur (100 %) zur Vorlesung am Ende des 2. Semesters (nach erfolgreich abgeschlossenem Praktikum)

<b>Modulnummer</b>	<b>BBC1.4</b>
<b>Modultitel</b>	<b>Mathematik/Biostatistik</b>
<b>Modul-Verantwortlicher</b>	Jetschke
<b>Voraussetzung für die Zulassung zum Modul</b>	keine
<b>Verwendbarkeit</b> (Voraussetzung wofür)	Wahlpflichtmodule, Bachelorarbeit
<b>Art des Moduls</b> (Grundmodul, Aufbaumodul)	Grundmodul
<b>Häufigkeit des Angebots</b> (Zyklus)	jährlich
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester (WS)
<b>Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen</b> (V, Ü, S, P, E)	V: 3 SWS Ü: 2 SWS
<b>Leistungspunkte</b> (ECTS credits)	6 LP
<b>Arbeitsaufwand</b> (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	- 75 h - 105 h
<b>Inhalte</b>	Das Modul vermittelt die Grundlagen mathematischer und statistischer Begriffe und Verfahren, die für die gesamte Biologie von Bedeutung sind. Der Teil Biomathematik umfasst die Darstellung verschiedener Funktionen einer und mehrerer Variablen, wichtige Methoden von Differential- und Integralrechnung und Konzepte der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Im Teil Statistik werden Verfahren der beschreibenden und schließenden Statistik vorgestellt, insbesondere Skalenniveaus, Darstellung von Verteilungen, charakteristische Maßzahlen, diverse statistische Tests (darunter Varianzanalyse) sowie die lineare Regression. Der Schwerpunkt liegt auf der Festigung des vorhandenen Wissens im Kontext der Biologie und der praktischen Anwendung statistischer Verfahren am Computer.
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	Wiederholung und Festigung von mathematischen Kenntnissen im Kontext der Biologie; Erlernen mathematischer Denkweisen für die Modellbildung in der Biologie; Verständnis für die Bedeutung statistischer Schlussweisen in der Biologie und Befähigung zur praktischen Anwendung einfacher mathematischer Modelle; Umsetzung statistischer Methoden mit Hilfe eines Computers
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung</b>	Regelmäßiger Besuch der Übungen
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen</b> (Notengewichtung in %)	Abschlussklausur: 100%



<b>Modulnummer</b>	<b>BBC1.5</b>
<b>Modultitel</b>	<b>Zoologie</b>
<b>Modul-Verantwortlicher</b>	Bolz
<b>Voraussetzung für die Zulassung zum Modul</b>	Keine
<b>Verwendbarkeit</b> (Voraussetzung wofür)	Wahlpflichtmodule, Bachelorarbeit
<b>Art des Moduls</b> (Grundmodul, Aufbaumodul)	Grundmodul
<b>Häufigkeit des Angebots</b> (Zyklus)	Jährlich
<b>Dauer des Moduls</b>	2 Semester (SS, WS)
<b>Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen</b> (V, Ü, S, P, E)	V: 3 SWS P: 3 SWS
<b>Leistungspunkte</b> (ECTS credits)	8 LP
<b>Arbeitsaufwand</b> (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	- 90 - 150
<b>Inhalte</b>	Es wird die zelluläre Basis alles Lebendigen in Struktur und Funktion vermittelt einschließlich molekularbiologischer Grundlagen. Dabei erfolgt die Darstellung von Morphologie und funktionellen Prozessen tierischer Gewebe und Organsystemen sowie Fortpflanzung und Entwicklung unter vergleichenden Aspekten. Es werden Grundlagen evolutionsbiologischer Prozesse, deren Faktoren und Ursachen, Beispiele zur Evolution bis zum Überblick über die Anthropogenese dargelegt. Im Praktikum werden insbesondere Histologie, Entwicklungsbiologie und Organsystem vertieft.
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	Vermittlung grundlegender Kenntnisse der allgemeinen Zoologie; Anwendung moderner zoologischer und molekularbiologischer Methoden
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung</b>	für die Teilnahme am Praktikum ist die bestandene Klausur zur Vorlesung Voraussetzung
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen</b> (Notengewichtung in %)	Klausur (100 %), Protokoll als Leistungsnachweis zum Praktikum

<b>Modulnummer</b>	<b>BBC1.6</b>
<b>Modultitel</b>	<b>Botanik</b>
<b>Modul-Verantwortlicher</b>	Mittag
<b>Voraussetzung für die Zulassung zum Modul</b>	Bestandene Klausuren zu den Vorlesungen sind Voraussetzung für die Zulassung zu den Praktika
<b>Verwendbarkeit</b> (Voraussetzung wofür)	Wahlpflichtmodule, Bachelorarbeit
<b>Art des Moduls</b> (Grundmodul, Aufbaumodul)	Grundmodul
<b>Häufigkeit des Angebots</b> (Zyklus)	jährlich; Vorlesungen im WS, Praktika im SS
<b>Dauer des Moduls</b>	2 Semester (WS, SS)
<b>Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen</b> (V, Ü, S, P, E)	V: 3 SWS P: 3 SWS
<b>Leistungspunkte</b> (ECTS credits)	8 LP
<b>Arbeitsaufwand</b> (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	- 90 - 150
<b>Inhalte</b>	Die Vorlesung beinhaltet Themen zur Bedeutung der Botanik; Evolution der Pflanzen; pflanzlichen Zelle (molekularer Aufbau, Zellbestandteile, Teilung, Wasserhaushalt); Formenmannigfaltigkeit im Reich der Pflanzen (inkl. Fortpflanzung u. Generationswechsel); Zellen und Gewebe des Pflanzenkörpers, Morphologie u. Anatomie der Sproßpflanzen sowie ihre Entwicklung; Grundlagen der pflanzlichen Biochemie; Grundlagen der pflanzlichen Genetik und Genexpression; Grundlagen der Chronobiologie bei Pflanzen; pflanzliche Bewegungen und ihre Mechanismen.
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	Erwerben grundlegender Kenntnisse auf den unterschiedlichen Gebieten der Botanik (siehe Inhalte), sowie vertiefte Kenntnisse über die Differenzierung von verschiedenen Zelltypen und die Gewebe des Pflanzenkörpers und die Morphologie, Anatomie und Entwicklung der Sproßpflanzen, sowie über pflanzliche Bewegungen
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung</b>	Keine
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen</b> (Notengewichtung in %)	Klausur zur V Allgemeine Botanik: 100% Leistungsnachweis zum Praktikum

<b>Modulnummer</b>	<b>BBC1.7</b>
<b>Modultitel</b>	<b>Organische Chemie</b>
<b>Modul-Verantwortlicher</b>	Heinze
<b>Voraussetzung für die Zulassung zum Modul</b>	Keine
<b>Verwendbarkeit</b> (Voraussetzung wofür)	Wahlpflichtmodule, Bachelorarbeit
<b>Art des Moduls</b> (Grundmodul, Aufbaumodul)	Grundmodul
<b>Häufigkeit des Angebots (Zyklus)</b>	Jährlich
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester (SS)
<b>Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E)</b>	V: 3 SWS Ü: 2 SWS P: 7 SWS
<b>Leistungspunkte (ECTS credits)</b>	14 LP
<b>Arbeitsaufwand</b> (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	- 180 - 180
<b>Inhalte</b>	Vermittlung der grundlegenden Prinzipien der mechanistischen organischen Chemie anhand biochemischer Beispiele. Die Struktur und physikalische/elektronische Eigenschaften der verschiedenen funktionellen Gruppen und Verbindungsklassen sowie ihr Vorkommen und ihre Aufgabe in der Biochemie werden erläutert. Die Stereochemie, einschließlich des Phänomens der Chiralität, wird ebenfalls behandelt. Das Konzept differenzieller Polarisierung wird benutzt, um organische Reaktionen einzuordnen. Reaktive Intermediate (Carbokationen, -anionen, Radikale, Carbene, etc.) werden diskutiert sowie biochemische Strategien zur Kontrolle derselben. Einfache Reaktionstheorien (thermodynamische vs. kinetische Steuerung; die Bedeutung von Übergangsstrukturen, usw.) sowie einige grundlegende organische Reaktionsmechanismen werden behandelt. Die wichtigsten Mechanismen sowie Namensreaktionen der organischen Chemie werden behandelt und ein klarer Bezug zur Biochemie hergestellt.
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	Grundlegendes Verständnis der mechanistischen organischen Chemie; Vermittlung praktischer Erfahrungen bei der Isolierung von Wirkstoffen aus Naturstoffen und bei der Synthese kleinerer organischer Verbindungen sowie Biomolekülen
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung</b>	Keine
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %)</b>	Abschlusstestat zur Vorlesung (50 %); benotete Protokolle zum Praktikum (50 %), Leistungsnachweis zur Übung

<b>Modulnummer</b>	<b>BBC1.8</b>
<b>Modultitel</b>	<b>Zellbiologie</b>
<b>Modul-Verantwortlicher</b>	Jungnickel
<b>Voraussetzung für die Zulassung zum Modul</b>	Keine
<b>Verwendbarkeit</b> (Voraussetzung wofür)	Wahlpflichtmodule, Bachelorarbeit
<b>Art des Moduls</b> (Grundmodul, Aufbaumodul)	Grundmodul
<b>Häufigkeit des Angebots</b> (Zyklus)	Jährlich
<b>Dauer des Moduls</b>	2 Semester (SS, WS)
<b>Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen</b> (V, Ü, S, P, Ex)	V: 2 SWS P: 2 SWS
<b>Leistungspunkte</b> (ECTS credits)	5 LP
<b>Arbeitsaufwand</b> (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	- 60 h - 90 h
<b>Inhalte</b>	Das Modul vermittelt die Grundlagen der Zellbiologie. Die Vorlesung orientiert sich am internationalen Standard der Lehrbücher zur Zellbiologie. Das Praktikum vermittelt Grundkenntnisse zellbiologischer Methoden sowie der Zytologie und Histologie und bildet damit die Brücke zur Biochemie, Physiologie und molekularen Zellbiologie.
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	Erwerben von theoretischen Grundlagen der Zellbiologie sowie Kontextwissen zu angrenzenden Fachgebieten; Überblick über die Gesamtheit des Faches; vermittelt Fertigkeiten zur Anwendung zellbiologischer Methoden und Techniken
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung</b>	Keine
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen</b> (Notengewichtung in %)	Abschlussklausur zur Vorlesung Zellbiologie des SS (100%), Leistungsnachweis zum Praktikum

<b>Modulnummer</b>	<b>BBC2.1</b>
<b>Modultitel</b>	<b>Grundlagen der Biochemie I</b>
<b>Modul-Verantwortlicher</b>	Heinzel
<b>Voraussetzung für die Zulassung zum Modul</b>	Keine
<b>Verwendbarkeit</b> (Voraussetzung wofür)	Wahlpflichtmodule, Bachelorarbeit
<b>Art des Moduls</b> (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Grundmodul,
<b>Häufigkeit des Angebots</b> (Zyklus)	Jährlich
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester (WS)
<b>Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen</b> (V, Ü, S, P, Ex)	V: 4 SWS P: 8 SWS
<b>Leistungspunkte</b> (ECTS credits)	14 LP
<b>Arbeitsaufwand</b> (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	- 180 - 240
<b>Inhalte</b>	Das Modul erschließt Wissensbestände zur Struktur und Funktion von Peptiden, Proteinen, Nukleinsäuren, Lipiden und Kohlenhydraten; Proteinbiosynthese; Enzymologie; Metabolismus; Speicherung und Ausprägung genetischer Information, Signalübertragung. Einführung in die Isolierung, Aufreinigung und Charakterisierung von Peptiden, Proteinen und Nukleinsäuren (Grundlagen der Biochemie).
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	Erweiterung des Kenntnisstandes über die Grundlagen der Biochemie, einschließlich Strukturtypen, Biosynthesen und Eigenschaften von Biomolekülen sowie über Methoden der Biochemie; Anwendung moderner analytischer Methoden.
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung</b>	keine
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen</b> (Notengewichtung in %)	Klausuren zur Vorlesung Biochemie (70%) und Praktikumsleistung (30%). Zulassung zum Praktikum abhängig vom Klausurergebnis

<b>Modulnummer</b>	<b>BBC2.2</b>
<b>Modultitel</b>	<b>Mikrobiologie</b>
<b>Modul-Verantwortlicher</b>	Wöstemeyer
<b>Voraussetzung für die Zulassung zum Modul</b>	Keine
<b>Verwendbarkeit</b> (Voraussetzung wofür)	Wahlpflichtmodule, Bachelorarbeit
<b>Art des Moduls</b> (Grundmodul, Aufbaumodul)	Grundmodul
<b>Häufigkeit des Angebots</b> (Zyklus)	Jährlich
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester (WS)
<b>Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen</b> (V, Ü, S, P, Ex)	V: 3 SWS P: 3 SWS
<b>Leistungspunkte</b> (ECTS credits)	7 LP
<b>Arbeitsaufwand</b> (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungs- vorbereitung)	- 90 -150
<b>Inhalte</b>	Das Modul vermittelt den Zugang zu den kleinen, mit mikrobiologischen Methoden studierbaren Organismen aller drei Domänen der lebendigen Welt: Bakterien, Archäen und Eukaryonten. Besonderer Wert wird auf die Darstellung ihrer Lebensräume, auf ihre Anpassungs- und Verbreitungsstrategien, auf die vielfältigen Möglichkeiten zum genetischen Austausch und auf Überlegungen zur Evolution der Mikroorganismen gelegt. In ausgewählten Experimenten werden grundlegende Lebensäußerungen pro- und eukaryontischer Mikroorganismen studiert.
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	Erweiterung des Kenntnisstands zum Verständnis der Leistungen und der Vielfalt von Mikroorganismen, Wahrnehmung von Mikroorganismen als komplexe Systeme, Interpretation von experimentellen Beobachtungen und Messdaten; Ableitung gültiger Schlussfolgerungen aus den Experimenten und auf die Einordnung in den fachübergreifenden Wissenskontext., Anwendung von Techniken im Umgang mit Mikroorganismen und Diagnoseverfahren, Protokollation.
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung</b>	Keine
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen</b> (Notengewichtung in %)	Klausur zur Vorlesung ( 50%) Protokolle und Klausur zum Praktikum (50%)

<b>Modulnummer</b>	<b>BBC2.3</b>
<b>Modultitel</b>	<b>Genetik</b>
<b>Modul-Verantwortlicher</b>	Theißen
<b>Voraussetzung für die Zulassung zum Modul</b>	Keine
<b>Verwendbarkeit</b> (Voraussetzung wofür)	Wahlpflichtmodule, Bachelorarbeit
<b>Art des Moduls</b> (Grundmodul, Aufbaumodul)	Grundmodul
<b>Häufigkeit des Angebots</b> (Zyklus)	Jährlich
<b>Dauer des Moduls</b>	2 Semester (WS, SS)
<b>Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen</b> (V, Ü, S, P, Ex)	V: 5 SWS Ü: 1 SWS P: 4 SWS
<b>Leistungspunkte</b> (ECTS credits)	12 LP
<b>Arbeitsaufwand</b> (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	- 150 - 210
<b>Inhalte</b>	Das Modul 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, werden in den Vorlesungen vorgestellt und danach im Praktikum bzw. in Übungen erprobt und vertieft.
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	Kenntnis über methodische Ansätze und wichtige Fragestellungen und Konzepte der Genetik und Bioinformatik; Effektive Bearbeitung biologischer Problemstellungen mittels Methoden der Genetik und Bioinformatik
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung</b>	Keine
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen</b> (Notengewichtung in %)	Abschlussklausur zur Vorlesung Genetik (100%); Leistungsnachweise zur Vorlesung und Übung Bioinformatik; Leistungsnachweis zum Praktikum Genetik

<b>Modulnummer</b>	<b>BBC2.4</b>
<b>Modultitel</b>	<b>Biophysik</b>
<b>Modul-Verantwortlicher</b>	Heinemann
<b>Voraussetzung für die Zulassung zum Modul</b>	Keine
<b>Verwendbarkeit</b> (Voraussetzung wofür)	Wahlpflichtmodule, Bachelorarbeit
<b>Art des Moduls</b> (Grundmodul, Aufbaumodul)	Grundmodul
<b>Häufigkeit des Angebots</b> (Zyklus)	Jährlich
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester (SS)
<b>Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen</b> (V, Ü, S, P, Ex)	V: 2 SWS P: 3 SWS
<b>Leistungspunkte</b> (ECTS credits)	6 LP
<b>Arbeitsaufwand</b> (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	- 75 - 105
<b>Inhalte</b>	Das Modul vermittelt einen Überblick über Aufbau der Materie, Molekülstruktur, Grenzflächenphänomene, Thermodynamik irreversibler Prozesse, Moleküle in wässriger Lösung, Fluxe, Ströme, Wasser- und Ionenungleichgewichte, Bioelektrizität, Beispiele zur Bionik, Interaktion mit der Umwelt (Temperatur, Druck, mechanische Reize, elektromagnetische Felder, ionisierende Strahlung), Grundlagen der Photobiophysik, Kinetik und Modellierung biologischer Systeme.
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	Grundlegendes Verständnis physikalischer Phänomene und deren Anwendung auf Fragestellungen der Biologie
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung</b>	Keine
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen</b> (Notengewichtung in %)	Klausur zur Vorlesung (100 %), Leistungsnachweis zum Praktikum



<b>Modulnummer</b>	<b>BBC2.5</b>
<b>Modultitel</b>	<b>Grundlagen der Biochemie II</b>
<b>Modul-Verantwortlicher</b>	Große
<b>Voraussetzung für die Zulassung zum Modul</b>	
<b>Verwendbarkeit</b> (Voraussetzung wofür)	Wahlpflichtmodule, Bachelorarbeit
<b>Art des Moduls</b> (Grundmodul, Aufbaumodul)	Grundmodul
<b>Häufigkeit des Angebots (Zyklus)</b>	Jährlich
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester (SS)
<b>Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen</b> (V, Ü, S, P, Ex)	V: 4 SWS P: 6 SWS Ü: 1 SWS
<b>Leistungspunkte</b> (ECTS credits)	13 LP
<b>Arbeitsaufwand</b> (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	- 165 - 225
<b>Inhalte</b>	Das Modul vertieft die Grundlagen der Biochemie und beinhaltet Themen zu Struktur und Funktion von Proteinen; Proteinfaltung und Abbau, physikochemische Grundlagen der Enzymologie, biologische Membranen und Membranproteine, Membrantransport, Synthese und Abbau von Nucleinsäurebausteinen, Struktur und Funktion von Nucleinsäuren, Nuclein-Protein-Komplexe, Replikation, Reparatur, Rekombination, Transkription, Spleißen, Proteinbiosynthese, posttranslationale Modifizierungen, vesikulärer Transport, Ausnutzung des vesikulären Transports durch Viren, biochemische Immunologie, Komplementsystem, Blutgerinnung.
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	Erweiterung des Kenntnisstandes über die Grundlagen der Biochemie auf physikochemischer Basis; selbständige 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; Anwendung moderner Methoden der Biochemie (Ultrazentrifugation, PCR, FPLC, Spektroskopie, Gelelektrophorese, immunologische Methoden)
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung</b>	Die Zulassung zum Praktikum setzt die Leistung des Praktikums im Modul BBC 2.1 (Grundlagen der Biochemie I) voraus
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen</b> (Notengewichtung in %)	Mündliche Prüfung (70%) Praktikumsarbeit und -protokolle (20%) Übungen (10%)

<b>Modulnummer</b>	<b>BBC3.G1</b>
<b>Modultitel</b>	<b>Biochemische und Molekularbiologische Methoden</b>
<b>Modul-Verantwortlicher</b>	Müller
<b>Voraussetzung für die Zulassung zum Modul</b>	Keine
<b>Verwendbarkeit</b> (Voraussetzung wofür)	Aufbaumodule, Bachelorarbeit
<b>Art des Moduls</b> (Grundmodul, Aufbaumodul)	Grundmodul
<b>Häufigkeit des Angebots</b> (Zyklus)	Jährlich
<b>Dauer des Moduls</b>	2 Semester (WS, SS)
<b>Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen</b> (V, Ü, S, P, Ex)	V: 2 SWS P: 3 SWS S: 2 SWS
<b>Leistungspunkte</b> (ECTS credits)	10 LP
<b>Arbeitsaufwand</b> (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	- 135 - 165
<b>Inhalte</b>	Auf der Grundlage von Biochemie und Genetik werden Methoden des molekularbiologischen Arbeitens in der biologischen und medizinischen Forschung vorgestellt und in einem Praktikum erlernt. Relevanzen von <i>in vitro</i> -Techniken zu <i>in vivo</i> -Untersuchungen werden gegenüberstellend diskutiert. Grundtechniken zur molekularbiologischen Manipulierung von mikrobiellen und eukaryotischen Systemen (Isolierung von DNA, Arbeiten mit DNA-modifizierenden Enzymen, Klonierungsmethoden, PCR, Mutagenese, Transformation, Transfektion, Transduktion pseudoviraler Partikel), zur DNA-Sequenzanalyse (Sequenzierungssysteme), zur Genexpressionsanalyse (RT-PCR, Northernblot, Reportergenesysteme, Arraytechniken) und Proteinen (Proteinbiochemie, Proteinsynthese, Proteinabbau, kovalente Modifikation von Proteinen) werden diskutiert, bewertet und punktuell in Praktika erlernt. Methoden zur Analyse von Protein-DNA-Interaktionen (EMSA, DNase I- Footprinting, Interferenzfootprinting, Zwei-Hybrid-Systeme, FRET) und rekombinanten Genexpression in bakteriellen und eukaryotischen Systemen werden vorgestellt.
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	Vertiefung praxisrelevanter Kenntnisse und Anwendung von biochemischen, mikrobiologischen, genetischen und gentechnischen Methoden; Erwerb Kontextwissen über Prinzipien der Molekularbiologie auf genomischer, transkriptomischer und proteomischer Ebene
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung</b>	Erfolgreicher Abschluss der Module Biochemie I und II, Genetik
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen</b> (Notengewichtung in %)	Klausur (70 %), Leistung zu Seminar und Praktikum (30%)

<b>Modulnummer</b>	<b>BBC3.G2</b>
<b>Modultitel</b>	<b>Experimentelle Medizin</b>
<b>Modul-Verantwortlicher</b>	Wetzker
<b>Voraussetzung für die Zulassung zum Modul</b>	Keine
<b>Verwendbarkeit</b> (Voraussetzung wofür)	Aufbaumodule, Bachelorarbeit
<b>Art des Moduls</b> (Grundmodul, Aufbaumodul)	Grundmodul
<b>Häufigkeit des Angebots (Zyklus)</b>	Jährlich
<b>Dauer des Moduls</b>	2 Semester (WS, SS)
<b>Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, Ex)</b>	V: 7 SWS
<b>Leistungspunkte (ECTS credits)</b>	10 LP
<b>Arbeitsaufwand (work load in h):</b> - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	- 105 - 195
<b>Inhalte</b>	In der Vorlesung <i>Molekulare Medizin I</i> werden Prinzipien der molekularen, zellulären und organspezifischen Pathogenese, Grundlagen und Beispiele zur Diagnose und Therapie von Krankheiten, Medizinische Fragestellungen und experimentell-medizinische Lösungsansätze vermittelt. Die Vorlesung <i>Anatomie</i> erschließt Wissensbestände zu Grundlagen der menschlichen Anatomie, spezifischen morphologischen Merkmalen menschlicher Zellen und Organe, sowie zu den Grundlagen der Histologie. Die Vorlesungen <i>Versuchstierkunde und Einführung in die Bioethik</i> vermitteln eine Übersicht über Versuchstiere, Krankheitsmodelle, knock out - und transgene Mäuse, sowie Grundlagen der biologischen Ethik
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	Erwerb grundlegender Kenntnisse zur molekularen Medizin, zur Anatomie des Menschen, zu Versuchstierkunde, sowie Bioethik
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung</b>	Module Allgemeine Zoologie, Zellbiologie, Biochemie I und II
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %)</b>	Klausur zur V Molekulare Medizin (40%), Klausur zur V Anatomie für Pharmazeuten (30%), Klausur zur V Versuchstierkunde und Einführung in die Bioethik (30%)

## Bereich Biologische Chemie

<b>Modulnummer</b>	<b>BBC3.A1</b>
<b>Modultitel</b>	<b>Naturstoffchemie</b>
<b>Modul-Verantwortlicher</b>	Hertweck
<b>Voraussetzung für die Zulassung zum Modul</b>	Grundmodule Biochemie I und II, Genetik und Zellbiologie
<b>Verwendbarkeit</b> (Voraussetzung wofür)	Bachelorarbeit
<b>Art des Moduls</b> (Grundmodul, Aufbaumodul)	Aufbaumodul
<b>Häufigkeit des Angebots (Zyklus)</b>	jährlich
<b>Dauer des Moduls</b>	2 Semester (WS/SS)
<b>Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, Ex)</b>	V: 2 SWS (WS) S: 1 SWS (SS) P: 4 SWS (SS)
<b>Leistungspunkte (ECTS credits)</b>	10 LP
<b>Arbeitsaufwand</b> (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	- 105 - 195
<b>Inhalte</b>	Im Rahmen des Moduls wird ein umfassender Überblick über die Bedeutung von Naturstoffen für Mensch und Umwelt, Naturstoffklassen (Lipide, Polyketide, Aminosäuren und ihre Derivate, Alkaloide, Kohlenhydrate, Terpene), Naturstoffanalytik, Biosynthesewege (Enzymatik und Mechanismen), Grundlagen der Isolation von Naturstoffen und Stofftrennung, Strukturaufklärung, Beziehung von Struktur und biologischer Aktivität vermittelt.
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	Erweiterung des Kenntnisstandes über Naturstoffchemie einschließlich Strukturtypen, Biosynthesen und Eigenschaften von Naturstoffen; Einführung und Anwendung von modernen analytischen Methoden der Naturstoffchemie
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung</b>	keine
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen</b> (Notengewichtung in %)	Leistung in Seminar (Vortrag) und Praktikum (30%), Klausur (70%)

## Bereich Molekularbiologie

<b>Modulnummer</b>	<b>BBC3.A2</b>
<b>Modultitel</b>	<b>Molekulargenetik</b>
<b>Modul-Verantwortlicher</b>	Theißen
<b>Voraussetzung für die Zulassung zum Modul</b>	Grundmodule Biochemie I und II, Genetik und Zellbiologie
<b>Verwendbarkeit</b> (Voraussetzung wofür)	Bachelorarbeit
<b>Art des Moduls</b> (Grundmodul, Aufbaumodul)	Aufbaumodul
<b>Häufigkeit des Angebots (Zyklus)</b>	jährlich
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester (WS)
<b>Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen</b> (V, Ü, S, P, Ex)	V: 2 SWS S: 1 SWS P: 5 SWS
<b>Leistungspunkte</b> (ECTS credits)	10 LP
<b>Arbeitsaufwand</b> (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	- 120 - 180
<b>Inhalte</b>	Aufbauend auf dem Modul BBC2.3 (Genetik) vermittelt das Modul vertiefte theoretische und praktische Grundlagen auf dem Gebiet der Molekulargenetik. Schwerpunkt ist die Genexpression, besonders die Transkriptionsregulation sowie posttranskriptionelle Prozesse. Schließlich werden am Beispiel des Humangenoms grundsätzliche Methoden und Erkenntnisse der Molekulargenetik dargestellt.
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	Vertiefung der Grundlagen der Molekulargenetik; Erkennen grundlegender Mechanismen der Funktion von Genen sowie der Genexpression
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung</b>	keine
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen</b> (Notengewichtung in %)	Abschlussklausur (67 %), Seminarvortrag (33 %), Leistungsnachweis zum Praktikum

<b>Modulnummer</b>	<b>BBC3.A3</b>
<b>Modultitel</b>	<b>Molekulare Zellbiologie</b>
<b>Modul-Verantwortlicher</b>	Jungnickel
<b>Voraussetzung für die Zulassung zum Modul</b>	Grundmodule Biochemie I und II, Genetik und Zellbiologie
<b>Verwendbarkeit</b> (Voraussetzung wofür)	Bachelorarbeit
<b>Art des Moduls</b> (Grundmodul, Aufbaumodul)	Aufbaumodul
<b>Häufigkeit des Angebots</b> (Zyklus)	jährlich
<b>Dauer des Moduls</b>	2 Semester (WS, SS)
<b>Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen</b> (V, Ü, S, P, Ex)	V: 2 SWS P: 4 SWS S: 1 SWS
<b>Leistungspunkte</b> (ECTS credits)	10 LP
<b>Arbeitsaufwand</b> (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	- 105 - 195
<b>Inhalte</b>	Vorlesung und Seminar orientieren sich an aktuellen Themen der molekularen Zellbiologie und biomedizinischen Forschung. Die Veranstaltungen vertiefen das Basiswissen aus dem Grundmodul BBC1.8. Im Praktikum werden zellbiologische Methoden und Arbeitstechniken vermittelt, die eine spätere Tätigkeit auf dem Gebiet der Lebenswissenschaften erlauben.
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	Vertiefung des Wissens auf dem Gebiet der Zellbiologie; Darstellung zellbiologischer Ereignisse im Kontext von Gesundheit, Ernährung und Ökologie; Anwendung und Festigung zellbiologischer und molekularbiologischer Methoden; Befähigung zum angeleiteten wissenschaftlichen Arbeiten
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung</b>	Praktikumsnachweis
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen</b> (Notengewichtung in %)	Klausur Vorlesung (100%), Leistungsnachweise zu Seminar und Praktikum

<b>Modulnummer</b>	<b>BBC3.A4</b>
<b>Modultitel</b>	<b>Grundlagen der Immun- und Infektionsbiologie</b>
<b>Modul-Verantwortlicher</b>	Zipfel
<b>Voraussetzung für die Zulassung zum Modul</b>	Grundmodule Biochemie I und II, Genetik und Zellbiologie
<b>Verwendbarkeit</b> (Voraussetzung wofür)	Bachelorarbeit
<b>Art des Moduls</b> (Grundmodul, Aufbaumodul)	Aufbaumodul
<b>Häufigkeit des Angebots</b> (Zyklus)	jährlich
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester (WS)
<b>Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen</b> (V, Ü, S, P, Ex)	V: 2 SWS P: 4 SWS S: 2 SWS
<b>Leistungspunkte</b> (ECTS credits)	10 LP
<b>Arbeitsaufwand</b> (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	- 120 - 180
<b>Inhalte</b>	Gegenstand dieses Moduls sind die Grundlagen der Immun- und Infektionsbiologie. Es werden grundlegende Immunreaktionen des Menschen (Wirt) vorgestellt und die Immunreaktion auf Mikroorganismen behandelt sowie Immuninvasionsstrategien von pathogenen Erregern besprochen. Im Praktikum werden grundlegende Methoden der Immun- und Infektionsbiologie erlernt.
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	Erweiterung des Kenntnisstandes über die Immunreaktionen des Wirtes hinsichtlich angeborener Immunität (Innate Immunity) und erworbener Immunität (Adaptive Immunity); selbständige Anwendung wichtiger Methoden für einen immunologischen Nachweis
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung</b>	keine
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen</b> (Notengewichtung in %)	Klausur zur Vorlesung (50 %), Seminarreferat u. Praktikumsprotokoll (50 %)

## Bereich Molekulare Medizin

<b>Modulnummer</b>	<b>BBC3.A5</b>
<b>Modultitel</b>	<b>Medizinische Mikrobiologie</b>
<b>Modul-Verantwortlicher</b>	Rödel
<b>Voraussetzung für die Zulassung zum Modul</b>	Grundmodule Biochemie I und II, Genetik und Zellbiologie
<b>Verwendbarkeit</b> (Voraussetzung wofür)	Bachelorarbeit
<b>Art des Moduls</b> (Grundmodul, Aufbaumodul)	Aufbaumodul
<b>Häufigkeit des Angebots (Zyklus)</b>	jährlich
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester (WS)
<b>Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, Ex)</b>	V: 2 SWS P: 2 SWS S: 2 SWS
<b>Leistungspunkte (ECTS credits)</b>	10 LP
<b>Arbeitsaufwand</b> (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	- 90 - 210
<b>Inhalte</b>	Das Modul umfasst Themen der allgemeinen Medizinischen Mikrobiologie einschließlich Virologie in Abstimmung mit dem Wahlfach Mikrobiologie (Prof. Dr. Kothe), allgemeine und Krankenhaushygiene, Infektionsprävention, Epidemiologie und Infektionsschutzgesetz, Darstellung der Virulenzfaktoren von Infektionserregern an ausgewählten Beispielen.
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	Grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse auf dem Gebiet der allgemeinen medizinischen Mikrobiologie einschließlich Virologie
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung</b>	keine
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen</b> (Notengewichtung in %)	Schriftliche Prüfung (100 %), Leistungsnachweise zu Seminar und Praktikum



<b>Modulnummer</b>	<b>BBC3.A6</b>
<b>Modultitel</b>	<b>Humangenetik</b>
<b>Modul-Verantwortlicher</b>	Baniahmad
<b>Voraussetzung für die Zulassung zum Modul</b>	Grundmodule Biochemie I und II, Genetik und Zellbiologie
<b>Verwendbarkeit</b> (Voraussetzung wofür)	Bachelorarbeit
<b>Art des Moduls</b> (Grundmodul, Aufbaumodul)	Aufbaumodul
<b>Häufigkeit des Angebots</b> (Zyklus)	jährlich
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester (WS)
<b>Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen</b> (V, Ü, S, P, Ex)	V: 1 SWS S: 1 SWS P: 5 SWS
<b>Leistungspunkte</b> (ECTS credits)	10 LP
<b>Arbeitsaufwand</b> (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	- 105 - 195
<b>Inhalte</b>	In der Vorlesung werden Erbkrankheiten und dafür verantw. Gene sowie die molekularen Ursachen von Erbkrankheiten behandelt. Das Seminar beschäftigt sich mit neuesten Veröffentlichungen zur Humangenetik und Alterung. Im Praktikum werden Techniken zur Chromosomenanalyse und zur Identifizierung von Mutationen erlernt.
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	Erweitern des Kenntnisstandes zu Erbkrankheiten und deren molekularen Ursachen; Erlernen von Techniken zur Chromosomenanalyse und zur Identifizierung von Mutationen
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung</b>	keine
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen</b> (Notengewichtung in %)	Benoteter Seminarvortrag (30 %) und mündliche Prüfung zu V und P (70 %)

<b>Modulnummer</b>	<b>BBC3.A7</b>
<b>Modultitel</b>	<b>Virologie</b>
<b>Modul-Verantwortlicher</b>	Zell
<b>Voraussetzung für die Zulassung zum Modul</b>	Grundmodule Biochemie I und II, Genetik und Zellbiologie
<b>Verwendbarkeit</b> (Voraussetzung wofür)	Bachelorarbeit
<b>Art des Moduls</b> (Grundmodul, Aufbaumodul)	Aufbaumodul
<b>Häufigkeit des Angebots</b> (Zyklus)	jährlich (begrenzte Teilnehmerzahl)
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester (WS)
<b>Zusammensetzung des Moduls/Lehrformen</b> (V, Ü, S, P, Ex)	V: 2 SWS S: 1 SWS P: 5 SWS
<b>Leistungspunkte</b> (ECTS credits)	10 LP
<b>Arbeitsaufwand</b> (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	- 120 - 180
<b>Inhalte</b>	<b>V:</b> Grundlagen der allgemeinen Virologie einschl. Virussystematik, Struktur, Epidemiologie, Immunantwort, Schutzimpfungen, Diagnostik. Ausgewählte Beispiele der speziellen Virologie: Picornaviren, Schwangerschaftsinfektionen, virale Zoonosen/Virusökologie, Erkältungen/Influenza, HIV, Hepatitis, Herpesviren, Slow Virus Infections, Transformation und Apoptose, virale Durchfallerkrankungen, Umweltvirologie <b>S:</b> Vorstellung eines virologischen Arbeitsgebietes <b>P:</b> Vermittlung grundlegender virologischer Arbeitsmethoden sowie molekularbiologischer und diagnostischer Methoden in der Virologie (z. B. Zellkultur, Plaque-Assay, Virustitration, Hämagglutinationshemmtest, Sequenzierung, Apoptose)
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	<b>V:</b> Der Studierende soll allgemeine Fragestellungen der Virologie verstehen und die Bandbreite virologischer Arbeitsgebiete (von klassisch-virologischen und diagnostischen Fragestellungen bis hin zu strukturbioologischen, immunologischen, epidemiologischen, tumorbiologischen und umweltrelevanten Themen) kennenlernen. <b>S:</b> Vertiefung des Vorlesungsstoffes durch Präsentation eines virologischen Arbeitsgebietes <b>P:</b> Erlernen praxisrelevanter, aktueller virologischer und molekularbiologischer Methoden
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung</b>	regelmäßige Teilnahme an den Veranstaltungen
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen</b> (Notengewichtung in %)	Klausur zur Vorlesung: 50 %; Mitarbeit und Protokoll zum Praktikum: 30 %; Seminarbeitrag (Vortrag u. Diskussion): 20 %

## Bereich Molekulare Physiologie

<b>Modulnummer</b>	<b>BBC3.A8</b>
<b>Modultitel</b>	<b>Physiologie und Pathophysiologie</b>
<b>Modul-Verantwortlicher</b>	Bauer
<b>Voraussetzung für die Zulassung zum Modul</b>	Grundmodule Biochemie I und II, Genetik und Zellbiologie
<b>Verwendbarkeit</b> (Voraussetzung wofür)	Bachelorarbeit
<b>Art des Moduls</b> (Grundmodul, Aufbaumodul)	Aufbaumodul
<b>Häufigkeit des Angebots (Zyklus)</b>	jährlich
<b>Dauer des Moduls</b>	2 Semester (WS, SS)
<b>Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen</b> (V, Ü, S, P, Ex)	V: 4 SWS P: 3 SWS
<b>Leistungspunkte</b> (ECTS credits)	10 LP
<b>Arbeitsaufwand</b> (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	- 120 - 180
<b>Inhalte</b>	Das erfolgreiche Absolvieren dieses Moduls eröffnet ein vertieftes Verständnis für die Funktion von Organen und Organsystemen und deren nervale/hormonelle Regulation zur Realisierung von Lebensfunktionen und deren Anpassung an unterschiedliche Leistungsanforderungen. Darüber hinaus werden Grundmechanismen krankhafter Funktionsstörungen vermittelt.
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	Erlernen grundlegender Voraussetzungen, normale Funktionen des Säugetierorganismus einschließlich des Menschen quantitativ und qualitativ zu bewerten, sowie klinische Erscheinungen von epidemiologisch bedeutsamen Erkrankungen in ihren zugrunde liegenden pathogenetischen Mechanismen zu verstehen
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung</b>	keine
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen</b> (Notengewichtung in %)	Mündliche Prüfung (100 %)

<b>Modulnummer</b>	<b>BBC3.A9</b>
<b>Modultitel</b>	<b>Pflanzenphysiologie</b>
<b>Modul-Verantwortlicher</b>	Oelmüller
<b>Voraussetzung für die Zulassung zum Modul</b>	Grundmodule Biochemie I und II, Genetik und Zellbiologie
<b>Verwendbarkeit</b> (Voraussetzung wofür)	Bachelorarbeit
<b>Art des Moduls</b> (Grundmodul, Aufbaumodul)	Aufbaumodul
<b>Häufigkeit des Angebots</b> (Zyklus)	jährlich
<b>Dauer des Moduls</b>	2 Semester (WS, SS)
<b>Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen</b> (V, Ü, S, P, Ex)	V: 2 SWS P: 4 SWS (2 Wo. B.) S: 2 SWS
<b>Leistungspunkte</b> (ECTS credits)	10 LP
<b>Arbeitsaufwand</b> (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	- 120 - 180
<b>Inhalte</b>	In der Vorlesung werden Methoden und Anwendungen von transgenen Pflanzen in der Forschung und Landwirtschaft und ihre Bedeutung in der Forschung vermittelt. Schwerpunkte des Praktikums sind insbesondere die Datenbankanalyse sowie die Vermittlung von Methoden, die zur Herstellung von transgenen Pflanzen notwendig sind, wie Genomanalyse, Resistenzmarkerttechnologien und Entwicklungsstrategien für biotechnologische Anwendungen.
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	Nachweis von Fähigkeiten über die Herstellung und (industrielle) Anwendung von transgenen Pflanzen
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung</b>	keine
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen</b> (Notengewichtung in %)	Abschlussklausur über die Inhalte der Vorlesung (25%); Seminarbeiträge (Vortrag und Diskussion) (je 15%); Praktikum (Versuchsdurchführung und Protokoll) (45%)

## Bereich Biophysik und Theoretische Biologie

<b>Modulnummer</b>	<b>BBC3.A10</b>
<b>Modultitel</b>	<b>Biomembranen</b>
<b>Modul-Verantwortlicher</b>	Heinemann
<b>Voraussetzung für die Zulassung zum Modul</b>	Grundmodule Biochemie I und II, Genetik und Zellbiologie
<b>Verwendbarkeit</b> (Voraussetzung wofür)	Bachelorarbeit
<b>Art des Moduls</b> (Grundmodul, Aufbaumodul)	Aufbaumodul
<b>Häufigkeit des Angebots</b> (Zyklus)	jährlich
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester (WS)
<b>Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen</b> (V, Ü, S, P, Ex)	V: 2 SWS (WS) P: 5 SWS (WS)
<b>Leistungspunkte</b> (ECTS credits)	10 LP
<b>Arbeitsaufwand</b> (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	- 105 - 195
<b>Inhalte</b>	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zum Aufbau und zur Funktion von biologischen Membranen. Dazu zählen: Lipide und deren Struktur, Selbstorganisationsprozesse, Membrandomänen, Transport von Membranen und Proteinen innerhalb der Zelle, Transport durch Membranen, Endozytose und Exozytose. Außerdem werden Grundlagen zum Aufbau und zur Funktion von Membranproteinen, Pumpen, Transportern und Kanälen vermittelt. Praktikum: Forschungspraktikum zu Themen der Vorlesung.
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	Anwendung biophysikalischer Prinzipien auf die Funktionsweise von Zellen; Anwendung von Methoden zur quantitativen Messung der Funktion von Einzelzellen und Auswertung der gewonnenen Ergebnisse.
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung</b>	keine
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen</b> (Notengewichtung in %)	Vorlesung: Klausur (100%), Leistungsnachweis im Praktikum

<b>Modulnummer</b>	<b>BBC3.A12</b>
<b>Modultitel</b>	<b>Biomolekulare Strukturen</b>
<b>Modul-Verantwortlicher</b>	Schuster
<b>Voraussetzung für die Zulassung zum Modul</b>	Grundmodule Biochemie I und II, Genetik und Zellbiologie. Teilnahme an einem Modul zum Thema Bioinformatik wird empfohlen
<b>Verwendbarkeit</b> (Voraussetzung wofür)	Bachelorarbeit
<b>Art des Moduls</b> (Grundmodul, Aufbaumodul)	Aufbaumodul
<b>Häufigkeit des Angebots</b> (Zyklus)	jährlich
<b>Dauer des Moduls</b>	2 Semester (SS, WS)
<b>Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen</b> (V, Ü, S, P, E)	V: 2 SWS V/Ü: 4 SWS
<b>Leistungspunkte</b> (ECTS credits)	10 LP
<b>Arbeitsaufwand</b> (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	- 105 - 195
<b>Inhalte</b>	In der Vorlesung <i>Grundlagen biomolekularer Strukturen</i> werden experimentelle Grundlagen der Strukturbestimmung; strukturellen Hierarchie in Proteinen (Primär-, Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur), biogenen Aminosäuren, Peptidbindung, Architektur des Proteinrückgrates, Wasserstoffbrücken, Sekundärstrukturelemente (Helices, beta-Stränge, „turns/loops“), Faltungsmotive, Wechselwirkungen, Proteinfaltung und -stabilität, Chaperone, hydrophober Kern, lösliche versus membranständige Proteine, Fibrillen, Aggregate, Struktur-Funktionsbeziehung /Katalyse in löslichen Proteinen (Proteasen) und in Membranproteinen des Energiehaushaltes, Struktur von Nukleinsäuren, Interaktion von Proteinen mit Nukleinsäuren vermittelt. In der Vorlesung/Übung <i>3D-Strukturen biologischer Makromoleküle</i> werden Struktur und Eigenschaften der proteinogenen Aminosäuren, innere Koordinaten, theoretische Beschreibung und Vorhersagen der Proteinstruktur, die Rolle des Prolins, helikales Rad, Gängigkeit von Superhelices, Modelle der Proteinfaltung, thermodynamische Eigenschaften von Proteinen, Root-mean-square-distance, Nukleinsäurestrukturen, Wirkstoffforschung und -design vertiefend betrachtet.
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	Erwerb theoretischer Kenntnisse über Raumstrukturen von Proteinen und Nukleinsäuren und über Bindungseigenschaften von Wirkstoffen; Schulung des räumlichen Vorstellungsvermögens; Anwendung mathematischer Rechnungen zur Raumstrukturanalyse;
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung</b>	Abgabe und Vorrechnen von Lösungen zu Aufgaben in der Übung. Die genauen Modalitäten werden zu Beginn bekanntgegeben.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen</b> (Notengewichtung in %)	Mündliche Prüfungen oder Klausuren zu beiden Teilen; Vorlesung <i>Grundlagen biomolekularer Strukturen</i> (34 %), Vorlesung/Übung <i>3D-Strukturen biologischer Makromoleküle</i> (66 %)

<b>Modulnummer</b>	<b>BBC3.A13</b>
<b>Modultitel</b>	<b>Biotechnologie</b>
<b>Modul-Verantwortlicher</b>	Guthke
<b>Voraussetzung für die Zulassung zum Modul</b>	Anmeldung für 1 Grundmodul,
<b>Verwendbarkeit</b> (Voraussetzung wofür)	Vertiefungsmodul
<b>Art des Moduls</b> (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul, Aufbaumodul
<b>Häufigkeit des Angebots (Zyklus)</b>	Jährlich, WS
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester, Wintersemester
<b>Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E)</b>	V: 2 SWS P: 5 SWS
<b>Leistungspunkte (ECTS credits)</b>	10 LP
<b>Arbeitsaufwand</b> (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Seminarvorbereitung)	-105 h -195 h
<b>Inhalte</b>	<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 und Grundoperationen der Aufarbeitung von niedermolekularen Naturstoffen sowie von rekombinanten Proteinen behandelt.</p> <p>Der zweite Teil der Vorlesung 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 sowie Klonierungsstrategien behandelt. In einem dritten Teil wird in die Systembiotechnologie eingeführt. Die Gewinnung und Nutzung genomweiter Daten, wie Transkriptom-, Proteom- und Metabolom-Daten für das Bioprozessmonitoring und die Bioprozessoptimierung werden behandelt. Die iterative Kombination von biotechnologischen Experimenten, Erfassung genomweiter und anderer Prozessdaten zur Modellierung und Prozessoptimierung wird an Beispielen dargestellt. Das Praktikum findet in der Abteilung Biotechnikum des Hans-Knöll-Institutes statt. Für die Praktikumsversuche stehen modernste Ausrüstungen der Fermentations-, Aufarbeitungs- und Reinigungstechnik sowie der Analysen- und Prozessmesstechnik zur Verfügung.</p>
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	Grundkenntnisse und Fertigkeiten für die Entwicklung und Optimierung biotechnischer Verfahren
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung</b>	Teilnahme an der Vorlesung „Biotechnologie/Bioverfahrenstechnik“, Teilnahme am Praktikum Biotechnologie/Bioverfahrenstechnik“, Verfassen eines Protokolls zum Praktikum.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen</b> (Notengewichtung in %)	Klausur oder mündliche Prüfung zu Vorlesung und Praktikum „Biotechnologie /Bioverfahrenstechnik“ (100%); Leistungsnachweis zum Praktikum

<b>Modulnummer</b>	<b>BBC3.T</b>
<b>Modultitel</b>	<b>Bachelorarbeit Biochemie/Molekularbiologie</b>
<b>Modul-Verantwortlicher</b>	Betreuer (Heinzel, Große, Müller, Wetzker, Hertweck, Englert, Jungnickel, Zipfel, Rödel, Baniahmad, Kamradt, Bauer, Oelmüller, Heinemann, Schuster)
<b>Voraussetzung für die Zulassung zum Modul</b>	Grundmodule der ersten beiden Studienjahre
<b>Verwendbarkeit</b> (Voraussetzung wofür)	entfällt
<b>Art des Moduls</b> (Grundmodul, Aufbaumodul)	Thesis
<b>Häufigkeit des Angebots (Zyklus)</b>	jährlich
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester (WS/SS, n. V.)
<b>Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, Ex)</b>	P: 8 SWS
<b>Leistungspunkte (ECTS credits)</b>	10 LP
<b>Arbeitsaufwand (work load in h):</b> - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	- 120 - 180
<b>Inhalte</b>	Erweiterte schriftliche Ausarbeitung zu einem der Module BBC3.A1- A12
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	Nachweis der Fähigkeit zu wissenschaftlichem Arbeiten unter Anleitung; Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung zu einer wissenschaftlichen Untersuchung; Darstellung der Methoden und Ergebnisse; kritische Diskussion der Resultate im Kontext der Literatur
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung</b>	keine
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %)</b>	Bachelorarbeit (100 %)