



Modulhandbuch

Bachelor of Science in Biologie

Fachbereich Biologie
Mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät
Universität Tübingen

Prüfungsordnung vom 20.8.2010

Inhaltsverzeichnis

Biomoleküle und Zelle.....	1
Bau und Funktion der Pflanzen und Tiere	2
Botanik.....	3
Zoologie	4
Chemie.....	5
Biochemie	6
Mathematik	7
Physik	8
Tierphysiologie.....	9
Molekulare Biologie I (Zellbiologie, Genetik).....	10
Molekulare Biologie II (Pflanzenphysiologie, Mikrobiologie).....	11
Ökologie und Biodiversität I	13
Ökologie und Biodiversität II	14
Ethik.....	15
Mentorenprogramm	16
Schwerpunktmodul Ethik in den Biowissenschaften I (-VI).....	17
Schwerpunktmodul Evolution und Ökologie I (-VI).....	18
Schwerpunktmodul Mikrobiologie I (-VI)	19
Schwerpunktmodul Neurobiologie I (-VI)	21
Schwerpunktmodul Molekulare Zellbiologie & Immunologie I (-VI).....	20
Schwerpunktmodul Zelluläre und molekulare Biologie der Pflanzen I (-VI)	22
Projektmodul Ethik in den Biowissenschaften	23
Projektmodul Evolution und Ökologie	24
Projektmodul Mikrobiologie.....	25
Projektmodul Neurobiologie.....	27
Projektmodul Molekulare Zellbiologie & Immunologie	26
Projektmodul Zelluläre und molekulare Biologie der Pflanzen.....	28

Bio 101	Biomoleküle und Zelle
LP (ECTS)	6
Arbeitsaufwand (workload)	Präsenzzeit/Kontaktzeit: 60 h (4 SWS) Selbststudium: 120 h
Art des Moduls	Pflicht
Fachsemester	1
Moduldauer	1 Semester
Turnus	Jährlich im Wintersemester
Lehrformen	Vorlesung, Praktikum
Modulinhalt	<p><i>Vorlesung:</i> Die Vorlesung gibt einen kurzen Abriss der biochemischen Grundlage des Lebens, führt in die grundlegenden Strukturen eukaryotischer und prokaryotischer Zellen ein und beschreibt die Prinzipien von Zellwachstum und -vermehrung. Sie erläutert die molekulare Basis der Erbinformation, den Fluss der genetischen Information von DNA zu Protein und die Konsequenz von Mutation und Rekombination. Neben einem Einblick in die Grundlagen der Bakterien und Viren-Genetik wird eine Einführung in die Gentechnik gegeben.</p> <p><i>Praktikum:</i> Mikroskopie, Grundlagen der Zellbiologie - Aufbau von eukaryotischen Zellen, Grundlagen der Mikrobiologie und des mikrobiologischen Arbeitens, Einführung in die Genetik</p>
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen grundlegender Arbeitstechniken des Fachgebiets • Detailliertes Beobachten und Wiedergeben von biologischen Phänomenen • Identifizieren und Beschreiben von Organismen • Erstellen wissenschaftlicher Aufzeichnungen • Analysieren und Interpretieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Auswählen adäquater fachspezifischer Arbeitstechniken • Dokumentieren und Kommunizieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Verstehen biologischer Fragestellungen in einem überfachlichen Kontext • Kritisches Arbeiten und Herausbilden eines fundierten fachlichen Urteilsvermögens • Fähigkeit zur Teamarbeit
Leistungsnachweis	Klausur, erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
Voraussetzungen	Keine
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Alfred Nordheim
Literatur	Campbell/Reece: Biologie

Bio 121	Bau und Funktion der Pflanzen und Tiere
LP (ECTS)	6
Arbeitsaufwand (workload)	Präsenzzeit/Kontaktzeit: 60 h (4 SWS) Selbststudium: 120 h
Art des Moduls	Pflicht
Fachsemester	1
Moduldauer	1 Semester
Turnus	Jährlich im Wintersemester
Lehrformen	Vorlesung, Praktikum
Modulinhalt	<p><i>Bau & Funktion der Pflanzen</i> <i>Vorlesung und Praktikum:</i> vergleichende Mikroskopie des Übergangs von ein- zu mehrzelliger Organisation, Struktur/Funktionsbeziehungen verschiedener, typischer Pflanzengewebe und Zelltypen, grundlegende Kenntnisse zum Bau und zur spezifischen Leistung typischer Pflanzenorgane. Eine wesentliche Rolle spielen dabei ökologische Gesichtspunkte.</p> <p><i>Bau & Funktion der Tiere</i> <i>Vorlesung:</i> Grundlagen der Zoologie: Die tierische Zelle, Gewebe, Baupläne der Tiere, Entwicklung & Ontogenese, Stoffwechsel & Kreislaufsysteme, Signal- & Informationsverarbeitung, Fortpflanzung, Verhalten, Stammbaum & Evolution. <i>Praktikum:</i> Bestimmung ausgewählter einheimischer Tierarten</p>
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen grundlegender Arbeitstechniken des Fachgebiets • Detailliertes Beobachten und Wiedergeben von biologischen Phänomenen • Identifizieren und Beschreiben von Organismen • Erstellen wissenschaftlicher Aufzeichnungen • Analysieren und Interpretieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Auswählen adäquater fachspezifischer Arbeitstechniken • Dokumentieren und Kommunizieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Verstehen biologischer Fragestellungen in einem überfachlichen Kontext • Kritisches Arbeiten und Herausbilden eines fundierten fachlichen Urteilsvermögens • Fähigkeit zur Teamarbeit
Leistungsnachweis	Klausuren, erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
Voraussetzungen	Modul Biomoleküle und Zelle
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Katharina Förster
Literatur	<p>Brohmer/Schaefer: Fauna von Deutschland Campbell/Reece: Biologie Lüttge, Kluge, Thiele: Botanik Purves, Sadava, Orians & Heller: Biologie Wanner: Mikroskopisch-Botanisches Praktikum Weiler/Nover: Allgemeine und molekulare Botanik</p>

Bio 104	Botanik
LP (ECTS)	6
Arbeitsaufwand (workload)	Präsenzzeit/Kontaktzeit: 60 h (4 SWS) Selbststudium: 120 h
Art des Moduls	Pflicht
Fachsemester	2
Moduldauer	1 Semester
Turnus	Jährlich im Sommersemester
Lehrformen	Vorlesung, Praktikum, Exkursionen
Modulinhalt	<p><i>Vorlesung:</i> Baupläne, Entwicklungsgänge, Vermehrungs- und Fortpflanzungssysteme der Algen, Moose, Farne, Samenpflanzen und Pilze. Wichtigste Chemismen, ökologische Anpassungen und vegetationskundliche Aspekte heimischer Arten. Interpretation der behandelten Beispiele im phylogenetischen Zusammenhang.</p> <p><i>Praktikum:</i> Evolution, Morphologie und strukturelle Diversität des mehrzelligen Bauplans am Beispiel wichtiger Pflanzengruppen. Grundbaupläne von Gymnospermen und Angiospermen. Aufbau der Blütenorgane und deren Evolution in heimischen Pflanzenfamilien. Bau und Entwicklungsgänge einiger Pilzgruppen incl. pilzlicher Interaktionen. Bestimmungsübungen im Labor und Gelände. Besondere Berücksichtigung finden Zusammenhänge zwischen Evolution, Phylogenie und Diversität der Arten und deren Ökologie.</p> <p><i>Exkursionen:</i> Kennenlernen der heimischen Flora und Vegetation</p>
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen grundlegender Arbeitstechniken des Fachgebiets • Detailliertes Beobachten und Wiedergeben von biologischen Phänomenen • Identifizieren und Beschreiben von Organismen • Erstellen wissenschaftlicher Aufzeichnungen • Analysieren und Interpretieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Auswählen adäquater fachspezifischer Arbeitstechniken • Dokumentieren und Kommunizieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Verstehen biologischer Fragestellungen in einem überfachlichen Kontext • Kritisches Arbeiten und Herausbilden eines fundierten fachlichen Urteilsvermögens • Fähigkeit zur Teamarbeit
Leistungsnachweis	Klausur, erfolgreiche Teilnahme an Praktikum und Exkursionen, Herbarium
Voraussetzungen	Modul Biomoleküle und Zelle, Bau & Funktion der Pflanzen und Tiere
Modulverantwortlicher	N.N.
Literatur	Campbell/Reece: Biologie Schmeil/Fitschen: Flora von Deutschland Strasburger: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen

Bio 122	Zoologie
LP (ECTS)	6
Arbeitsaufwand (workload)	Präsenzzeit/Kontaktzeit: 60 h (4 SWS) Selbststudium: 120 h
Art des Moduls	Pflicht
Fachsemester	2
Moduldauer	1 Semester
Turnus	Jährlich im Sommersemester
Lehrformen	Vorlesung, Praktikum, Exkursionen
Modulinhalt	<p><i>Vorlesung:</i> Überblick über die wichtigsten Gruppen der Protisten und des Tierreichs. In Mittelpunkt stehen die organismischen Baupläne der behandelten Tiergruppen sowie ihre evolutiven Zusammenhänge. Die Behandlung der Baupläne umfasst Morphologie und Funktion, Verhalten, Ökologie und Lebenszyklus typischer Vertreter der wichtigsten Taxa.</p> <p><i>Praktikum:</i> Vertiefung der Kenntnisse der morphologischen, anatomischen, histologischen oder cytologischen Merkmale von Vertretern der wichtigsten Teilgruppen des Tierreichs; Beobachtungen an lebenden Objekten, histologischen Präparate und/oder bei Sektionen; Behandlung von grundlegenden Funktionen dieser Merkmale, stammesgeschichtlicher Bedeutung von Merkmalen, systematischer Gliederung, phylogenetischer Beziehungen der Gruppen auf der Grundlage der Theorie der phylogenetischen Systematik</p> <p><i>Exkursionen:</i> Kennenlernen der heimischen Fauna</p>
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen grundlegender Arbeitstechniken des Fachgebiets • Detailliertes Beobachten und Wiedergeben von biologischen Phänomenen • Identifizieren und Beschreiben von Organismen • Erstellen wissenschaftlicher Aufzeichnungen • Analysieren und Interpretieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Auswählen adäquater fachspezifischer Arbeitstechniken • Dokumentieren und Kommunizieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Verstehen biologischer Fragestellungen in einem überfachlichen Kontext • Kritisches Arbeiten und Herausbilden eines fundierten fachlichen Urteilsvermögens • Fähigkeit zur Teamarbeit
Leistungsnachweis	Klausur, erfolgreiche Teilnahme an Praktikum und Exkursionen
Voraussetzungen	Modul Biomoleküle und Zelle, Bau & Funktion der Pflanzen und Tiere
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Oliver Betz
Literatur	<p>Brohmer/Schaefer: Fauna von Deutschland Campbell/Reece: Biologie Storch/Welsch: Kükenthal Zoologisches Praktikum Wehner/Gehring: Zoologie Westheide/Rieger: Spezielle Zoologie Teil 1 und Teil 2</p>

Bio 106	Chemie
LP (ECTS)	9
Arbeitsaufwand (workload)	Präsenzzeit/Kontaktzeit: 90 h (6 SWS) Selbststudium: 180 h
Art des Moduls	Pflicht
Fachsemester	2
Moduldauer	1 Semester
Turnus	Jährlich im Wintersemester
Lehrformen	Vorlesung, Praktikum
Modulinhalt	<p><i>Vorlesung:</i> Atombau, chemische Bindungen und Periodensystem, Thermodynamische Grundlagen chemischer Reaktionen, Oxidation, Reduktion, Säuren, Basen und Puffer, Organisch-chemische Reaktionen biochemisch/molekularbiologisch relevanter Substanzen wie z.B. Zucker, Aminosäuren, Fette, Basen, Proteine und Nukleinsäuren, Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktionalität in organischen Molekülen, inklusive deren Nomenklatur und Einteilung in Verbindungsklassen; Kenntnis der wichtigsten funktionellen Gruppen und deren Einfluss auf Verbindungseigenschaften; Kenntnis der wichtigsten Mechanismen organischer Reaktionen; Kenntnis von Aufbau, Funktion und Wirkung wichtiger Naturstoffe und Biomoleküle</p> <p><i>Praktikum:</i> Einführung in die chemische Denk- und Verfahrensweise und in wichtige chemische Sachverhalte, erlernt werden sollen chemische und instrumentelle Analysemethoden wie Präparation, Isolierungen, kinetische Untersuchungen anhand folgender Themen: Löslichkeitsprodukt, Säure/Base & Puffer, Benutzung eines pH-Meters, Säulenchromatographie, Qualitative und Quantitative anorganische Analyse, elektrophile Addition und elektrophile Substitution, nucleophile Substitution und nucleophile Addition (Aldolreaktion), Nylonsynthese, Veresterung und Amidbindung, saure und alkalische Esterspaltung, Kinetik, Oxidation und Reduktion, Organische Analytik</p>
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen grundlegender Arbeitstechniken des Fachgebiets • Erstellen wissenschaftlicher Aufzeichnungen • Analysieren und Interpretieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Auswählen adäquater fachspezifischer Arbeitstechniken • Dokumentieren und Kommunizieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Kritisches Arbeiten und Herausbilden eines fundierten fachlichen Urteilsvermögens • Fähigkeit zur Teamarbeit
Leistungsnachweis	Klausur, erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
Voraussetzungen	keine
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Ziegler
Literatur	Kepler, Ding: Chemie für Biologen Latscha, Kazmaier: Chemie für Biologen Grahn, Follmann: Chemie für Biologen; Praktikum und Theorie

Bio 107	Biochemie
LP (ECTS)	9
Arbeitsaufwand (workload)	Präsenzzeit/Kontaktzeit: 90 h (6 SWS) Selbststudium: 180 h
Art des Moduls	Pflicht
Fachsemester	2
Moduldauer	1 Semester
Turnus	Jährlich im Sommersemester
Lehrformen	Vorlesung, Praktikum
Modulinhalt	<p><i>Vorlesung:</i> Aufbau biologisch relevanter Makromoleküle; mechanistische und regulatorische Grundprinzipien des Stoffwechsels von Eukaryoten; Grundlagen der Enzymologie; biochemische Arbeitstechniken; Chemische Bindungen; Rolle des Wassers; Säure-Base-Theorie; Puffer; Biomoleküle (Aminosäuren, Zucker, Fettsäuren, Nukleotide); Proteine; Enzyme; Enzymkatalyse; Lipide und Membranen; Kohlehydrate; DNA/RNA; Grundprinzipien der Bioenergetik; Katabolismus (Glykolyse, Citratzyklus, Oxidative Phosphorylierung/mitochondriale Atmungskette, Photophosphorylierung, Photosynthese, Calvin-Zyklus, Pentosephosphatweg, β-Oxidation von Fettsäuren, Aminosäurekatabolismus, Harnstoffzyklus); Biosynthesen (Gluconeogenese, Glykogen-, Saccharose-, Stärkesynthese, Fettsäurebiosynthese; Membranlipide und Steroide; Aminosäuren; Purine; Pyrimidine, Nukleotide</p> <p><i>Praktikum:</i> Ionenaustauschchromatographie, Gelfiltration, Bestimmung des isoelektrischen Punktes; Enzymkinetik; Rekombinante Proteinexpression; Protein-Elektrophorese; Verteilungschromatographie und Spektralanalyse; DNA-Techniken</p>
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen grundlegender Arbeitstechniken des Fachgebiets • Erstellen wissenschaftlicher Aufzeichnungen • Analysieren und Interpretieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Auswählen adäquater fachspezifischer Arbeitstechniken • Dokumentieren und Kommunizieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Kritisches Arbeiten und Herausbilden eines fundierten fachlichen Urteilsvermögens • Fähigkeit zur Teamarbeit
Leistungsnachweis	Klausur, erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
Voraussetzungen	Modul Chemie
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Nürnberger
Literatur	Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemie Nelson, Cox, Lehninger: Biochemie

Bio 123	Mathematik
LP (ECTS)	9
Arbeitsaufwand (workload)	Präsenzzeit/Kontaktzeit: 90 h (6 SWS) Selbststudium: 180 h
Art des Moduls	Pflicht
Fachsemester	2 & 3
Moduldauer	2 Semester
Turnus	Jährlich im Winter- und Sommersemester
Lehrformen	Vorlesungen, Übungsgruppen
Modulinhalt	<p><i>Vorlesung Mathematik I:</i> Die Vorlesung behandelt grundlegende mathematische Methoden, motiviert u.a. durch Anwendungen aus der Biologie. Themen in Teil I (WS) sind: Vektoren und Matrizen, Lineare Gleichungssysteme und lineare Abbildungen, Wichtige Funktionen, Grenzwerte, Umkehrfunktionen, Differenzial- und Integralrechnung in einer und mehreren Variablen, Regressionsgeraden.</p> <p><i>Vorlesung Mathematik II:</i> Im zweiten Teil der Vorlesung (SS) wird eine Einführung in statistische Methoden gegeben: Beschreibende Statistik (Kennzahlen, graphische Darstellungen), Wahrscheinlichkeitsrechnung (Zufallsvariablen, Verteilungen), Schließende Statistik: (Hypothesen-)Tests, p-Werte, Vertrauensintervalle.</p> <p><i>Übungen Mathematik I und II:</i> Übungsaufgaben werden teilweise schriftlich, teilweise am Computer bearbeitet und in Übungsgruppen besprochen</p>
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen grundlegender Arbeitstechniken des Fachgebiets • Erstellen wissenschaftlicher Aufzeichnungen • Auswählen adäquater fachspezifischer Arbeitstechniken • Kritisches Arbeiten und Herausbilden eines fundierten fachlichen Urteilsvermögens • Fähigkeit zur Teamarbeit
Leistungsnachweis	Klausuren, erfolgreiche Teilnahme an beiden Übungsgruppen
Voraussetzungen	keine
Modulverantwortlicher	Dr. rer. nat. Stefan Keppeler, Prof. Dr. rer. nat. Martin Zerner
Literatur	Horstmann: Mathematik für Biologen Stahel: Statistische Datenanalyse - Eine Einführung für Naturwissenschaftler

Bio 124	Physik
LP (ECTS)	9
Arbeitsaufwand (workload)	Präsenzzeit/Kontaktzeit: 90 h (6 SWS) Selbststudium: 180 h
Art des Moduls	Pflicht
Fachsemester	2 & 3
Moduldauer	2 Semester
Turnus	Jährlich im Winter- und Sommersemester
Lehrformen	Vorlesungen, Praktikum
Modulinhalt	<p><i>Vorlesungen Physik I und II:</i> SI-Einheiten, Masse, Ladungen und ihre Eigenschaften: Gravitations- und Coulombgesetz, Fundamentalkräfte, Trägheitskräfte. Elektrische und magnetische Feldstärke, Potential, Spannung, Induktionsgesetze, Bauteile zur Erzeugung von Schwingungen, Vergleich mit mechanischen Schwingungen, Bohrsches Atommodell, Schwingungsgleichung und Schrödingergleichung, Schwingungen, Wellen, elektromagnetisches Spektrum, Frequenzaufspaltung bei gekoppelten Oszillatoren, Technischer Wechselstrom, Aufbau der Materie, elektrische und magnetische Materialeigenschaften Elektrische Leitung in Flüssigkeiten, Wechselwirkung von Strahlung mit Materie Wellenoptik, Strahlenoptik und optische Instrumente, Blick in die relativistische Mechanik. Zahlreiche Versuche veranschaulichen die Theorie.</p> <p><i>Ergänzungsstunde zu den Vorlesungen:</i> Ergänzung und Vertiefung des Stoffs der Vorlesung, Diskussion der Aufgaben und spezieller Fragen aus Vorlesung und Praktika</p> <p><i>Praktikum:</i> Versuche zu den Themen der Vorlesungen</p>
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen grundlegender Arbeitstechniken des Fachgebiets • Erstellen wissenschaftlicher Aufzeichnungen • Auswählen adäquater fachspezifischer Arbeitstechniken • Kritisches Arbeiten und Herausbilden eines fundierten fachlichen Urteilsvermögens • Fähigkeit zur Teamarbeit
Leistungsnachweis	Klausur, erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
Voraussetzungen	Modul Mathematik
Modulverantwortlicher	Dr. rer. nat. Günter Lang
Literatur	Giancoli: Physik Harten: Physik für Mediziner Trautwein, Kreibig, Oberhausen, Hüttermann: Physik für Mediziner, Biologen, Pharmazeuten Haas: Physik für Pharmazeuten und Mediziner

Bio 125	Tierphysiologie
LP (ECTS)	9
Arbeitsaufwand (workload)	Präsenzzeit/Kontaktzeit: 90 h (6 SWS) Selbststudium: 180 h
Art des Moduls	Pflicht
Fachsemester	3 & 4
Moduldauer	2 Semester
Turnus	Jährlich im Winter- (VL) und Sommersemester (P)
Lehrformen	Vorlesung, Praktikum, Tutorium
Modulinhalt	<p><i>Vorlesung:</i> animalische und vegetative Physiologie bei Tieren und Menschen, Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion auf der Ebene von Geweben, Organen und komplexen Organsystemen und deren Relevanz für die Generierung von Verhalten bei Tieren, allgemeine Prinzipien der Physiologie, spezifische physiologische Denkansätze, vergleichende Betrachtungen des Anpassungswerts bestimmter Bau-Funktions-Beziehungen, experimentelle Ansätze und Methoden in der Tierphysiologie, Aspekte verantwortlicher tierexperimenteller Forschung</p> <p><i>Praktikum:</i> Einführung in das Experimentieren mit tierphysiologischen Fragestellungen, Festigung der theoretischen Kenntnisse aus der Vorlesung. Grundlegende Methoden der Tierphysiologie: Experimente zu den Themenbereichen Nerv, Muskel, Herz, Sinne, Atmung, Stoffwechsel und Blut.</p> <p><i>Tutorium:</i> Themen der jeweiligen Versuche, Ziel: Festigung der Inhalte aus der Vorlesung und methodische Vorbereitung der Kursversuche</p>
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen grundlegender Arbeitstechniken des Fachgebiets • Detailliertes Beobachten und Wiedergeben von biologischen Phänomenen • Erstellen wissenschaftlicher Aufzeichnungen • Analysieren und Interpretieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Auswählen adäquater fachspezifischer Arbeitstechniken • Dokumentieren und Kommunizieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Verstehen biologischer Fragestellungen in einem überfachlichen Kontext • Kritisches Arbeiten und Herausbilden eines fundierten fachlichen Urteilsvermögens • Fähigkeit zur Teamarbeit
Leistungsnachweis	Klausur, erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
Voraussetzungen	Modul Bau und Funktion der Pflanzen und Tiere, Modul Zoologie
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Nieder
Literatur	Eckert: Tierphysiologie Penzlin: Lehrbuch der Tierphysiologie Schmidt, Lang: Physiologie des Menschen Baer et al: Neurowissenschaften

Bio 111	Molekulare Biologie I (Zellbiologie, Genetik)
LP (ECTS)	9
Arbeitsaufwand (workload)	Präsenzzeit/Kontaktzeit: 90 h (6 SWS) Selbststudium: 180 h
Art des Moduls	Pflicht
Fachsemester	3
Moduldauer	1 Semester
Turnus	Jährlich im Wintersemester
Lehrformen	Vorlesung, Praktikum
Modulinhalt	<p><i>Vorlesung:</i> molekulare Mechanismen von Zellproliferation, Zelltod und Zellmotilität; Leistungen der Zellen für Metabolismus, Differenzierung, Signalübertragung und Entwicklung. Organisation von Genen im Genom, ausgewählte Mechanismen der Genregulation, Grundzüge der Entwicklungsgenetik, Methoden der molekularen Zellbiologie und der molekularen Genetik</p> <p><i>Praktikum:</i> Molekulare Methoden der Zellbiologie, Dynamisches Verhalten und Differenzierung von Zellen, Untersuchung grundlegender und komplexer genetischer Phänomene bei Modellorganismen, Einführung in die Gentechnik</p>
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen grundlegender Arbeitstechniken des Fachgebiets • Detailliertes Beobachten und Wiedergeben von biologischen Phänomenen • Identifizieren und Beschreiben von Organismen • Erstellen wissenschaftlicher Aufzeichnungen • Analysieren und Interpretieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Auswählen adäquater fachspezifischer Arbeitstechniken • Dokumentieren und Kommunizieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Verstehen biologischer Fragestellungen in einem überfachlichen Kontext • Kritisches Arbeiten und Herausbilden eines fundierten fachlichen Urteilsvermögens • Fähigkeit zur Teamarbeit
Leistungsnachweis	Klausur, erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
Voraussetzungen	Modul Biomoleküle und Zelle, Modul Biochemie
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Rolf Reuter
Literatur	Campbell/Reece: Biologie Alberts et al: Molecular Biology of the Cell Janning/Knust: Genetik Seyffert: Lehrbuch der Genetik

Bio 126	Molekulare Biologie II (Pflanzenphysiologie, Mikrobiologie)
LP (ECTS)	12
Arbeitsaufwand (workload)	Präsenzzeit/Kontaktzeit: 120 h (8 SWS) Selbststudium: 240 h
Art des Moduls	Pflicht
Fachsemester	3
Moduldauer	1 Semester
Turnus	Jährlich im Wintersemester
Lehrformen	Vorlesung, Praktikum, Tutorium
Modulinhalt	<p>Mikrobiologie <i>Vorlesung:</i> Einführung in die allgemeine Mikrobiologie, prokaryontische Mikrobiologie, Bau und Struktur der Bakterienzelle, Genetik und Regulation, Stoffwechsel, taxonomisch-systematischer Überblick, wichtige Bakteriengruppen und deren ökologische, wirtschaftliche oder medizinische Bedeutung</p> <p><i>Praktikum:</i> Grundlegende Methoden der angewandten und molekularen Mikrobiologie, sterile Arbeitstechnik und Kultivierung von Bakterien, Versuche zur Hefe- und Bakteriengenetik, biologische Sicherheit</p> <p>Pflanzenphysiologie <i>Vorlesung:</i> molekulare Pflanzenphysiologie, Aspekte der Transportphysiologie und Nährstoffaufnahme, Physiologie der Nährstoffassimilation und Hormonwirkung, Photosynthese und Molekularbiologie der photomorphogenetischen Wirkung von Licht Biochemie der sekundären Pflanzenstoffe und deren Funktion, Stressphysiologie</p> <p><i>Praktikum:</i> Experimente zur klassischen und molekularen Pflanzenphysiologie: u.a. photosynthetische Elektronentransportkette, Nitratassimilation, hormonelle Regulation physiologischer und biochemischer Prozesse, Wasserhaushalt, differentielle Genexpression</p>
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen grundlegender Arbeitstechniken des Fachgebiets • Detailliertes Beobachten und Wiedergeben von biologischen Phänomenen • Identifizieren und Beschreiben von Organismen • Erstellen wissenschaftlicher Aufzeichnungen • Analysieren und Interpretieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Auswählen adäquater fachspezifischer Arbeitstechniken • Dokumentieren und Kommunizieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Verstehen biologischer Fragestellungen in einem überfachlichen Kontext • Kritisches Arbeiten und Herausbilden eines fundierten fachlichen Urteilsvermögens • Fähigkeit zur Teamarbeit
Leistungsnachweis	Klausur, erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

Voraussetzungen	Module Biomoleküle und Zelle, Biochemie, Bau & Funktion der Pflanzen und Tiere
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Klaus Harter
Literatur	Mikrobiologie Munk: Taschenlehrbuch Mikrobiologie Schaechter, Ingraham, Neidhardt: „Microbe“ Pflanzenphysiologie Taiz/Zeiger: Plant Physiology „Strasburger“: Lehrbuch der Botanik Weiler/Nover: Allgemeine und molekulare Botanik

Bio 127	Ökologie und Biodiversität I
LP (ECTS)	9
Arbeitsaufwand (workload)	Präsenzzeit/Kontaktzeit: 90 h (6 SWS) Selbststudium: 180 h
Art des Moduls	Pflicht
Fachsemester	4
Moduldauer	1 Semester
Turnus	Jährlich im Sommersemester
Lehrformen	Vorlesung, Praktikum, Exkursionen
Modulinhalt	<p><i>Vorlesung Evolution und Ökologie von Populationen:</i> Evolutionsfaktoren, Populationsdynamik, Populationsökologie, Koevolution, Parasit-Wirt Interaktionen, Sexualität</p> <p><i>Vorlesung Physiologische Ökologie der Pflanzen:</i> Die Pflanze als Teil von Ökosystemen, Ökologie der Photosynthese, Ökologie des Wasserhaushalts, Ökologie der Nährstoffversorgung, Organismische Interaktionen (Phyllosphäre und Epiphyten; <i>Wurzelraum</i>)</p> <p><i>Praktikum:</i> Einführung in gutes experimentelles Arbeiten, Regeln für Versuche im Labor und im Freiland, Simulationen, phylogenetische Analysemethoden, Ausarbeitung eines „project proposals“</p> <p><i>Exkursionen:</i> Das Modul wird durch Exkursionen ergänzt.</p>
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen grundlegender Arbeitstechniken des Fachgebiets • Detailliertes Beobachten und Wiedergeben von biologischen Phänomenen • Identifizieren und Beschreiben von Organismen • Erstellen wissenschaftlicher Aufzeichnungen • Analysieren und Interpretieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Auswählen adäquater fachspezifischer Arbeitstechniken • Dokumentieren und Kommunizieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Verstehen biologischer Fragestellungen in einem überfachlichen Kontext • Kritisches Arbeiten und Herausbilden eines fundierten fachlichen Urteilsvermögens • Fähigkeit zur Teamarbeit
Leistungsnachweis	Klausur, erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
Voraussetzungen	Modul Biomoleküle und Zelle, Bau und Funktion der Pflanzen und Tiere, Botanik, Zoologie
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Nico Michiels
Literatur	Campbell/Reece: Biologie Purves, Sadava, Orians & Heller: Biologie

Bio 128	Ökologie und Biodiversität II
LP (ECTS)	9
Arbeitsaufwand (workload)	Präsenzzeit/Kontaktzeit: 90 h (6 SWS) Selbststudium: 180 h
Art des Moduls	Pflicht
Fachsemester	4
Moduldauer	1 Semester
Turnus	Jährlich im Sommersemester
Lehrformen	Vorlesung, Praktikum, Exkursionen
Modulinhalt	<p><i>Vorlesung Physiologische Ökologie und Systemökologie der Tiere:</i> Einführung in die Physiologische Ökologie der Tiere, Terrestrischer Lebensraum: Biome und physiologische Anpassungen, Lebensräume Stillgewässer, Fließgewässer, Meer: Ökosysteme und physiologische Anpassungen</p> <p><i>Vorlesung Wissenschaftliche Grundlagen des Natur- und Artenschutzes:</i> Externe und interne Gefährdungsursachen für Arten und Ökosysteme, Wissenschaftliche Analyse von Managementmaßnahmen im Naturschutz, Aktuelle Probleme im Natur- und Artenschutz, Klimawandel, nachwachsende Rohstoffe, Freisetzung genetisch modifizierter Organismen, invasive Arten, theoretische Grundlagen des Naturschutzes: Inselbiogeographie, Metapopulationen, populationsbiologische Prinzipien, Design von Naturschutzgebieten</p> <p><i>Praktikum:</i> Autökologie und Anpassungen an den Lebensraum Organismische Interaktionen: Rhizosphäre, Pflanzen – Pilze, Tiere Freilandbiologie mit Exkursionen, Inselbiogeographie</p>
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen grundlegender Arbeitstechniken des Fachgebiets • Detailliertes Beobachten und Wiedergeben von biologischen Phänomenen • Identifizieren und Beschreiben von Organismen • Erstellen wissenschaftlicher Aufzeichnungen • Analysieren und Interpretieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Auswählen adäquater fachspezifischer Arbeitstechniken • Dokumentieren und Kommunizieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Verstehen biologischer Fragestellungen in einem überfachlichen Kontext • Kritisches Arbeiten und Herausbilden eines fundierten fachlichen Urteilsvermögens • Fähigkeit zur Teamarbeit
Leistungsnachweis	Klausur, erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
Voraussetzungen	Modul Biomoleküle und Zelle, Bau und Funktion der Pflanzen und Tiere, Botanik, Zoologie
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Heinz-R. Köhler
Literatur	Campbell/Reece: Biologie Purves, Sadava, Orians & Heller: Biologie

Bio 115	Ethik
LP (ECTS)	6
Arbeitsaufwand (workload)	Präsenzzeit/Kontaktzeit: 60 h (4 SWS) Selbststudium: 120 h
Art des Moduls	Pflicht
Fachsemester	3
Moduldauer	1 Semester
Turnus	Jährlich im Wintersemester
Lehrformen	Vorlesung, Seminar
Modulinhalt	<p>Vorlesung</p> <p>Die Vorlesung führt in Hauptbereiche der Bioethik ein und vermittelt eine fundierte Kenntnis ihrer theoretischen Grundlagen, Methoden und Problemstellungen.</p> <p>Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlagen und Bestandteile der Bioethik (ethische, naturphilosophische, anthropologische, wissenschaftstheoretische, empirische Aspekte) ▪ biomedizinische Ethik (Transplantations- und Reproduktionsmedizin, Embryonenforschung, Klonen von Menschen, Gentherapie und Gentests, Biobanken usw.) ▪ Ethik der Neurowissenschaften ▪ Tierethik ▪ Naturethik und ökologische Ethik (Umweltschutz) ▪ Grüne Gentechnik ▪ Theorie und Geschichte der Biowissenschaften <p>Seminare (z.B.)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einführung in die biomedizinische Ethik ▪ Ethik der Humangenetik ▪ Ethik der pränatalen Diagnostik und der Präimplantationsdiagnostik ▪ Ethische und anthropologische Aspekte der Neurowissenschaften ▪ Natur- und Tierethik ▪ Biophilosophie und Umweltethik ▪ Evolution und Ethik
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen grundlegender Arbeitstechniken des Fachgebiets • Detailliertes Beobachten und Wiedergeben von biologischen Phänomenen • Erstellen wissenschaftlicher Aufzeichnungen • Auswählen adäquater fachspezifischer Arbeitstechniken • Verstehen biologischer und ethischer Fragestellungen in einem überfachlichen Kontext • Kritisches Arbeiten und Herausbilden eines fundierten fachlichen Urteilsvermögens • Fähigkeit zur Teamarbeit
Leistungsnachweis	Klausur, erfolgreiche Teilnahme an einem der Seminare
Voraussetzungen	keine
Modulverantwortliche	Prof. Dr. phil. Eve-Marie Engels
Literatur	Düwell, Hübenthal, Werner: Handbuch Ethik Düwell, Steigleder: Bioethik. Eine Einführung

Bio 116	Mentorenprogramm
LP (ECTS)	6
Arbeitsaufwand (workload)	Präsenzzeit/Kontaktzeit: 60 h (4 SWS) Selbststudium: 120 h
Art des Moduls	Pflicht
Fachsemester	1-4
Moduldauer	1-2 Semester
Turnus	Jedes Semester
Lehrformen	Mentoringsitzungen, Seminar
Modulinhalt	<p><i>Mentoring:</i> Studierende werden von Dozenten der Biologie in Kleingruppen (max. 10 TN) persönlich begleitet. Bearbeiten allgemeiner Themen zu Studium und Biologie, Erarbeiten von Studienzielen, Dozenten bieten Hilfestellung und Orientierung im Studienalltag</p> <p><i>Seminar:</i> Anhand ausgewählter Themen von allgemein wissenschaftlichem bzw. biologischem Interesse lernen die Studierenden den Aufbau und die Gestaltung eines Seminarvortrags. Aspekte: Recherchieren und Bewerten eines Themas, Erarbeiten eines wissenschaftlichen Vortrags, Erlernen von Präsentationstechniken</p>
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen grundlegender Arbeitstechniken des Fachgebiets • Detailliertes Beobachten und Wiedergeben von biologischen Phänomenen • Erstellen wissenschaftlicher Aufzeichnungen • Auswählen adäquater fachspezifischer Arbeitstechniken • Verstehen biologischer Fragestellungen in einem überfachlichen Kontext • Kritisches Arbeiten und Herausbilden eines fundierten fachlichen Urteilsvermögens • Fähigkeit zur Teamarbeit • Berufsfeldorientierte Kompetenzen
Leistungsnachweis	Teilnahme an Mentoringsitzungen, erfolgreiche Teilnahme am Seminar
Voraussetzungen	keine
Modulverantwortlicher	Studiendekan Biologie
Literatur	-

Bio 3301 (-6)	Schwerpunktmodul Ethik in den Biowissenschaften I (-VI) <i>Advanced Bioethics</i>
Leistungspunkte (ECTS)	6
Arbeitsaufwand (workload)	Präsenzzeit/Kontaktzeit: 60 h (4 SWS) Selbststudium: 120 h
Art des Moduls	Wahlpflicht
Fachsemester	≥ 5
Moduldauer	1 Semester
Turnus	Jedes Semester
Unterrichtssprache	Deutsch, ggfs. Englisch
Lehrformen	Vorlesung, Seminar, Übung
Modulinhalt	Fortgeschrittene Methoden und Inhalte aus den Bereichen Ethik in den Biowissenschaften
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen grundlegender Arbeitstechniken des Fachgebiets • Detailliertes Beobachten und Wiedergeben von biologischen Phänomenen • Identifizieren und Beschreiben von Organismen • Erstellen wissenschaftlicher Aufzeichnungen • Analysieren und Interpretieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Auswählen adäquater fachspezifischer Arbeitstechniken • Dokumentieren und Kommunizieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Verstehen biologischer Fragestellungen in einem überfachlichen Kontext • Kritisches Arbeiten und Herausbilden eines fundierten fachlichen Urteilsvermögens • Fähigkeit zur Teamarbeit
Leistungsnachweis	Klausur, Hausarbeit, Seminarvortrag
Voraussetzungen	Grundmodule aus dem Bereich Ethik
Modulverantwortliche	Prof. Dr. E.-M. Engels
Literatur	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen angegeben

Bio 3307 (-12)	Schwerpunktmodul Evolution und Ökologie I (-VI) <i>Advanced Evolution & Ecology</i>
Leistungspunkte (ECTS)	6
Arbeitsaufwand (workload)	Präsenzzeit/Kontaktzeit: 60 h (4 SWS) Selbststudium: 120 h
Art des Moduls	Wahlpflicht
Fachsemester	≥ 5
Moduldauer	1 Semester
Turnus	Jedes Semester
Unterrichtssprache	Deutsch, ggfs. Englisch
Lehrformen	Vorlesung, Seminar, Übung, Praktikum, Exkursion
Modulinhalt	Fortgeschrittene Methoden und Inhalte aus den Bereichen Evolution und Ökologie der Organismen (z.B. molekulare Phylogenie, Evolutionsbiologie, Elektronenmikroskopie, Vegetations- und Populationsökologie, Ökotoxikologie, Morphologie)
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen grundlegender Arbeitstechniken des Fachgebiets • Detailliertes Beobachten und Wiedergeben von biologischen Phänomenen • Identifizieren und Beschreiben von Organismen • Erstellen wissenschaftlicher Aufzeichnungen • Analysieren und Interpretieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Auswählen adäquater fachspezifischer Arbeitstechniken • Dokumentieren und Kommunizieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Verstehen biologischer Fragestellungen in einem überfachlichen Kontext • Kritisches Arbeiten und Herausbilden eines fundierten fachlichen Urteilsvermögens • Fähigkeit zur Teamarbeit
Prüfungsformen / Leistungsnachweis	Klausur, Ausarbeitung, Protokoll, Seminarvortrag
Voraussetzungen	Grundmodule aus dem Bereich Evolution und Ökologie
Modulverantwortlicher	Institutsdirektor Institut für Evolution und Ökologie
Literatur	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen angegeben

Bio 3313 (-8)	Schwerpunktmodul Mikrobiologie I (-VI) <i>Advanced microbiology</i>
Leistungspunkte (ECTS)	6
Arbeitsaufwand (workload)	Präsenzzeit/Kontaktzeit: 60 h (4 SWS) Selbststudium: 120 h
Art des Moduls	Wahlpflicht
Fachsemester	≥ 5
Moduldauer	1 Semester
Turnus	Jedes Semester
Unterrichtssprache	Deutsch, ggfs. Englisch
Lehrformen	Vorlesung, Seminar, Übung, Praktikum, Exkursion
Modulinhalt	Fortgeschrittene Methoden und Inhalte aus den Bereichen der Mikrobiologie (z.B. Biotechnologie, mikrobielle Genetik, mikrobielle Ökologie, Virologie, klinische Mikrobiologie, Pathologie)
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen grundlegender Arbeitstechniken des Fachgebiets • Detailliertes Beobachten und Wiedergeben von biologischen Phänomenen • Identifizieren und Beschreiben von Organismen • Erstellen wissenschaftlicher Aufzeichnungen • Analysieren und Interpretieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Auswählen adäquater fachspezifischer Arbeitstechniken • Dokumentieren und Kommunizieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Verstehen biologischer Fragestellungen in einem überfachlichen Kontext • Kritisches Arbeiten und Herausbilden eines fundierten fachlichen Urteilsvermögens • Fähigkeit zur Teamarbeit
Leistungsnachweis	Klausur, Ausarbeitung, Protokoll, Seminarvortrag
Voraussetzungen	Grundmodule aus dem Bereich Molekularbiologie/Mikrobiologie
Modulverantwortliche/r	Institutsdirektor Interfakultäres Institut für Mikrobiologie und Infektionsmedizin
Literatur	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen angegeben

Bio 3319 (-24)	Schwerpunktmodul Molekulare Zellbiologie & Immunologie I (-VI) <i>Advanced molecular cell biology and immunology</i>
Leistungspunkte (ECTS)	6
Arbeitsaufwand (workload)	Präsenzzeit/Kontaktzeit: 60 h (4 SWS) Selbststudium: 120 h
Art des Moduls	Wahlpflicht
Fachsemester	≥ 5
Moduldauer	1 Semester
Turnus	Jedes Semester
Unterrichtssprache	Deutsch, ggfs. Englisch
Lehrformen	Vorlesung, Seminar, Übung, Praktikum, Exkursion
Modulinhalt	Fortgeschrittene Methoden und Inhalte aus den Bereichen Zellbiologie und Immunologie (z.B. Molekulare Zellbiologie der Krebserkrankung, Molecular & Cellular Proteomics, Entwicklungsgenetik der Tiere, Tumorimmunologie)
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen grundlegender Arbeitstechniken des Fachgebiets • Detailliertes Beobachten und Wiedergeben von biologischen Phänomenen • Identifizieren und Beschreiben von Organismen • Erstellen wissenschaftlicher Aufzeichnungen • Analysieren und Interpretieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Auswählen adäquater fachspezifischer Arbeitstechniken • Dokumentieren und Kommunizieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Verstehen biologischer Fragestellungen in einem überfachlichen Kontext • Kritisches Arbeiten und Herausbilden eines fundierten fachlichen Urteilsvermögens • Fähigkeit zur Teamarbeit
Leistungsnachweis	Klausur, Ausarbeitung, Protokoll, Seminarvortrag
Voraussetzungen	Grundmodule aus dem Bereich Molekulare Zellbiologie und Immunologie
Modulverantwortliche/r	Institutsdirektor Interfakultäres Institut für Zellbiologie
Literatur	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen angegeben

Bio 3325 (-30)	Schwerpunktmodul Neurobiologie I (-VI) <i>Advanced neurobiology</i>
Leistungspunkte (ECTS)	6
Arbeitsaufwand (workload)	Präsenzzeit/Kontaktzeit: 60 h (4 SWS) Selbststudium: 120 h
Art des Moduls	Wahlpflicht
Fachsemester	≥ 5
Moduldauer	1 Semester
Turnus	Jedes Semester
Unterrichtssprache	Deutsch, ggfs. Englisch
Lehrformen	Vorlesung, Seminar, Übung, Praktikum, Exkursion
Modulinhalt	Fortgeschrittene Methoden und Inhalte aus den Bereichen der Neurobiologie (z.B. Raumkognition, Verhaltensphysiologie, Kommunikation, Neuropharmakologie, Neurobiologie)
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen grundlegender Arbeitstechniken des Fachgebiets • Detailliertes Beobachten und Wiedergeben von biologischen Phänomenen • Identifizieren und Beschreiben von Organismen • Erstellen wissenschaftlicher Aufzeichnungen • Analysieren und Interpretieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Auswählen adäquater fachspezifischer Arbeitstechniken • Dokumentieren und Kommunizieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Verstehen biologischer Fragestellungen in einem überfachlichen Kontext • Kritisches Arbeiten und Herausbilden eines fundierten fachlichen Urteilsvermögens • Fähigkeit zur Teamarbeit
Leistungsnachweis	Klausur, Ausarbeitung, Protokoll, Seminarvortrag
Voraussetzungen	Grundmodule aus dem Bereich Neurobiologie
Modulverantwortliche/r	Institutsdirektor Institut für Neurobiologie
Literatur	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen angegeben

Bio 3331 (-6)	Schwerpunktmodul Zelluläre und molekulare Biologie der Pflanzen I (-VI) <i>Advanced cellular and molecular biology of plants</i>
Leistungspunkte (ECTS)	6
Arbeitsaufwand (workload)	Präsenzzeit/Kontaktzeit: 60 h (4 SWS) Selbststudium: 120 h
Art des Moduls	Wahlpflicht
Fachsemester	≥ 5
Moduldauer	1 Semester
Turnus	Jedes Semester
Unterrichtssprache	Deutsch, ggfs. Englisch
Lehrformen	Vorlesung, Seminar, Übung, Praktikum, Exkursion
Modulinhalt	Fortgeschrittene Methoden und Inhalte aus dem Bereich Molekularbiologie der Pflanzen (z.B. Pflanzenphysiologie, Entwicklungsbiologie, Entwicklungsgenetik, Gentechnologie)
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen grundlegender Arbeitstechniken des Fachgebiets • Detailliertes Beobachten und Wiedergeben von biologischen Phänomenen • Identifizieren und Beschreiben von Organismen • Erstellen wissenschaftlicher Aufzeichnungen • Analysieren und Interpretieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Auswählen adäquater fachspezifischer Arbeitstechniken • Dokumentieren und Kommunizieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Verstehen biologischer Fragestellungen in einem überfachlichen Kontext • Kritisches Arbeiten und Herausbilden eines fundierten fachlichen Urteilsvermögens • Fähigkeit zur Teamarbeit
Leistungsnachweis	Klausur, Ausarbeitung, Protokoll, Seminarvortrag
Voraussetzungen	Grundmodule aus dem Bereich Zelluläre und molekulare Biologie der Pflanzen
Modulverantwortliche/r	Direktor Zentrum für Molekularbiologie der Pflanzen
Literatur	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen angegeben

Bio 3501	Projektmodul Ethik in den Biowissenschaften <i>Project module ethics</i>
Leistungspunkte (ECTS)	12
Arbeitsaufwand (workload)	Präsenzzeit/Kontaktzeit: 120 h (8 SWS) Selbststudium: 240 h
Art des Moduls	Wahlpflicht
Fachsemester	≥ 5
Moduldauer	1 Semester
Turnus	Jedes Semester
Unterrichtssprache	Deutsch, ggfs. Englisch
Lehrformen	Vorlesung, Seminar, Übung, Praktikum, Exkursion
Modulinhalt	Fortgeschrittene Methoden und Inhalte aus dem Bereich Ethik in den Biowissenschaften, Einführung und Vertiefung der wissenschaftlichen Arbeit, Vorbereitung auf die Bachelorarbeit im Bereich Ethik in den Biowissenschaften
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen fortgeschrittener Arbeitstechniken des Fachgebiets • Detailliertes Beobachten und Wiedergeben von biologischen Phänomenen • Erstellen wissenschaftlicher Aufzeichnungen • Analysieren und Interpretieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Auswählen adäquater fachspezifischer Arbeitstechniken • Dokumentieren und Kommunizieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Verstehen biologischer und ethischer Fragestellungen in einem überfachlichen Kontext • Kritisches Arbeiten und Herausbilden eines fundierten fachlichen Urteilsvermögens • Fähigkeit zur Teamarbeit • Wissenschaftliches Arbeiten auf fortgeschrittenem Niveau
Leistungsnachweis	Ausarbeitung, Seminarvortrag, Proposal
Voraussetzungen	Erfolgreiches Absolvieren aller Grundmodule
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Eve-Marie Engels
Literatur	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen angegeben

Bio 3502	Projektmodul Evolution und Ökologie <i>Project module evolution and ecology</i>
Leistungspunkte (ECTS)	12
Arbeitsaufwand (workload)	Präsenzzeit/Kontaktzeit: 120 h (8 SWS) Selbststudium: 240 h
Art des Moduls	Wahlpflicht
Fachsemester	≥ 5
Moduldauer	1 Semester
Turnus	Jedes Semester
Unterrichtssprache	Deutsch, ggfs. Englisch
Lehrformen	Vorlesung, Seminar, Übung, Praktikum, Exkursion
Modulinhalt	Fortgeschrittene Methoden und Inhalte aus dem Bereich Evolution und Ökologie, Vorbereitung auf die Bachelorarbeit im Bereich Evolution und Ökologie
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen fortgeschrittener Arbeitstechniken des Fachgebiets • Detailliertes Beobachten und Wiedergeben von biologischen Phänomenen • Identifizieren und Beschreiben von Organismen • Erstellen wissenschaftlicher Aufzeichnungen • Analysieren und Interpretieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Auswählen adäquater fachspezifischer Arbeitstechniken • Dokumentieren und Kommunizieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Verstehen biologischer Fragestellungen in einem überfachlichen Kontext • Kritisches Arbeiten und Herausbilden eines fundierten fachlichen Urteilsvermögens • Fähigkeit zur Teamarbeit • Wissenschaftliches Arbeiten auf fortgeschrittenem Niveau
Leistungsnachweis	Ausarbeitung, Seminarvortrag, Proposal
Voraussetzungen	Erfolgreiches Absolvieren aller Grundmodule
Modulverantwortlicher	Institutsdirektor Institut für Evolution und Ökologie
Literatur	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen angegeben

Bio 3503	Projektmodul Mikrobiologie <i>Project module microbiology</i>
Leistungspunkte (ECTS)	12
Arbeitsaufwand (workload)	Präsenzzeit/Kontaktzeit: 120 h (8 SWS) Selbststudium: 240 h
Art des Moduls	Wahlpflicht
Fachsemester	≥ 5
Moduldauer	1 Semester
Turnus	Jedes Semester
Unterrichtssprache	Deutsch, ggfs. Englisch
Lehrformen	Vorlesung, Seminar, Übung, Praktikum, Exkursion
Modulinhalt	Fortgeschrittene Methoden und Inhalte aus dem Bereich Mikrobiologie, Vorbereitung auf die Bachelorarbeit im Bereich Mikrobiologie
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen fortgeschrittener Arbeitstechniken des Fachgebiets • Detailliertes Beobachten und Wiedergeben von biologischen Phänomenen • Identifizieren und Beschreiben von Organismen • Erstellen wissenschaftlicher Aufzeichnungen • Analysieren und Interpretieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Auswählen adäquater fachspezifischer Arbeitstechniken • Dokumentieren und Kommunizieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Verstehen biologischer Fragestellungen in einem überfachlichen Kontext • Kritisches Arbeiten und Herausbilden eines fundierten fachlichen Urteilsvermögens • Fähigkeit zur Teamarbeit • Wissenschaftliches Arbeiten auf fortgeschrittenem Niveau
Leistungsnachweis	Ausarbeitung, Seminarvortrag, Proposal
Voraussetzungen	Erfolgreiches Absolvieren aller Grundmodule
Modulverantwortliche/r	Institutsdirektor Interfakultäres Institut für Mikrobiologie und Infektionsmedizin
Literatur	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen angegeben

Bio 3504	Projektmodul Molekulare Zellbiologie & Immunologie <i>Project module molecular cell biology and immunology</i>
Leistungspunkte (ECTS)	12
Arbeitsaufwand (workload)	Präsenzzeit/Kontaktzeit: 120 h (8 SWS) Selbststudium: 240 h
Art des Moduls	Wahlpflicht
Fachsemester	≥ 5
Moduldauer	1 Semester
Turnus	Jedes Semester
Unterrichtssprache	Deutsch, ggfs. Englisch
Lehrformen	Vorlesung, Seminar, Übung, Praktikum, Exkursion
Modulinhalt	Fortgeschrittene Methoden und Inhalte aus dem Bereich Zellbiologie und Immunologie, Vorbereitung auf die Bachelorarbeit im Bereich Zellbiologie und Immunologie
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen fortgeschrittener Arbeitstechniken des Fachgebiets • Detailliertes Beobachten und Wiedergeben von biologischen Phänomenen • Identifizieren und Beschreiben von Organismen • Erstellen wissenschaftlicher Aufzeichnungen • Analysieren und Interpretieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Auswählen adäquater fachspezifischer Arbeitstechniken • Dokumentieren und Kommunizieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Verstehen biologischer Fragestellungen in einem überfachlichen Kontext • Kritisches Arbeiten und Herausbilden eines fundierten fachlichen Urteilsvermögens • Fähigkeit zur Teamarbeit • Wissenschaftliches Arbeiten auf fortgeschrittenem Niveau
Leistungsnachweis	Ausarbeitung, Seminarvortrag, Proposal
Voraussetzungen	Erfolgreiches Absolvieren aller Grundmodule
Modulverantwortliche/r	Institutsdirektor Interfakultäres Institut für Zellbiologie
Literatur	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen angegeben

Bio 3505	Projektmodul Neurobiologie <i>Project module neurobiology</i>
Leistungspunkte (ECTS)	12
Arbeitsaufwand (workload)	Präsenzzeit/Kontaktzeit: 120 h (8 SWS) Selbststudium: 240 h
Art des Moduls	Wahlpflicht
Fachsemester	≥ 5
Moduldauer	1 Semester
Turnus	Jedes Semester
Unterrichtssprache	Deutsch, ggfs. Englisch
Lehrformen	Vorlesung, Seminar, Übung, Praktikum, Exkursion
Modulinhalt	Fortgeschrittene Methoden und Inhalte aus dem Bereich Neurobiologie, Vorbereitung auf die Bachelorarbeit im Bereich Neurobiologie
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen fortgeschrittener Arbeitstechniken des Fachgebiets • Detailliertes Beobachten und Wiedergeben von biologischen Phänomenen • Identifizieren und Beschreiben von Organismen • Erstellen wissenschaftlicher Aufzeichnungen • Analysieren und Interpretieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Auswählen adäquater fachspezifischer Arbeitstechniken • Dokumentieren und Kommunizieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Verstehen biologischer Fragestellungen in einem überfachlichen Kontext • Kritisches Arbeiten und Herausbilden eines fundierten fachlichen Urteilsvermögens • Fähigkeit zur Teamarbeit • Wissenschaftliches Arbeiten auf fortgeschrittenem Niveau
Leistungsnachweis	Ausarbeitung, Seminarvortrag, Proposal
Voraussetzungen	Erfolgreiches Absolvieren aller Grundmodule
Modulverantwortliche/r	Institutsdirektor Institut für Neurobiologie
Literatur	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen angegeben

Bio 3506	Projektmodul Zelluläre und molekulare Biologie der Pflanzen <i>Project module cellular and molecular biology of plants</i>
Leistungspunkte (ECTS)	12
Arbeitsaufwand (workload)	Präsenzzeit/Kontaktzeit: 120 h (8 SWS) Selbststudium: 240 h
Art des Moduls	Wahlpflicht
Fachsemester	≥ 5
Moduldauer	1 Semester
Turnus	Jedes Semester
Unterrichtssprache	Deutsch, ggfs. Englisch
Lehrformen	Vorlesung, Seminar, Übung, Praktikum, Exkursion
Modulinhalt	Fortgeschrittene Methoden und Inhalte aus dem Bereich Molekularbiologie der Pflanzen, Vorbereitung auf die Bachelorarbeit im Bereich Molekularbiologie der Pflanzen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen fortgeschrittener Arbeitstechniken des Fachgebiets • Detailliertes Beobachten und Wiedergeben von biologischen Phänomenen • Identifizieren und Beschreiben von Organismen • Erstellen wissenschaftlicher Aufzeichnungen • Analysieren und Interpretieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Auswählen adäquater fachspezifischer Arbeitstechniken • Dokumentieren und Kommunizieren von Mess- und Untersuchungsergebnissen • Verstehen biologischer Fragestellungen in einem überfachlichen Kontext • Kritisches Arbeiten und Herausbilden eines fundierten fachlichen Urteilsvermögens • Fähigkeit zur Teamarbeit • Wissenschaftliches Arbeiten auf fortgeschrittenem Niveau
Leistungsnachweis	Ausarbeitung, Seminarvortrag, Proposal
Voraussetzungen	Erfolgreiches Absolvieren aller Grundmodule
Modulverantwortliche/r	Direktor Zentrum für Molekularbiologie der Pflanzen
Literatur	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen angegeben