

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät

Modulhandbuch

für Biologie

Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an
Gymnasien und Gemeinschaftsschulen
Version 2017

Inhaltsverzeichnis

Biologie	4
Oberstufenbiologie Teil 1 [biol401]	5
Oberstufenbiologie Teil 2 [biol402]	7
Wahlbereich Forschungsprojekt/Forschungsvermittlung [biol403]	9
Forschungsprojekt: Molekulare Genetik von Pflanzen und Pilzen [biol260b]	10
Forschungsprojekt: Vergleichende Immunbiologie an Wirbellosen und Molekulare Parasitologie [biol262b]	12
Forschungsprojekt: Molekulare Physiologie & Entwicklungsbiol. d. Pflanzen [biol265b]	14
Forschungsprojekt: Aktuelle ökophysiologische Forschung [biol266b]	16
Forschungsprojekt: Aquatische Ökologie [biol267b]	18
Forschungsprojekt: Molekularbiologie der Mikroorganismen [biol268b]	20
Forschungsprojekt: Methoden der Ökologie [biol269b]	22
Forschungsprojekt: Humanbiologie [biol270b]	24
Forschungsprojekt: Vergleichende Entwicklungs- und Immunbiologie [biol271b]	26
Forschungsprojekt: Evolutionsbiol., Populationsgenetik & Systematik [biol272b]	28
Forschungsprojekt: Biologie der Pflanzenzelle [biol273b]	30
Forschungsprojekt: Biochemie der Mikroorganismen [biol275b]	32
Forschungsprojekt: Biochemische Ökologie und Molekulare Evolution [biol276b]	34
Forschungsprojekt: Physiologie und Biotechnologie Pflanzenzelle [biol277b]	36
Forschungsprojekt: Molekulare Physiologie [biol278b]	38
Forschungsprojekt: Ökologische Genetik und Genomik [biol280b]	40
Forschungsprojekt: Methoden der Biomechanik und Bionik [biol281b]	42
Forschungsprojekt: Evolutionäre und genomische Mikrobiologie [biol283b]	44
Forschungsprojekt: Evolutionäre Genomik von Pathogenen [biol285b]	46
Forschungsprojekt: Sammlungsbasierte Forschung an Invertebraten [biol286b]	48
Forschungsvermittlung [biol404]	50
Wahlpflichtmodul [biol405]	52
Baupläne und deren Wandlungsfähigkeit im Tierreich [biol151]	53
Photosynthese und Mikroalgenbiotechnologie [biol152]	55
Eukaryotische Mikrobiologie [biol154]	57
Entwicklungsbiologie der Pflanzen und Tiere [biol155]	59
Methoden der Mikrobiologie [biol156]	61
Grundlagen und Methoden der Pflanze-Mikroben-Interaktion [biol157]	63
Differenzierung der Pflanzenzelle [biol158]	65
Stress und Photosynthese [biol159]	68
Grundlagen der molekularen Evolution [biol160]	70
Limnische Habitate [biol162]	72
Vegetation, Mikroklima und Böden [biol163]	74
Nutzpflanzen [biol164]	77
Evolutionsökologie und -genetik [biol165]	79
Einführung in die Polarbiologie [biol166]	81

Grundlagen der Bionik [biol167]	83
Bioinformatik [biol168]	86
Evolutionsbiologie, Biodiversität und Artenschutz [biol170]	88
Grundlagen der theoretischen und experimentellen Ökologie und Evolutionsbiologie [biol171]	91
Biologie der Insekten [biol172]	93
Zelluläre und Molekulare Grundlagen der Immunologie [biol174]	95
Pflanzenphysiologie für die Schule [biol450]	97
Chronobiologie des Menschen [biol454]	99
Fachdidaktik: Theoretisch und empirisch fundierte Konzeption und Gestaltung von Biologieunterricht [biol-FD3]	101
Fachdidaktik: Evolution als Rahmen und Inhalt des Biologieunterrichts [biol-FD4]	103
Fachdidaktik: Biologie unterrichten (Vorbereitungsveranstaltung im Praxismodul) [biol-FD5]	105
Masterarbeit Biologie [42 026 - H 2017 1050]	108

Titel	Kennzeichen/Code
Biologie	42 026 - H 2017 1200
Veranstalter	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	

Leistungspunkte	33
Bewertung	Benotet

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Pflicht	-

↑

Modultitel	Modulcode
Oberstufenbiologie Teil 1	biol401
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Manuela Dittmar	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	27 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	145 Stunden
Präsenzstudium	52,5 Stunden
Selbststudium	92,5 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Oberstufenbiologie Teil 1	Pflicht	2
Praktische Übung	Oberstufenbiologie Teil 1	Pflicht	3
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)			
Interaktive Präsentation (Anleitung zur Wiederholung des BA-Stoffes einer Vorlesungsstunde), grafische Zusammenfassungen der Vorlesungsinhalte (je 1 Seite), Protokolle zu Versuchen eines Übungstages.			

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Oberstufenbiologie Teil 1	Klausur	Benotet	Pflicht	50
Praktische Prüfung: Oberstufenbiologie Teil 1	Praktikumsauf- gaben	Benotet	Pflicht	50
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Praktische Prüfung: praktische Aufgabe und korrespondierendes theoretisches Fachwissen.				

Kurzzusammenfassung
Erarbeitung des zum Unterrichten in der gymnasialen Oberstufe benötigten biologischen Fachwissens und entsprechender Experimente
Lehrinhalte
Das Modul umfasst die Bereiche Evolution (Evolutionstheorie, Evolutionsfaktoren), Genetik I, Zellbiologie, Immunbiologie und Humanbiologie (Evolution, Genetik, Hormone und Stoffwechsel des Menschen). Diese Bereiche beinhalten den ersten Teil der biologischen Hauptthemen der Sekundarstufe II. Sie sollen auf vertieftem, universitärem Niveau vermittelt werden. In den genannten biologischen Bereichen werden sowohl Fachwissen als auch experimentelle Fähigkeiten vermittelt.
Lernziele
In diesem Modul sollen die zukünftigen Lehrkräfte zum einen vernetztes Wissen auf hohem fachlichem Niveau in den Bereichen Evolution, Genetik I, Zellbiologie, Immunbiologie und Humanbiologie entwickeln. Dazu entwickeln die Studierenden eigene Lernstrategien. Zum anderen sollen die zukünftigen Lehrkräfte in den genannten fachlichen Gebieten Experimente zur Veranschaulichung der Inhalte kennenlernen und selbst durchführen. Sie erlernen die praktischen Fähigkeiten zum Umgang mit verschiedenen experimentellen Anlagen/Materialien und gewinnen Sicherheit in der eigenen Durchführung von Experimenten. Die Studierenden sollen in der Lage sein, selbstständig biologische Versuche auf ihre jeweilige Eignung hin auszuwählen, durchzuführen und weiterzuentwickeln. Sie können Gefährdungsbeurteilungen für die praktischen Tätigkeiten erstellen.
Literatur
Wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Biologie, (Version 2011)	Pflicht	1.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Pflicht	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Oberstufenbiologie Teil 2	biol402
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Manuela Dittmar	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	27 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	145 Stunden
Präsenzstudium	52,5 Stunden
Selbststudium	92,5 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Oberstufenbiologie Teil 2	Pflicht	2
Praktische Übung	Oberstufenbiologie Teil 2	Pflicht	3
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)			
Interaktive Präsentation (Anleitung zur Wiederholung des BA-Stoffes einer Vorlesungsstunde), grafische Zusammenfassungen der Vorlesungsinhalte (je 1 Seite), Protokolle zu Versuchen eines Übungstages.			

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Oberstufenbiologie Teil 2	Klausur	Benotet	Pflicht	50
Praktische Prüfung: Oberstufenbiologie Teil 2	Praktikumsauf- gaben	Benotet	Pflicht	50
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Praktische Prüfung: praktische Aufgabe und korrespondierendes theoretisches Fachwissen.				

Kurzzusammenfassung
Erarbeitung des zum Unterrichten in der gymnasialen Oberstufe benötigten biologischen Fachwissens und entsprechender Experimente
Lehrinhalte
Das Modul umfasst die Bereiche Genetik II und Gentechnik, Ökologie, Photosynthese, Biodiversität und Verwandtschaft, Neurobiologie und Verhaltensbiologie. Diese Bereiche beinhalten weitere biologische Hauptthemen der Sekundarstufe II. Sie sollen auf vertieftem, universitärem Niveau vermittelt werden. In den genannten biologischen Bereichen werden sowohl Fachwissen als auch experimentelle Fähigkeiten vermittelt.
Lernziele
In diesem Modul sollen die zukünftigen Lehrkräfte zum einen vernetztes Wissen auf hohem fachlichem Niveau in den Bereichen Genetik II und Gentechnik, Ökologie, Photosynthese, Neurobiologie und Verhaltensbiologie entwickeln. Zum anderen sollen die zukünftigen Lehrkräfte in den genannten fachlichen Gebieten Experimente zur Veranschaulichung der Inhalte kennenlernen und selbst durchführen. Sie erlernen die praktischen Fähigkeiten zum Umgang mit verschiedenen experimentellen Anlagen/Materialien und gewinnen Sicherheit in der eigenen Durchführung von Experimenten. Die Studierenden sollen in der Lage sein, selbstständig biologische Versuche auf ihre jeweilige Eignung hin auszuwählen, durchzuführen und weiterzuentwickeln. Sie können Gefährdungsbeurteilungen für die praktischen Tätigkeiten erstellen.
Literatur
Wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Biologie, (Version 2011)	Pflicht	2.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Pflicht	2.

↑

Titel	Kennzeichen/Code
Wahlbereich Forschungsprojekt/Forschungsvermittlung	biol403
Veranstalter	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	

Leistungspunkte	8
Bewertung	Benotet

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Pflicht	-

↑

Modultitel	Modulcode
Forschungsprojekt: Molekulare Genetik von Pflanzen und Pilzen	biol260b
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Frank Kempken	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Botanisches Institut und Botanischer Garten	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	8
Bewertung	Benotet
Dauer	4 Wochen (Blockveranstaltung)
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	208 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Forschungsprojekt	Forschungsprojekt: Molekulare Genetik von Pflanzen und Pilzen	Pflicht	8

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Protokoll: Molekulare Genetik von Pflanzen und Pilzen	Protokoll	Benotet	Pflicht	80
Seminarleistung: Molekulare Genetik von Pflanzen und Pilzen	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	20

Kurzzusammenfassung
Individuelles molekular-genetisches Projekt mit Pflanzen oder Pilzen als Modellsystem
Lehrinhalte
Molekulargenetische Arbeitsansätze an Pflanzen und Pilzen wie z.B. Analyse der mitochondrialen RNA-Edierung bei Höheren Pflanzen, Transposonen bei Hyphenpilzen, Genexpression mit Hyphenpilzen usw.

Lernziele
Die Studierenden können ein begrenztes Forschungsthema weitgehend selbstständig erarbeiten, beschreiben und in den Kontext von Literaturdaten setzen. Die Studierenden können ihre Forschungsergebnisse im Rahmen eines Kolloquiums präsentieren und diskutieren.
Literatur

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	.

↑

Modultitel	Modulcode
Forschungsprojekt: Vergleichende Immunbiologie an Wirbellosen und Molekulare Parasitologie	biol262b
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Matthias Leippe	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Zoologisches Institut - Vergleichende Immunbiologie/Molekulare Parasitologie	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	8
Bewertung	Benotet
Dauer	4 Wochen (Blockpraktikum)
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	208 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Forschungsprojekt	Forschungsprojekt: Vergleichende Immunbiologie an Wirbellosen und Molekulare Parasitologie	Pflicht	8

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Protokoll: Comparative Immunology and Molecular Parasitology	Protokoll	Benotet	Pflicht	80
Seminarleistung: Comparative Immunology and Molecular Parasitology	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	20

Kurzzusammenfassung
Forschungsprojekt zu einfachen molekularen und zellulären Mechanismen des Immunsystems von Invertebraten oder Pathogenitätsfaktoren von amöbischen Parasiten
Lehrinhalte
Molekularbiologische, proteinchemische und zellbiologische Untersuchungen an wirbellosen Tieren unter besonderer Berücksichtigung von Mechanismen des jeweiligen Abwehrsystems gegen Bakterien, Pilze und Parasiten sowie Untersuchung von molekularen Mechanismen protozoischer Parasiten, die mit der Interaktion mit deren Wirtszellen zusammenhängen.

Lernziele
Im Forschungsprojekt lernen die Studierenden einfache molekulare und zelluläre Mechanismen des Immunsystems von Invertebraten oder Pathogenitätsfaktoren von amöbischen Parasiten kennen. Sie können weitgehend selbstständig ein begrenztes Forschungsthema erarbeiten und beschreiben. Aktuelle Fachliteratur wird als Informationsquelle benutzt. Ein Laborbuch wird geführt. Dadurch haben die Studierenden die Kompetenzen erworben, die sie zur Anfertigung einer Masterarbeit befähigen.
Literatur
Laborprotokolle und englische Fachliteratur

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	-

↑

Modultitel	Modulcode
Forschungsprojekt: Molekulare Physiologie & Entwicklungsbiol. d. Pflanzen	biol265b
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Margareta Sauter	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Botanisches Institut und Botanischer Garten	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	8
Bewertung	Benotet
Dauer	4 Wochen
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	208 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Forschungsprojekt	Forschungsprojekt: Molekulare Physiologie & Entwicklungsbiol. d. Pflanzen	Pflicht	8

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Protokoll: Molecular Genetic Studies on Plant Development	Protokoll	Benotet	Pflicht	80
Seminarleistung: Molecular Plant Physiology and Developmental Biology	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	20

Kurzzusammenfassung
Die Entwicklung von Pflanzen wird durch endogene und Umweltsignale gesteuert. In vielen Fällen findet eine Regulation der Entwicklungsprozesse durch Hormone statt. In diesem Kurs werden Entwicklungsprozesse, wie die Entwicklung des Wurzelsystems oder die Anpassung an Überflutung untersucht wobei auch regulatorische Mechanismen verstanden werden sollen.

Lehrinhalte
Angeleitete Forschungsarbeit aus den Themenbereichen Stressanpassung bei Pflanzen, Wurzelentwicklung und Hormonsignalwege. Die Studierenden nutzen Methoden aus dem Spektrum von Molekularbiologie, Physiologie, Genetik, Biochemie und Zellbiologie. Sie können ihre Ergebnisse und relevante Literatur präsentieren und diskutieren.
Lernziele
Die Studierenden können weitgehend selbstständig ein begrenztes Forschungsthema erarbeiten und beschreiben, sind in der Lage, dafür adequate Methoden zu nutzen, sich aktuelle Fachliteratur zu erarbeiten und können ihre Arbeit in einem Protokoll zusammenfassen. Die Studierenden haben die Kompetenz, eine Masterarbeit anzufertigen.
Literatur
Laborprotokolle und englische Fachliteratur

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	-

↑

Modultitel	Modulcode
Forschungsprojekt: Aktuelle ökophysiologische Forschung	biol266b
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Wolfgang Bilger	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Botanisches Institut und Botanischer Garten	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	8
Bewertung	Benotet
Dauer	4 Wochen (Blockpraktikum)
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	208 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Forschungsprojekt	Forschungsprojekt: Aktuelle ökophysiologische Forschung	Pflicht	8

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Protokoll: Current Research in Ecophysiology	Protokoll	Benotet	Pflicht	80
Seminarleistung: Current Research in Ecophysiology	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	20

Kurzzusammenfassung
Die Studierenden führen ein begrenztes Forschungsprojekt durch und lernen dabei die Prinzipien wissenschaftlichen Arbeitens in der Praxis kennen.
Lehrinhalte
Akklimatisationsmechanismen höherer Pflanzen; photoprotektive Mechanismen; Regulation von Stomata
Lernziele
Die Studierenden beherrschen selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten in einem aktuellen ökophysiologischen Thema; das Anlegen eines Laborbuches; intensive Beschäftigung mit englischsprachiger Fachliteratur. Sie sind auf die Anfertigung einer Masterarbeit vorbereitet.

Literatur
Originalliteratur, Laborprotokolle

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	-

↑

Modultitel	Modulcode
Forschungsprojekt: Aquatische Ökologie	biol267b
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Heinz Brendelberger	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Zoologisches Institut und Museum	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	8
Bewertung	Benotet
Dauer	4 Wochen (Blockpraktikum)
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	208 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Forschungsprojekt	Forschungsprojekt: Aquatische Ökologie	Pflicht	8

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Protokoll: Aquatische Ökologie	Protokoll	Benotet	Pflicht	80
Seminarleistung: Aquatische Ökologie	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	20

Kurzzusammenfassung
Die Kenntnis von Struktur und Funktion aquatischer Biozönosen ist von zentraler Bedeutung für den Erhalt bzw. die Wiederherstellung des nicht nur von der EU-Wasserrahmenrichtlinie geforderten "guten Zustandes" unserer Gewässer. In diesem Modul untersuchen die Studierenden grundlegende Phänomene der Aut- und Synökologie aquatischer Modellorganismen von Fließ- und Stillgewässern.
Lehrinhalte
Recherche von und Einarbeitung in Fachliteratur. Aufstellen von Versuchsplänen. Fang und Hälterung aquatische Evertebrata unter kontrollierten Mikroklimata, im Labor bzw. in Mesokosmen. Untersuchung spezifischer Parameter der Respirations-, Bewegungs-, Ernährungs-, Wachstums- und/oder Reproduktionsleistungen der Tiere

Lernziele
Die Studenten können weitgehend selbständig ein begrenztes Forschungsthema bearbeiten. Im Rahmen eines Seminars können eigene und Literatur-Ergebnisse vor Fachpublikum präsentiert und diskutiert werden. Die Studenten haben die Fach- und Methodenkompetenzen zur Anfertigung einer Masterarbeit erworben.
Literatur
Lehrbücher: Wetzel, 2001: Limnology (Academic Press); Ebel/Bliefert, 1994: Vortragen in Naturwissenschaft, Technik und Medizin (VCH Weinheim), Laborprotokolle und englische Fachliteratur

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	-

↑

Modultitel	Modulcode
Forschungsprojekt: Molekularbiologie der Mikroorganismen	biol268b
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Ruth Anne Schmitz-Streit	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Institut für Allgemeine Mikrobiologie	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	8
Bewertung	Benotet
Dauer	4 Wochen (Blockveranstaltung)
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	208 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Forschungsprojekt	Forschungsprojekt: Molekularbiologie der Mikroorganismen	Pflicht	8

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Protokoll: Molecularbiology of Microorganisms	Protokoll	Benotet	Pflicht	80
Seminarleistung: Molecularbiology of Microorganisms	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	20

Kurzzusammenfassung
Signalverarbeitung und entsprechende Reaktion von Prokarya auf Veränderungen/Stress/Viren (Regulation, regulatorische Netzwerke) ermöglichen eine Anpassung von Mikroorganismen auf veränderte Umweltbedingungen. Das Modul bietet einen Einblick in einen spezifischen Regulationsvorgang und vermittelt das Erlernen der entsprechenden Methoden zur Analyse einzelner molekularer Mechanismen der Regulation.

Lehrinhalte		
<p>Molekulargenetische und biochemische Arbeitsansätze zur Analyse von regulatorischen Netzwerken und Regulationsvorgängen bei Mikroorganismen als Antwort auf Stresssituationen; wie z. B. Molekulare Analysen von Signaltransduktionen und Signalverarbeitung, Virusabwehrsystemen (z.B. CRISPR) , Biofilmen Wirt-Mikroben Interaktionen, Regulation durch small proteins oder non-coding RNA. Hierzu werden Analysen von Proteininteraktionen, RNA- Interaktionen, oder Transkriptionsanalysen mittels moderner Technologien durchgeführt.</p>		
Lernziele		
<p>Die Studierenden haben sich aktiv an aktuellen Forschungsarbeiten im Labor beteiligt. Durch die Bearbeitung eines kleineren abgeschlossenen Projektes beherrschen die Studierenden Methoden der modernen Mikrobiologie und haben die Richtlinien guter wissenschaftlicher Praxis vermittelt bekommen. Im Berichtseminar haben sie das Projekt kompetent dargestellt und im Zusammenhang mit aktueller Fachliteratur diskutiert. Die Studierenden haben die Kompetenz erworben, die sie zur Anfertigung einer experimentellen Masterarbeit befähigen.</p>		
Literatur		
<p>Methodenprotokolle und englische Fachliteratur Lehrbücher: Schlegel/Fuchs Allgemeine Mikrobiologie (Thieme Verlag, 8. Auflage), Molecular Genetics of Bacteria (ASM Press), Lengeler Biology of the Prokaryotes (Thieme)</p>		
Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	-

↑

Modultitel	Modulcode
Forschungsprojekt: Methoden der Ökologie	biol269b
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Wolfgang Bilger Prof. Dr. Heinz Brendelberger	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Zoologisches Institut und Museum	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	8
Bewertung	Benotet
Dauer	4 Wochen (Blockveranstaltung)
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	208 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Forschungsprojekt	Forschungsprojekt: Methoden der Ökologie	Pflicht	8

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Protokoll: Methoden der Ökologie	Protokoll	Benotet	Pflicht	80
Seminarleistung: Methoden der Ökologie	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	20

Kurzzusammenfassung
Die Funktionsfähigkeit unserer Ökosysteme ist durch zahlreiche anthropogene Faktoren bedroht. In diesem Modul wird untersucht, wie sich z.B. Rodungen, Anlage von Monokulturen, Überdüngung oder der Einsatz von Umweltchemikalien auf Schlüsselorganismen terrestrischer und aquatischer Ökosysteme auswirken.
Lehrinhalte
Die Studierenden können eine Fragestellung aus dem Bereich der ökologischen Grundlagenforschung oder angewandten Ökologie selbständig bearbeiten, von der Formulierung von Hypothesen, über die Literaturrecherche, Erarbeitung eines Methodeninventars, bis hin zur statistischen und graphischen Auswertung und Darstellung der Daten.

Lernziele
Die Studierenden haben aktuelle wissenschaftliche Methoden im Bereich der Ökologie kennen gelernt und wenden diese anhand eines eigenen Projektes an. Sie beherrschen das Stellen und Vorstellen eines Projektantrags (zu Beginn) sowie das Verfassen eines Presseberichtes über die erzielten Ergebnisse (als Abschluss). Ein Seminarvortrag vertieft die Präsentationskompetenz.
Literatur
Lehrbücher der Ökologie; Methodenbücher; Primärliteratur;

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	-

↑

Modultitel	Modulcode
Forschungsprojekt: Humanbiologie	biol270b
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Manuela Dittmar	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Zoologisches Institut und Museum	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	8
Bewertung	Benotet
Dauer	4 Wochen (Blockpraktikum)
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	208 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Forschungsprojekt	Forschungsprojekt: Humanbiologie	Pflicht	8

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Protokoll: Humanbiologie	Protokoll	Benotet	Pflicht	80
Seminarleistung: Humanbiologie	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	20

Kurzzusammenfassung
Die Studierenden erheben unter Berücksichtigung ethischer Gesichtspunkte humane Daten, wenden hierbei humanbiologische Untersuchungsverfahren an, werten die erhobenen Daten mit statistischen Verfahren aus und präsentieren ihre Befunde in mündlicher und schriftlicher wissenschaftlicher Form.
Lehrinhalte
Aktuelle Themen aus verschiedenen Bereichen der Humanbiologie unter Anwendung physiologischer oder molekularbiologischer Untersuchungsmethoden sowie statistischer Analyseverfahren.
Lernziele
Die Studierenden können ein begrenztes humanbiologisches Forschungsthema weitgehend selbständig erarbeiten und darstellen. Im Seminar wird aktuelle Fachliteratur behandelt. Hierdurch erwerben die Studierenden die Kompetenz zur Erstellung einer Masterarbeit.

Literatur

Laborprotokolle/Untersuchungsanleitungen und aktuelle englischsprachige Fachliteratur (Artikel).
Empfohlene Literatur (Auswahl):
Knippers R (2006) Molekulare Genetik. Stuttgart: Thieme.
Schmidt RF, Lang F (Hrsg., 2005) Physiologie des Menschen. Berlin: Springer

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	-

↑

Modultitel	Modulcode
Forschungsprojekt: Vergleichende Entwicklungs- und Immunbiologie	biol271b
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Dr. Thomas Bosch	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Zoologisches Institut und Museum	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	8
Bewertung	Benotet
Dauer	4 Wochen (Blockpraktikum)
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	208 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Forschungsprojekt	Forschungsprojekt: Vergleichende Entwicklungs- und Immunbiologie	Pflicht	8

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Protokoll: Comparative Developmental and Immunobiology	Protokoll	Benotet	Pflicht	80
Seminarleistung: Comparative Developmental and Immunobiology	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	20

Kurzzusammenfassung
xxx
Lehrinhalte
Molekularbiologische, biochemische und zellbiologische Analysen an einfachen Tieren zu Entwicklungsprozessen und Immunreaktionen. hormongesteuerten.

Lernziele
Die Studierenden können weitgehend selbstständig ein begrenztes Forschungsthema erarbeiten und beschreiben. Im Seminar wird aktuelle Fachliteratur bearbeitet. Dadurch erwerben die Studierenden die Kompetenzen, die sie zur Anfertigung einer Masterarbeit befähigen.
Literatur
Laborprotokolle und englische Fachliteratur

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	-

↑

Modultitel	Modulcode
Forschungsprojekt: Evolutionsbiol., Populationsgenetik & Systematik	biol272b
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Günther Hartl	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Zoologisches Institut und Museum	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	8
Bewertung	Benotet
Dauer	4 Wochen (Blockveranstaltung)
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	208 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Forschungsprojekt	Forschungsprojekt: Evolutionsbiol., Populationsgenetik & Systematik	Pflicht	8

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Protokoll: Evolutionary Biology, Population Genetics and Systematics	Protokoll	Benotet	Pflicht	80
Seminarleistung: Evolutionary Biology, Population Genetics and Systematics	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	20

Kurzzusammenfassung
Tierpopulationen werden mittels molekularer Methoden im Hinblick auf den Einfluß von Maßnahmen des Menschen auf ihre genetische Variabilität und ihre genetische Struktur untersucht. Auch systematisch-taxonomische Aspekte spielen eine Rolle. In Abhängigkeit von jeweils laufenden Projekten kommen Säugetiere, Insekten oder Krebstiere zur Analyse. Die Kursteilnehmer erlernen die Durchführung verschiedener Labor- und Auswerteverfahren. Besonderer Wert wird auf die Interpretation der Daten unter Einbeziehung einer Reihe von ökologischen Aspekten und der Praxisrelevanz gelegt.

Lehrinhalte
Untersuchungen zur Evolutionsbiologie (genetische Diversität - deren Bedeutung und Einflußfaktoren) mittels morphologischer und molekularer Methoden. Evolution von Wildtieren in der Kulturlandschaft und Bearbeitung stammesgeschichtlicher Fragen. Alle Tiergruppen möglich, der Schwerpunkt liegt bei Wirbeltieren.
Lernziele
Die Studenten können weitgehend selbstständig ein begrenztes Forschungsthema erarbeiten und beschreiben. Im Seminar wird aktuelle Fachliteratur bearbeitet. Dadurch erwerben die Studenten die Kompetenzen, die sie zur Anfertigung einer Masterarbeit befähigen.
Literatur
Laborprotokolle und englische Fachliteratur

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	-

↑

Modultitel	Modulcode
Forschungsprojekt: Biologie der Pflanzenzelle	biol273b
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Karin Krupinska	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Botanisches Institut und Botanischer Garten	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	8
Bewertung	Benotet
Dauer	4 Wochen (Blockpraktikum)
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	208 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Forschungsprojekt	Forschungsprojekt: Biologie der Pflanzenzelle	Pflicht	8

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Protokoll: Biologie der Pflanzenzelle	Protokoll	Benotet	Pflicht	80
Seminarleistung: Biologie der Pflanzenzelle	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	20

Kurzzusammenfassung
Zellbiologisch/molekularbiologische Arbeitsansätze an Pflanzen
Lehrinhalte
Zellbiologisch/molekularbiologische Arbeitsansätze an Pflanzen, z.B. subzelluläre Lokalisierung von Genprodukten, Expression von Plastiden- und Kerngenen, funktionelle Charakterisierung überexprimierter Proteine
Lernziele
Die Studenten können weitgehend selbstständig ein begrenztes Forschungsthema erarbeiten und beschreiben. Sie können aktuelle Fachliteratur bearbeiten und verfügen über die Grundlagen zur Anfertigung einer Masterarbeit.

Literatur

Laborprotokolle und englische Fachliteratur

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	-

↑

Modultitel	Modulcode
Forschungsprojekt: Biochemie der Mikroorganismen	biol275b
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Peter Schönheit	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Institut für Allgemeine Mikrobiologie	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	8
Bewertung	Benotet
Dauer	4 Wochen (Blockveranstaltung)
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	208 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Forschungsprojekt	Forschungsprojekt: Biochemie der Mikroorganismen	Pflicht	8

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Protokoll: Biochemie der Mikroorganismen	Protokoll	Benotet	Pflicht	80
Seminarleistung: Biochemie der Mikroorganismen	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	20

Kurzzusammenfassung
Biochemische und molekularbiologische Untersuchungen zum Stoffwechsel von extremophilen Prokaryonten
Lehrinhalte
Physiologische, biochemische und molekularbiologische Untersuchungen des Stoffwechsels in Prokaryonten, insbesondere des ungewöhnlichen Zucker- und Acetat-Stoffwechsels von extremophilen (hyperthermophil, acidophil, halophil) Archaea. Reinigung und Charakterisierung der beteiligten (extremophilen) Enzyme (nativ oder rekombinant): katalytische Eigenschaften, Thermostabilität, etc; Stammbaumanalysen; Klonierung und heterologe Expression, ortsspezifische Mutagenese. Transkriptionsanalysen, Northern Blotting, RT-PCR, Regulation der Enzymaktivität. Analyse von biotechnologisch relevanten extremophilen Enzymen (Biokatalysatoren)

Lernziele		
Die Studierenden haben ein Projekt im Rahmen der aktuellen Forschungsarbeiten der Abteilung durchgeführt, ein Protokoll erstellt und ihre erzielten Ergebnisse als Seminarvortrag dargestellt. Damit haben die Studierenden die Kompetenz erworben, die sie zur Anfertigung einer experimentellen Masterarbeit befähigt.		
Literatur		
Fachspezifische Übersichtsartikel und Originalpublikationen		
Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	-

↑

Modultitel	Modulcode
Forschungsprojekt: Biochemische Ökologie und Molekulare Evolution	biol276b
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Dietrich Ober	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Botanisches Institut und Botanischer Garten	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	8
Bewertung	Benotet
Dauer	4 Wochen (Blockveranstaltung)
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	208 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Forschungsprojekt	Forschungsprojekt: Biochemische Ökologie und Molekulare Evolution	Pflicht	8

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Protokoll: Chemical Ecology and Molecular Evolution	Protokoll	Benotet	Pflicht	80
Seminarleistung: Chemical Ecology and Molecular Evolution	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	20

Kurzzusammenfassung
Der pflanzliche Sekundärstoffwechsel ist mit seiner Vielfalt an chemischen Strukturen ein Beispiel für pflanzliche Vielfalt, die im Wechselspiel der Organismen miteinander entstanden ist. Das Modul gibt einen Überblick über die wichtigsten Naturstoffklassen mit besonderem Schwerpunkt auf ihre biologische Funktion.

Lehrinhalte
Repetitorium Biodiversität & Evolution; Überblick über Strukturen und Biosynthesewege des pflanzlichen Sekundärstoffwechsels und Beispiele für dessen ökologische Bedeutung für die Pflanze. Im Seminar lernen die Studenten, Literatur zu einem Themenaspekt der Biochemischen Ökologie zu recherchieren, sich zu erarbeiten und schließlich mit modernen Medien zu präsentieren. Die Übung gibt einen Einblick in die Methodik der Biochemischen Ökologie.
Lernziele
Die Studierenden haben einen Überblick über den pflanzlichen Sekundärstoffwechsel. Dazu gehören die zentralen Biosynthesewege und die strukturelle Vielfalt einschließlich ihrer ökologischen Bedeutung für die Pflanze. Die Studierenden kennen Beispielsysteme, die die Bedeutung pflanzlicher Sekundärstoffe für das Überleben der Pflanze verdeutlichen und haben einen Einblick in moderne Untersuchungsmethoden der Biochemischen Ökologie.
Literatur

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	-

↑

Modultitel	Modulcode
Forschungsprojekt: Physiologie und Biotechnologie Pflanzenzelle	biol277b
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Rüdiger Schulz	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Botanisches Institut und Botanischer Garten	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	8
Bewertung	Benotet
Dauer	4 Wochen (Blockveranstaltung)
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	208 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Forschungsprojekt	Forschungsprojekt: Physiologie und Biotechnologie Pflanzenzelle	Pflicht	8

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Protokoll: Physiologie und Biotechnologie Pflanzenzelle	Protokoll	Benotet	Pflicht	80
Seminarleistung: Physiologie und Biotechnologie Pflanzenzelle	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	20

Kurzzusammenfassung
Theoretische Grundlagen und praktische Forschungsarbeiten zur Physiologie und Biotechnologie der pflanzlichen Zelle aus den Organismengruppen Cyanobakterien, Mikroalgen und/oder Pflanzen.
Lehrinhalte
Praktische Mitarbeit an einem physiologisch, biotechnologisch, biochemisch, molekularbiologisch und/oder gentechnologisch ausgerichteten Forschungsprojekt mit Cyanobakterien, Mikroalgen und/oder Höheren Pflanzen.

Lernziele
Die Studierenden können weitgehend selbstständig unter fachlicher Anleitung ein begrenztes Forschungsthema entwickeln, bearbeiten und beschreiben. Im Seminar wird aktuelle Fachliteratur bearbeitet, sowie Projekte der Arbeitsgruppe vorgestellt und ein Vortrag zum bearbeiteten Forschungsthema gehalten. Dadurch erwerben die Studierenden Kompetenzen, die sie besser zur Anfertigung einer Masterarbeit befähigen.
Literatur
Während des Moduls bereitgestellte Laborprotokolle, Fachbücher und Fachliteratur.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	-

↑

Modultitel	Modulcode
Forschungsprojekt: Molekulare Physiologie	biol278b
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Thomas Roeder	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Zoologisches Institut und Museum	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	8
Bewertung	Benotet
Dauer	4 Wochen (Blockveranstaltung)
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	208 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Forschungsprojekt	Forschungsprojekt: Molekulare Physiologie	Pflicht	8

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Protokoll: Molecular Physiology	Protokoll	Benotet	Pflicht	80
Seminarleistung: Molecular Physiology	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	20

Kurzzusammenfassung
Das Modul soll im Bereich der Molekularen Physiologie durchgeführt werden. Hierbei stehen Modellsysteme für Erkrankungen des Menschen im Vordergrund. Diese Modelle (meist basierend auf transgenen Taufiegen - <i>Drosophila melanogaster</i>) sollen genutzt werden um 1) die molekularen Mechanismen aufzuklären, die der jeweiligen Pathogenese zugrunde liegen und 2) alternative Therapiestrategien zu entwickeln. Es werden unterschiedliche Methoden (molekularbiologische, genetische, biochemische, immunhistochemische und verhaltens- bzw. neurobiologische) eingesetzt um das Laborprojekt erfolgreich durchzuführen.
Lehrinhalte
Aktuelle Themen aus verschiedenen Bereichen der molekularen Physiologie, insbesondere Fachgebiete, in denen einfache Tiermodelle für unterschiedliche Erkrankungen des Menschen erzeugt und eingesetzt werden. Dazu gehören insbesondere molekularbiologische, genetische und physiologischer Untersuchungsmethoden.

Lernziele
Die Studierenden können ein Forschungsthema aus dem Gebiet der Molekularen Physiologie weitgehend selbständig erarbeiten und darstellen. Im Seminar wird aktuelle Fachliteratur behandelt. Hierdurch erwerben die Studierenden die Kompetenz zur Erstellung einer Masterarbeit.
Literatur
Janeway Immunologie, K Murphy, C. Weaver, 2018, 9., überarbeitete und erweiterte Auflage; Springer (Verlag). (ISBN 978-3-662-56003-7). Vergleichende Tierphysiologie. G Heldmaier, GNeuweiler, W Rössler, 2012, 2., Auflage Springer Spektrum (ISBN 978-3642251542) Drosophila: A Laboratory Handbook, M Ashburner 2011, Cold Spring Harbor Laboratory Press (ISBN 978-1936113699)

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	-

↑

Modultitel	Modulcode
Forschungsprojekt: Ökologische Genetik und Genomik	biol280b
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Hinrich Schulenburg	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Zoologisches Institut und Museum	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	8
Bewertung	Benotet
Dauer	4 Wochen (Blockveranstaltung)
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	208 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Forschungsprojekt	Forschungsprojekt: Ökologische Genetik und Genomik	Pflicht	8

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Protokoll: Ecological Genetics and Genomics	Protokoll	Benotet	Pflicht	80
Seminarleistung: Ecological Genetics and Genomics	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	20

Kurzzusammenfassung
<p>Das Forschungsmodul verknüpft Konzepte und Methoden aus der Ökologie, Evolution, Genetik und Genomik, um hierüber ein tiefgreifendes Verständnis von (i) schnellen ökologischen und evolutionären Prozessen und/oder (ii) der Komplexität von genetischen Mechanismen oder Genomorganisation zu erhalten. Aufbauend auf der aktuellen Primärliteratur zu dem Thema werden kleine Forschungsprojekte entwickelt und selbständig durchgeführt. Mögliche Spezialthemen sind die Interaktion vom Fadenwurm <i>C. elegans</i> und seinem Mikrobiom oder die Evolution von Antibiotikaresistenzen in Krankheitskeimen.</p>

Lehrinhalte		
Hypothesenformulierung und Fragestellung der ökologischen Genetik und Genomik (z. B. Einfluss ökologischer Faktoren auf Populationsgenetik und Genomarchitektur; Bedeutung der vorhandenen genetischen Mechanismen auf Evolution in Populationen). Anwendung molekulargenetischer Methoden (z. B. SNP Genotypisierung, Microarray-Analyse, etc) und deren statistische Auswertung (z.B. diverse populationsgenetische Methoden). Auswertung englischer Originalliteratur. Anschauliche Darstellung von Forschungsinhalten (Vortrag oder Poster).		
Lernziele		
Die Studierenden erwerben praktische Kenntnisse zu genetischen und genomischen Fragestellungen in der Ökologie. Sie verfügen über Kenntnisse verschiedener molekulargenetischer Methoden, inklusiver ihrer statistischen Auswertung. Sie können die erworbenen Ergebnisse anschaulich darstellen (Protokoll oder Vortrag oder Poster). Im Seminar wird aktuelle englische Fachliteratur bearbeitet. Die Studenten erwerben die Kompetenzen, die sie zur Anfertigung einer Masterarbeit befähigen.		
Literatur		
Englischsprachige Primärliteratur, Skripte Allgemeine Einführungen in Evolutionsökologie/-biologie, zB - Evolution, Ridley - Ecology, Begon, Townsend, Harper - Evolution, Barton et al.		
Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	-

↑

Modultitel	Modulcode
Forschungsprojekt: Methoden der Biomechanik und Bionik	biol281b
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Stanislav Gorb	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Zoologisches Institut und Museum	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	8
Bewertung	Benotet
Dauer	4 Wochen (Blockveranstaltung)
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	208 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Forschungsprojekt	Forschungsprojekt: Methoden der Biomechanik und Bionik	Pflicht	8

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Protokoll: Methods of Biomechanics and Biomimetics	Protokoll	Benotet	Pflicht	80
Seminarleistung: Methods of Biomechanics and Biomimetics	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	20

Kurzzusammenfassung
Die Studenten können sich –weitgehend selbstständig – ein begrenztes Forschungsthema aus dem Bereich der Biomechanik und Bionik mit Hilfe einer bestimmten Methodik erarbeiten. Im Rahmen des Seminars können eigene sowie Ergebnisse der Fachliteratur präsentiert und diskutiert werden.
Lehrinhalte
Mikroskopische Methoden sowie Methoden der Biomechanik, Kraftmessungen mit Hilfe von Zentrifugalkrafttester, Mikrokrafttester, Rasterkraftmikroskop an verschiedenen biologischen Objekten; Untersuchungen an biologischen Oberflächen mit Hilfe von unterschiedlichen mikroskopischen Techniken; Untersuchungen von schnellen Bewegungsabläufen mit Hilfe der Hochgeschwindigkeitskamera

Lernziele
Über die vermittelten Forschungskompetenzen werden die Grundlagen an Fach- und Methodenkompetenz zur Anfertigung einer Masterarbeit erworben.
Literatur
Laborprotokolle, Gerätebeschreibungen sowie engl. Fachliteratur werden vom Betreuer zur Verfügung gestellt.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	-

↑

Modultitel	Modulcode
Forschungsprojekt: Evolutionäre und genomische Mikrobiologie	biol283b
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Tal Dagan	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Institut für Allgemeine Mikrobiologie - Genomische Mikrobiologie	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	8
Bewertung	Benotet
Dauer	4 Wochen (Blockpraktikum)
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	208 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Forschungsprojekt	Forschungsprojekt: Evolutionäre und genomische Mikrobiologie	Pflicht	8

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Seminarleistung: Evolutionary and Genomic Microbiology	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	20
Protokoll: Evolutionary and Genomic Microbiology	Protokoll	Benotet	Pflicht	80

Kurzzusammenfassung
<p>Anders als bei Eukaryoten besteht die bakterielle Evolution sowohl aus vertikalen als auch aus horizontalen Komponenten. Rekombination auf der Ebene von Spezies spielt eine Rolle bei selektiven „sweeps“ innerhalb der Population, während lateraler Gentransfer zwischen den Arten bedeutende Auswirkungen auf mikrobielle Adaption und evolutionäre Übergänge hat. Der Fortschritt in Hochdurchsatz-Sequenziermethoden versetzt uns in die Lage, die Auswirkungen der horizontalen Komponenten auf mikrobielle Genom-Evolution in bisher nie dagewesener Auflösung zu untersuchen. Die Forschung auf dem Gebiet der evolutionären Mikrobiologie deckt ein breites Themenspektrum ab, so auch die Biologie des DNA-Transfermechanismus, die Ökologie mobiler genetischer Elemente, die experimentelle Evolution der schnellen Adaption und die Phylogenetik von Vernetzungsereignissen.</p>

Lehrinhalte
Der Kurs umfasst ein eigenes Forschungsprojekt auf dem Gebiet der mikrobiellen Evolution. Dies beinhaltet eine Einführung in die verschiedenen Phasen der wissenschaftlichen Arbeit, beginnend mit der Formulierung einer Forschungshypothese und einer Versuchsplanung, über experimentelle Arbeit und Datenanalyse, bis zur Präsentation der Forschungsergebnisse und der Schlussfolgerungen. Der Kurs beinhaltet sowohl einen experimentellen Teil im Labor, in dem grundlegende Methoden der molekularen Mikrobiologie angewendet werden, als auch einen computerbasierten Teil, in dem die Studenten mit Hilfe der gängigen phylogenetischen Hilfsmittel genomische Daten analysieren.
Lernziele
Die Studenten sollen praktische Kenntnisse auf dem Gebiet der Genomforschung und der evolutionären Rekonstruktion erlangen. Außerdem sollen sie auf dem Gebiet der evolutionären Mikrobiologie Erfahrungen in den unterschiedlichen Phasen des wissenschaftlichen Arbeitens sammeln sowie Kompetenz für die Master-Arbeit erlangen.
Literatur
Wird im Kurs bekannt gegeben.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	-

↑

Modultitel	Modulcode
Forschungsprojekt: Evolutionäre Genomik von Pathogenen	biol285b
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Eva Holtgrewe-Stukenbrock	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Botanisches Institut - Genom-Evolution und Umwelt	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	8
Bewertung	Benotet
Dauer	4 Wochen (Blockpraktikum)
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	208 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Forschungsprojekt	Forschungsprojekt: Evolutionäre Genomik von Pathogenen	Pflicht	8

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Seminarleistung: Evolutionary Genomics of Pathogens	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	20
Protokoll: Evolutionary Genomics of Pathogens	Protokoll	Benotet	Pflicht	80

Kurzzusammenfassung
<p>Analysen von Genomdaten in einem vergleichenden Rahmen (entweder zwischen Arten oder auf Populationsebene, zwischen Individuen) liefern Informationen über vergangene und gegenwärtige evolutionäre Veränderungen von Arten oder Populationen. Mit evolutionärer Genomik werden Muster der genetischen Variation über das gesamte Genom vieler Individuen hinweg ebenfalls analysiert. Pathogene Pilze sind ideale Modelle für die Erforschung der Genomentwicklung. Sie haben relativ kleine Genome, die sich leicht sequenzieren und analysieren lassen. Durch die Beurteilung der Verteilung der variablen Basen in kodierenden und nicht-kodierenden Teilen des Genoms können wir die Auswirkungen der natürlichen Selektion, Rekombination, genetische Drift, effektive Populationsgröße und repetitive Elemente auf die Evolution der Genome von pathogenen Pilzen einschätzen, die in diesem Kurs als Modell verwendet werden. Wir werden die Muster der Genomevolution unter den Aspekten der Biologie und des Lebenszyklus des Pathogens analysieren.</p>
Lehrinhalte
<p>Einführung in die Formulierung präziser Forschungsfragen und Hypothesen zur evolutionären Genomik (z.B. der Einfluss von natürlicher Selektion, sexueller versus asexueller Vermehrung und Demographie auf die Genomevolution). Anwendung von Berechnungsmethoden zur Generierung und Analyse multipler Genom-Alignments, z.B. Genom-Aligner, SNP-Caller und Werkzeuge zur Analyse von SNP-Verteilungen in codierenden und nicht-codierenden Sequenzen. Durchführung einfacher Analysen zur Untersuchung des jeweiligen Themas und statistische Auswertung der Ergebnisse. Auswertung von Primärforschungsliteratur. Präsentation der Forschungsergebnisse (Vortrag oder Poster).</p>
Lernziele
<p>Die Studierenden erwerben praktisches Wissen zu genetischen und genomischen Themen in der ökologischen Forschung. Sie erlangen Kenntnisse über verschiedene molekulargenetische Forschungsmethoden, einschließlich ihrer statistischen Auswertung. Sie können ihre Daten mit Hilfe von Vorträgen oder Postern präsentieren. Während des Seminars lernen die Studierenden die aktuelle Literatur zum Thema kennen. Die Studierenden erwerben die Kompetenz, ein Masterprojekt durchzuführen.</p>
Literatur
<p>Möller, Mareike, and Eva H. Stukenbrock. "Evolution and genome architecture in fungal plant pathogens." <i>Nature Reviews Microbiology</i> 15.12 (2017): 756.</p>

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	-

↑

Modultitel	Modulcode
Forschungsprojekt: Sammlungsbasierte Forschung an Invertebraten	biol286b
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Michael Kuhlmann	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Zoologisches Museum	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	8
Bewertung	Benotet
Dauer	4 Wochen (Blockpraktikum)
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	208 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Forschungsprojekt	Forschungsprojekt: Sammlungsbasierte Forschung an Invertebraten	Pflicht	8

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Protokoll: Sammlungsbasierte Forschung an Invertebraten	Protokoll	Benotet	Pflicht	80
Seminarleistung: Sammlungsbasierte Forschung an Invertebraten	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	20

Kurzzusammenfassung
<p>In diesem Modul erarbeiten sich die Studierenden Konzepte, Methoden und Arbeitsweisen der sammlungs-basierten Forschung am Beispiel terrestrischer Insekten oder mariner Wirbelloser. Im Rahmen eines eigenständigen Forschungsprojekts beschäftigen sie sich z.B. mit Aufbau, Nutzung und Pflege (historischer) wissenschaftlicher Sammlungen, Probennahme im Freiland, Histologie, (digitale) Lichtmikroskopie, Rasterelektronenmikroskopie, Mikrocomputertomographie (μCT), Populationsgenetik. Die Projekte der Studierenden sind dabei eingebettet in die langfristig angelegte Forschung des Zoologischen Museums mit seinen international bedeutsamen Sammlungen.</p>

Lehrinhalte
Vermittelt werden praktische Fähigkeiten bei der Planung und Durchführung von Vorhaben im Bereich sammlungsbasierter Forschung von musealen Arbeitstechniken, über Methoden der Freilandarbeit bis hin zur Histologie und dem Einsatz verschiedener bildgebender sowie populationsgenetischer Verfahren. Je nach inhaltlicher Ausrichtung erfolgt dies entweder am Beispiel terrestrischer Insekten oder mariner Wirbelloser.
Lernziele
Studierende können weitgehend selbständig ein begrenztes Thema im Bereich sammlungsbasierter Forschung entwickeln und bearbeiten. Neben erweiterten taxonomisch-systematischen Kenntnissen zu den bearbeiteten Taxa, werden Fähigkeiten in der Anwendung folgender Methoden erworben (abhängig vom Thema einzeln oder in Kombination): Aufbau, Pflege, Management und Nutzung (historischer) wissenschaftlicher Sammlungen, Freilandarbeit, Einsatz von Histologie, (digitaler) Lichtmikroskopie, Rasterelektronenmikroskopie, Mikrocomputertomographie (μ CT) und Populationsgenetik im Kontext morphologischer, ökologischer und / oder evolutionsbiologischer Fragestellungen. Durch die Präsentation ihrer Ergebnisse im Arbeitsgruppen-Seminar vertiefen die Studierenden ihre Fähigkeiten zur strukturierten Kommunikation und der fachlichen Diskussion publizierter und selbst produzierter wissenschaftlicher Inhalte in mündlicher und schriftlicher Form. Die in diesem Modul erworbenen Kompetenzen befähigen die Studierenden zur Anfertigung einer Masterarbeit.
Literatur

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	-

↑

Modultitel	Modulcode
Forschungsvermittlung	biol404
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Michael Kuhlmann Prof. Dr. Dietrich Ober	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Zoologisches Museum	
Botanisches Institut / Botanischer Garten	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	8
Bewertung	Benotet
Dauer	4 Wochen (Blockpraktikum)
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	208 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
Das Modul Forschungsvermittlung kann nur belegt werden, wenn die Bachelor-Arbeit im Fach Biologie angefertigt wurde.			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Forschungsprojekt	Forschungsvermittlung	Pflicht	8

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Protokoll: Forschungsvermittlung	Protokoll	Benotet	Pflicht	50
Seminarleistung: Forschungsvermittlung	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	50

Kurzzusammenfassung
Zum Studium der biologischen Vielfalt bieten sich neben den Forschungslaboren im Biozentrum der Botanische Garten, das Zoologische Museum sowie die Forschungswerkstatt in besonderem Maße als anschauliche Lern- und Studienorte an. In enger Zusammenarbeit mit diesen Einrichtungen werden in diesem Modul sowohl fachwissenschaftliche als auch didaktische Fähigkeiten gefordert und gefördert.

Lehrinhalte
Evolution biologischer Vielfalt hinsichtlich systematischer, morphologischer und funktioneller Aspekte. Spezifische Anpassungen an biotische und abiotische Umgebungsfaktoren. Didaktische Aufbereitung der erzielten Ergebnisse.
Lernziele
Die Studierenden haben die Fähigkeit, weitgehend selbstständig ein begrenztes Forschungsthema zu erarbeiten und didaktisch aufzubereiten. Dazu gehört die Beschäftigung mit aktueller Fachliteratur zu den Fachwissenschaften sowie zur Didaktik. Sie haben die Befähigung zur Anfertigung einer Masterarbeit.
Literatur
Weitere Angaben
Das Modul kann in Kooperation mit dem Botanischen Garten, dem Zoologischen Museum und der Forschungswerkstatt durchgeführt werden. Die Betreuung des Moduls erfolgt durch einen Professor/eine Professorin der Sektion Biologie.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Pflicht	-

↑

Titel	Kennzeichen/Code
Wahlpflichtmodul	biol405
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Pflicht	-

↑

Modultitel	Modulcode
Baupläne und deren Wandlungsfähigkeit im Tierreich	biol151
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Stanislav Gorb	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Zoologisches Institut und Museum	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	134,5 Stunden
Präsenzstudium	52,5 Stunden
Selbststudium	10,5 + 31,5 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Empfohlene Voraussetzung			
Module der ersten vier Semester			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Baupläne und deren Wandlungsfähigkeit im Tierreich	Pflicht	1
Praktische Übung	Baupläne und deren Wandlungsfähigkeit im Tierreich	Pflicht	4
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)			
Aktive Teilnahme an der Übung; Protokoll (Zeichnungen) der Übungen, unbenotet (Pflicht)			

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Protokoll: Baupläne und deren Wandlungsfähigkeit im Tierreich	Protokoll	Unbenotet	Pflicht	-
Mündliche Prüfung: Baupläne und deren Wandlungsfähigkeit im Tierreich	Mündlich	Benotet	Pflicht	100
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Die Prüfung wird insgesamt zwei Mal angeboten: Im ersten und im zweiten Prüfungszeitraum des laufenden Semesters.				

Kurzzusammenfassung
Der Kurs beschäftigt sich mit den Bauplänen verschiedener Tiergruppen sowie ihrer möglichen Modifikationen im Zuge von Spezialisierung bei der Besiedlung neuer ökologischer Nischen und Lebensräume. Verschiedene äußere und innere Strukturen werden vergleichend mikro- und makroskopisch in ihrer Ausprägung als geeignete taxonomische und phylogenetische Marker erarbeitet und hinsichtlich ihrer Aussagekraft diskutiert. Kurstiere stammen aus den Gruppen der Mollusca, Articulata, Echinodermata, Vertebrata.
Lehrinhalte
Darstellung, Bewertung und taxonomische Einordnung exemplarisch ausgesuchter Tiere anhand ihrer Morphologie. Hierzu werden vergleichend Strukturen mikro- und makroskopisch analysiert. Vergleichende morphologische Untersuchungen an Invertebraten und Vertebraten, Ultrastruktur, Evolution, Phylogenie, Präparationsmethoden, Mikroskopie
Lernziele
Die Studierenden kennen die Baupläne verschiedener Tiergruppen sowie ihre möglichen Modifikationen im Zuge von Spezialisierung bei der Besiedlung neuer ökologischer Nischen und Lebensräume. Fach- und Diskussionskompetenz werden erworben.
Literatur
Lehrbücher: W. Westheide, R.M. Rieger (2004): Spezielle Zoologie 1/2. Einzeller und Wirbellose Tiere/Wirbeltiere- oder Schädeltiere, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg/Berlin, V. Storch, U. Welsch(2004): Systematische Zoologie, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg/Berlin. D. Starck (1979): Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere, Bd. 1-3, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg/New York], Folien zu besonderen Themen.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2015)	Wahl	4.
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2007)	Wahl	4.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Biologie, (Version 2011)	Wahl	4.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	4.

↑

Modultitel	Modulcode
Photosynthese und Mikroalgenbiotechnologie	biol152
Modulverantwortliche(r)	
Rüdiger Schulz	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Botanisches Institut - Physiologie und Biotechnologie der pflanzlichen Zelle	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	134,5 Stunden
Präsenzstudium	42 Stunden
Selbststudium	52,5 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Empfohlene Voraussetzung			
Grundkenntnisse in Zellbiologie und Pflanzenphysiologie			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Photosynthese und Mikroalgenbiotechnologie	Pflicht	1
Praktische Übung	Photosynthese und Mikroalgenbiotechnologie	Pflicht	4
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)			
Teilnahme an der Vorlesung und aktive Teilnahme an der Übung			

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Photosynthese und Mikroalgenbiotechnologie	Klausur	Benotet	Pflicht	50
Protokoll: Photosynthese von Mikroalgenbiotechnologie	Protokoll	Benotet	Pflicht	50

Kurzzusammenfassung
Vermittlung theoretischer Grundlagen und Durchführung praktischer Experimente zur oxygenen Photosynthese der Cyanobakterien, Mikroalgen und Pflanzen.
Lehrinhalte
Bedeutung der oxygenen Photosynthese vom Molekül bis zum Ökosystem; Geschichte der Photosynthese-Forschung; Struktur und Funktion der pflanzlichen Zelle (v.a. Chloroplasten) und der cyanobakteriellen Zelle; Abiotischer, physikalischer Faktor Licht; Aufbau, Funktion und Biosynthese der photosynthetischen Pigmente; Wechselwirkung zwischen Licht und Pigmente; Z-Schema des photosynthetischen Elektronentransports; Aufbau und Funktion der photosynthetische Komplexe; CO ₂ -Fixierung (C ₃ -, C ₄ - und CAM-Metabolismus); Regulation- und Schutzmechanismen; Energie- und Stoffumsätze; Effizienz der oxygenen Photosynthese; Evolution der Photosynthese; Artifizielle Photosynthese; Biomasse; Bioenergie; CO ₂ -Senke.
Lernziele
Ziel dieses Moduls ist die Aneignung grundlegender theoretischer und vertiefender praktischer Kenntnisse und Fähigkeiten auf dem Gebiet der oxygenen Photosynthese. Dazu gehört die Entwicklung des grundlegenden Verständnisses der energetischen und stofflichen Zusammenhänge des gesamten Lebens auf der Erde und die Entwicklung des Sachverstandes, die umweltrelevante, gesellschaftliche und kommerzielle Bedeutung der oxygenen Photosynthese und Ihrer Anwendungen zu erkennen.
Literatur
Vorlesungsfolien, Übungs-Skripte und während des Moduls empfohlene Fachliteratur.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2015)	Wahl	5.
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2007)	Wahl	5.
Bachelor, 1-Fach, Mathematik, (Version 2017)	Wahl	5.
Bachelor, 1-Fach, Mathematik, (Version 2007)	Wahl	5.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Biologie, (Version 2011)	Wahl	5.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	4.

↑

Modultitel	Modulcode
Eukaryotische Mikrobiologie	biol154
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Frank Kempken	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Botanisches Institut und Botanischer Garten	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26
Arbeitsaufwand insgesamt	134,5 Stunden
Präsenzstudium	42 Stunden
Selbststudium	52,5 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Empfohlene Voraussetzung			
erfolgreicher Abschluss von biol111 empfohlen			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Eukaryotische Mikrobiologie	Pflicht	1
Praktische Übung	Eukaryotische Mikrobiologie	Pflicht	3
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)			
Aktive Teilnahme an der Übung.			
Weitere Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
erfolgreiches Erstellen von Präparaten und Zeichnungen (unbenotet)			

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Praktische Prüfung: Eukaryotische Mikrobiologie	Sonstiges	Unbenotet	Pflicht	-
Klausur: Eukaryotische Mikrobiologie	Klausur	Benotet	Pflicht	100
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Die Prüfung wird insgesamt zwei Mal angeboten: Im ersten und im zweiten Prüfungszeitraum des laufenden Semesters.				

Kurzzusammenfassung
Eukaryotische Mikroorganismen haben eine wichtige Rolle als Saprophyten oder Parasiten und werden in der biotechnologischen Industrie oder als Modellorganismen genutzt. Dieser Kurs gibt eine Einführung in echte Pilze sowie traditionell als Pilze bezeichnete Organismen aus verschiedenen systematischen Gruppen. Hierbei werden exemplarisch wichtige Modellorganismen vorgestellt. Darüber hinaus werden biotechnologische Aspekte und Beispiele für pathogene Pilze vorgestellt. In der Übung werden u.a. Meerespilze isoliert und molekular charakterisiert.
Lehrinhalte
Mikrobiologie mit Pilzen, Kreuzungsgenetik, Entwicklungszyklen von Pilzen (Querschnitt mit wichtigen Modellorganismen), Analyse von Entwicklungsmutanten, Methoden der Entwicklungsbiologie, Biotechnologie mit Hefen und Schimmelpilzen
Lernziele
Die Studierenden kennen wichtige Modellorganismen der eukaryotischen Mikrobiologie mit Schwerpunkt auf pathogenen oder für die Biotechnologie wichtigen Pilzen und können die wesentlichen Systematischen Gruppen zuordnen. Die Studierenden besitzen die Grundlagen für mikrobielle und molekularbiologische Arbeiten mit diesen Modellorganismen. Die Studierenden kennen wichtige biotechnologische Anwendungen von Pilzen.
Literatur
Ausführliches gegliedertes Stichwortverzeichnis; Vorlesungsskript (Internet) John Webster & Roland W. S. Webber Introduction to Fungi, 3. Auflage, Cambridge Univ Press 2007 Esser K (2000) Kryptogamen, Springer Verlag Petrini LE, Petrini O (2008) Schimmelpilze und ihre Bestimmung. J. Cramer Renneberg R (2006) Biotechnologie für Einsteiger. Spektrum

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Wahl	5.
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2015)	Wahl	5.
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2007)	Wahl	5.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Biologie, (Version 2011)	Wahl	5.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	4.

↑

Modultitel	Modulcode
Entwicklungsbiologie der Pflanzen und Tiere	biol155
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Dr. Thomas Bosch	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Botanisches Institut und Botanischer Garten	
Zoologisches Institut und Museum	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	zwei Wochen
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	135 Stunden
Präsenzstudium	52,5 Stunden
Selbststudium	10,5 + 31,5 = 42 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Empfohlene Voraussetzung			
Grundlagenkenntnisse zu Zell- und Molekularbiologie sowie der Biologie von Tier und Pflanze			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Seminar mit fachpraktischer Übung	Entwicklungsbiologie der Pflanzen und Tiere	Pflicht	5
Weitere Bemerkungen zu den Lehrveranstaltungen			
Modul findet als Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit statt			

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Protokolle: Entwicklungsbiologie der Pflanzen und Tiere	Protokoll	Benotet	Pflicht	50
Seminarleistung: Entwicklungsbiologie der Pflanzen und Tiere	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	50

Kurzzusammenfassung
Die Studierenden können, anhand englischsprachiger Primärliteratur ein entwicklungsbiologisches Thema verständlich und klar aufarbeiten und präsentieren. Sie kennen ausgewählte Fragestellungen und Themen der zoologischen und botanischen Entwicklungsbiologie sowie Methoden und deren Anwendungspotential
Lehrinhalte
Die Studierenden nutzen physiologische, zellbiologische und molekulargenetische Methoden. Mit diesen untersuchen sie zum einen bei Pflanzen die Steuerung von Wachstum durch externe und endogene Signale wie Licht, Schwerkraft, und Phytohormone. Zum anderen werden an Hand von tierischen Zellen Mechanismen der Zellzyklus Kontrolle, des programmierten Zelltodes, der positionsabhängigen Zelldifferenzierung, sowie der Musterbildung erarbeitet. Die zentralen Themen des Kurses sind - Multizelluläre Entwicklung; - Gen-Netzwerke - Gradientenbildung; - Pattern Pormation; - Polarity; - Regeneration.
Lernziele
Soziale Kompetenzen durch Zusammenarbeit in Gruppen; Präsentation mit PowerPoint o.ä.; freies Reden; Fachkompetenz auf ausgewählten Gebieten der zoologischen und botanischen Entwicklungsbiologie sowie Methodenkompetenz
Literatur
General introduction into Developmental Biology, such as "Developmental Biology" by Scott Gilbert

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2007)	Wahl	4.
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2015)	Wahl	4.
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2007)	Wahl	4.
Bachelor, 1-Fach, Mathematik, (Version 2017)	Wahl	4.
Bachelor, 1-Fach, Mathematik, (Version 2007)	Wahl	4.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Biologie, (Version 2011)	Wahl	4.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	4.

↑

Modultitel	Modulcode
Methoden der Mikrobiologie	biol156
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Peter Schönheit	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Institut für Allgemeine Mikrobiologie	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	134,5 Stunden
Präsenzstudium	42 Stunden
Selbststudium	52,5 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Empfohlene Voraussetzung			
Teilnahme an den Modulen der ersten vier Semester, insbesondere den Modulen biol107 (Grundlagen der Biochemie) und biol111 (Genetik und Mikrobiologie)			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Methoden der Mikrobiologie	Pflicht	2
Praktische Übung	Methoden der Mikrobiologie	Pflicht	2
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)			
Protokoll muss vor der Anmeldung zur Klausur testiert sein			

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Methoden der Mikrobiologie	Klausur	Benotet	Pflicht	100
Protokoll: Methoden der Mikrobiologie	Protokoll	Unbenotet	Pflicht	-

Kurzzusammenfassung
Erlernen von weiterführenden Methoden der Physiologie und Molekularbiologie
Lehrinhalte
Weiterführende Methoden der Mikrobiologie Bestimmung von Metaboliten, Nukleinsäuren, Antibiotika und Enzymaktivitäten, Wachstumsanalysen, Übertragung genetischer Information bei Bacillus (natürliche Kompetenz), Nachweis mutagener Substanzen (Ames-Test), Zell-Zell-Kommunikation und Biofilmbildung,
Lernziele
Die Studierenden beherrschen anhand ausgewählter Versuche Methoden der modernen Mikrobiologie in Physiologie, Enzymologie und Molekularbiologie. Die Studierenden haben die Sach- und Methodenkompetenz erworben, die Ergebnisse ihrer experimentellen Arbeiten zu analysieren und in Form eines Protokolls darzustellen
Literatur
Praktikumsskript; Fuchs, Allgemeine Mikrobiologie (Thieme); Munk, Mikrobiologie (Spektrum); Brock, Mikrobiologie kompakt (Spektrum); Molecular Genetics of Bacteria (ASM Press)

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Wahl	5.
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2007)	Wahl	5.
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2015)	Wahl	5.
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2007)	Wahl	5.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Biologie, (Version 2011)	Wahl	5.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	4.

↑

Modultitel	Modulcode
Grundlagen und Methoden der Pflanze-Mikroben-Interaktion	biol157
Modulverantwortliche(r)	
Dr. Heike Marita Seybold	
Veranstalter	
Botanisches Institut und Botanischer Garten	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	2 Wochen
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	125 Stunden
Präsenzstudium	42 Stunden
Selbststudium	63 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Näheres zur Lehrsprache			
Seminar, Übung und Skript auf Deutsch, darüber hinausgehende Literatur steht möglicherweise nur auf Englisch zur Verfügung			
Empfohlene Voraussetzung			
Praktische Grundkenntnisse der Laborarbeit, Englischkenntnisse			
Die Inhalte des Moduls biol111 werden vorausgesetzt.			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Praktische Übung	Grundlagen und Methoden der Pflanze-Mikroben-Interaktion	Pflicht	4
Weitere Bemerkungen zu den Lehrveranstaltungen			
Modul findet als Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit statt			
Weitere Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
Führen eines Laborjournals inklusive Protokollierung der Übungsergebnisse.			

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Schriftliche Ausarbeitung: Grundlagen und Methoden der Pflanze-Mikroben-Interaktion	Schriftl.Ausarbeitung	Benotet	Pflicht	50
Seminarleistung: Grundlagen und Methoden der Pflanze-Mikroben-Interaktion	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	50

Kurzzusammenfassung
Theoretische und praktische Einführung in die Prinzipien der Pflanzen-Mikroben-Interaktion
Lehrinhalte
Das Modul bietet einen Einblick in die grundlegenden Prozesse der Pflanze-Mikroben-Interaktion. Der Fokus liegt dabei auf weit verbreiteten und konservierten Prinzipien der Interaktion zweier Organismen sowie angeborenen Abwehrmechanismen der Pflanzenwelt. Durch den Einsatz von phänotypischen, physiologischen ebenso wie biochemischen Analysen werden die vielfältigen Möglichkeiten aufgezeigt, diese Interaktionen zu untersuchen. Gleichzeitig werden sowohl pro- als auch eukaryotische Mikroorganismen verwendet, die entweder (potentiell) pathogen oder unterstützend auf die Pflanze wirken, was die Bandbreite der möglichen zu untersuchenden Interaktionen verdeutlicht.
Lernziele
Das Ziel ist die Erlangung eines Grundlagenverständnisses der Interaktion zwischen Pflanzen und Mikroorganismen durch Theorie ebenso wie Praxis. Die Studenten werden in der Lage sein, das Wachstum und die Pathogenität von Mikroben in den jeweiligen pflanzlichen Wirten qualitativ und quantitativ zu untersuchen. Zusätzlich lernen sie durch Färbung biochemische Prozesse im Inneren des Blattgewebes sichtbar zu machen. Durch die Protokollierung und Darstellung der Ergebnisse in Form eines Posters, was der Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse u.a. auf Kongressen entspricht, erlernen die Studenten außerdem, biologische Sachverhalte leicht verständlich sowie anschaulich aufzuarbeiten und darzustellen.
Literatur
Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2015)	Wahl	4.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	4.

↑

Modultitel	Modulcode
Differenzierung der Pflanzenzelle	biol158
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Karin Krupinska	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Botanisches Institut und Botanischer Garten	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	125,5 Stunden
Präsenzstudium	42 Stunden
Selbststudium	31,5 + 42 = 73,5 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Empfohlene Voraussetzung			
Grundkenntnisse zur Anatomie, Entwicklung und Physiologie der Pflanzen Grundfertigkeiten für steriles Arbeiten			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Differenzierung der Pflanzenzelle	Pflicht	1
Praktische Übung	Differenzierung der Pflanzenzelle	Pflicht	3
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)			
Aktive Teilnahme an der Übung, Protokollierung von Ergebnissen der Gewebekulturansätze.			

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Protokoll: Differenzierung der Pflanzenzelle	Protokoll	Benotet	Pflicht	50
Klausur: Differenzierung der Pflanzenzelle	Klausur	Benotet	Pflicht	50
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Die Prüfung wird insgesamt zwei Mal angeboten: Im ersten und im zweiten Prüfungszeitraum des laufenden Semesters.				

Kurzzusammenfassung
Inhalt dieses Moduls sind Verfahren zur in vitro-Kultur von Pflanzen und Pflanzenteilen (Gewebekultur), die in der Biotechnologie der Pflanzen Anwendung finden. Der Stoff beinhaltet Gewebekulturtechniken bei der klonalen Vermehrung, der Produktion sekundärer Pflanzenstoffe, der Pflanzenzüchtung und in der Forschung und Gentechnik. Es findet eine halbtägige Exkursion zu einem Pflanzenzüchtungsunternehmen statt.
Lehrinhalte
Methoden der Gewebekultur: Pflanzenteile, Zusammensetzung von Medien, Hormone Zellkulturen zur Produktion von Sekundärmetaboliten Anwendung von Gewebekulturverfahren in der Züchtung Gewebekulturtechniken in der Gentechnik der Pflanzen
Lernziele
Die Studierenden lernen, die Bedeutung ihres grundlegenden Wissens zur Anatomie und Physiologie der Pflanzen für Anwendungen in der Biotechnologie zu verstehen. In der Übung lernen die Studierenden steriles Arbeiten mit verschiedenen Pflanzenmaterialien und hormonhaltigen Medien. Dabei haben sie die Möglichkeit, auch eigene Vorstellungen und Ideen einzubringen. Sie lernen, die Entwicklung der in der Übung angesetzten Gewebekulturen (Kalli, Antheren) über einen längeren Zeitraum (halbes Semester) genau zu beobachten und die Befunde zu protokollieren. Durch Arbeiten in Kleingruppen erwerben die Studierenden dabei soziale Kompetenzen. Sie stellen die Ergebnisse ihrer Untersuchungen auf Postern dar und stellen sich den Fragen ihrer Kommilitonen und Anleiter. Sie lernen dabei biologische Sachverhalte zu begründen und zu beurteilen sowie mit unerwarteten und divergenten wissenschaftlichen Ergebnissen umzugehen.
Literatur
Heß D (1992) Biotechnologie der Pflanzen, Ulmer, Stuttgart Slater/Scott/Fowler (2005) Plant Biotechnology, Oxford University Press Lüttge/Kluge/Thiel (2011) – Botanik, Wiley VCH Beck und K. Hartig (2009) Biologie in unserer Zeit 39, Heft 4, S. 268-277

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2007)	Wahl	4.
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2015)	Wahl	4.
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2007)	Wahl	4.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Biologie, (Version 2011)	Wahl	4.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	4.

↑

Modultitel	Modulcode
Stress und Photosynthese	biol159
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Wolfgang Bilger	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Botanisches Institut - Ökophysiologie der Pflanzen	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	125 Stunden
Präsenzstudium	42 Stunden
Selbststudium	63 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Empfohlene Voraussetzung			
Grundlagenkenntnisse zur Photosynthese und Ökologie von Pflanzen			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Stress und Photosynthese	Pflicht	2
Praktische Übung	Stress und Photosynthese	Pflicht	3
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)			
Aktive Teilnahme an der Übung			

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Protokoll: Stress und Photosynthese	Protokoll	Benotet	Pflicht	100

Kurzzusammenfassung
Auswirkungen von abiotischem Stress auf die Photosyntheseleistung von Pflanzen

Lehrinhalte
Abiotischer Stress ist einer der wichtigsten Faktoren, der das Wachstum von Pflanzen limitiert. Die physiologischen Mechanismen, die zur Beeinträchtigung der Photosynthese führen, werden am Beispiel von Strahlungs-, Hitze-, Kälte – und Trockenstress behandelt. In Laborversuchen werden die Auswirkungen dieser Stressfaktoren auf die Photosynthese demonstriert und entsprechende Messtechniken erlernt.
Lernziele
Die Studierenden verstehen, auf welche Weise Stress die Photosyntheseleistung einer Pflanze limitiert und können Messtechniken einsetzen, um diese zu erfassen.
Literatur
Flexas J, Loreto F, Medrano H (2012) Terrestrial Photosynthesis in a Changing Environment. Cambridge University Press

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2015)	Wahl	5.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Biologie, (Version 2011)	Wahl	5.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	4.

↑

Modultitel	Modulcode
Grundlagen der molekularen Evolution	biol160
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Tal Dagan	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Institut für Allgemeine Mikrobiologie	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	135 Stunden
Präsenzstudium	63 Stunden
Selbststudium	31,5 Stunden
Lehrsprache	Deutsch / Englisch

Näheres zur Lehrsprache			
Vorlesung auf Englisch, Übung auf Deutsch			
Empfohlene Voraussetzung			
Grundkenntnisse zur Zellbiologie, Genetik und Biochemie			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Molekulare Evolution	Pflicht	1
Praktische Übung	Grundlagen der Genomanalyse	Pflicht	4
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)			
Erfolgreiches Bestehen der testierten Übungen			

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Grundlagen der molekularen Evolution	Klausur	Benotet	Pflicht	100
Praktikumsaufgaben: Grundlagen der molekularen Evolution	Praktikumsaufgaben	Unbenotet	Pflicht	-

Kurzzusammenfassung
Das Fach "Molekulare Evolution" beschäftigt sich mit den Prozessen der Evolution auf Ebene der DNA, RNA und der Proteine. Der Kurs dient zur Aneignung grundlegender Kenntnisse im Bereich der molekularen Evolution und hat das Ziel, komplexe Fragestellungen in diesem Bereich bearbeiten zu können. Die Methoden dazu werden in der Übung vermittelt: Beherrschung von Datenbankrecherchen und Sequenzanalyse, Fähigkeit zur Erarbeitung von Methoden der molekularen Phylogenie, Arbeiten in der Linux-Umgebung.
Lehrinhalte
Molekulare Evolution: Grundlagen der molekularen Evolution und Populationsgenetik, Mutationen, Genetischer Drift, Selektion, Genetische Variabilität, Neutrale Theorie der Molekularevolution, Molekulare Uhr, synonyme und nicht-synonyme Substitutionen, Substitutionsraten, Codongebrauch, Alignments, Phylogenie, Netzwerke Grundlagen der Genomanalyse: Linux-Umgebung; Sequenzsuche; Online Datenbanken; Sequenzanalyse; Alignments; Selektion; Phylogenetische Stammbäume und Netzwerke
Lernziele
Übergreifende Fachkompetenz und Methodenkompetenz, Grundlegende Kenntnisse der im Internet zugänglichen Datenbanken und ihre Nutzung in der Sequenzanalyse, Einführung in Programme zur Ermittlung der Phylogenie, Bearbeitung von komplexen Fragestellungen im Bereich der molekularen Evolution.
Literatur
Graur D and Li WH. Fundamentals of molecular evolution. 2nd Ed. Sunderland: Sinauer Associates, 2000.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2007)	Wahl	5.
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2015)	Wahl	5.
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2007)	Wahl	5.
Bachelor, 1-Fach, Mathematik, (Version 2017)	Wahl	5.
Bachelor, 1-Fach, Mathematik, (Version 2007)	Wahl	5.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Biologie, (Version 2011)	Wahl	5.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	4.

↑

Modultitel	Modulcode
Limnische Habitate	biol162
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Heinz Brendelberger	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Zoologisches Institut und Museum	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	29,2
Arbeitsaufwand insgesamt	146 Stunden
Präsenzstudium	56 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Empfohlene Voraussetzung			
Biologische Module der ersten vier Semester; Interesse an Freilandbiologie (Schmutz- und Regenresistenz)			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Limnische Habitate	Pflicht	2
Seminar	Limnische Habitate	Pflicht	1
Geländeübung	Limnische Habitate	Pflicht	2
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)			
Aktive Teilnahme am Seminar und den Geländeübungen.			

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Limnische Habitate	Klausur	Benotet	Pflicht	100
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Die Prüfung wird insgesamt zwei Mal angeboten: Im ersten und im zweiten Prüfungszeitraum des laufenden Semesters.				

Kurzzusammenfassung
Die Studierenden lernen die Charakteristika verschiedener limnischer Gewässertypen und deren Biozöosen kennen (temporäre Gewässer, Litoral, Pelagial, Quelle, Bach, Flußaue, etc.), in naturnahem und degradiertem Zustand
Lehrinhalte
Erarbeiten der Besonderheiten (physikalisch / chemisch / biologisch) verschiedener Typen limnischer Habitate. Kennenlernen typischer Pflanzen und Tiere sowie deren spezifischer Anpassungen an den jeweiligen Lebensraum. Anwendung typischer Untersuchungsmethoden. Darstellung biozöotischer Zusammenhänge in diesen Habitaten.
Lernziele
Fachkompetenz: Kenntnis der Eigenschaften, Biozöosen und Funktionsweisen verschiedener Typen der Binnengewässer. Kennenlernen dieser Gewässertypen an Beispielen aus Schleswig-Holstein. Methodenkompetenz: Sammeln biologischen Materials im Freiland; Bestimmungsübungen; Hältern und Konservieren biologischen Materials aus lotischen und lenitischen Habitaten.
Literatur
Schwoerbel / Brendelberger, 2013: Einführung in die Limnologie (Springer-Spektrum – Verlag); Engelhardt, 2008: Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher (Kosmos-Verlag); Lampert / Sommer, 1999: Limnoökologie (Thieme-Verlag);
Weitere Angaben
Die aktive Teilnahme an diesem Modul ist Voraussetzung für eine Bachelorarbeit in der AG Limnologie.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2015)	Wahl	4.
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2007)	Wahl	4.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Biologie, (Version 2011)	Wahl	4.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	4.

↑

Modultitel	Modulcode
Vegetation, Mikroklima und Böden	biol163
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Wolfgang Bilger	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Botanisches Institut und Botanischer Garten	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	27 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	146,5 Stunden
Präsenzstudium	84 Stunden
Selbststudium	10,5 + 42 = 52,5 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Empfohlene Voraussetzung			
Erfolgreiche Teilnahme am Pflanzenbestimmungskurs			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Vegetation, Mikroklima und Böden	Pflicht	2
Exkursion	Vegetation, Mikroklima und Böden	Pflicht	4
Praktische Übung	Vegetation, Mikroklima und Böden	Pflicht	2
Weitere Bemerkungen zu den Lehrveranstaltungen			
Weitere Dozentinnen und Dozenten: Mitarbeiter_innen des Botanischen Instituts sowie der Geobotanik/Institut für Ökosystemforschung			
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)			
Aktive Teilnahme an der Übung.			
Präsentation der Ergebnisse in Form wissenschaftlicher Vorträge			

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Protokolle: Vegetation, Mikroklima und Böden	Protokoll	Benotet	Pflicht	100
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
1.+2. Prüfungszeitraum im Sommersemester				

Kurzzusammenfassung
Einführung in ökophysiologische und geobotanische Freilandarbeit
Lehrinhalte
Abiotische Standortsfaktoren und die physiologische Reaktion der Pflanzen werden im Freiland erfasst. Die notwendigen theoretischen Grundlagen und methodischen Kenntnisse werden in Vorlesungen und Übungen vermittelt. Vorkommen und Leistung von Pflanzen und die jeweils herrschenden abiotischen und biotischen Umweltbedingungen werden im Kontext betrachtet.
Lernziele
Die Studierenden können die Auswirkungen (mikro-)klimatischer und edaphischer Bedingungen auf Pflanzen abschätzen. Sie kennen Messtechniken zur Erfassung von abiotischen und biotischen Faktoren und funktioneller Merkmale von Pflanzen. Sie können im Freiland einfache Versuchsanordnungen entwickeln. Sie können Versuchsergebnisse statistisch aufarbeiten und in einem Vortrag sowie schriftlich wiedergeben. Sozialkompetenz wird durch Teamarbeit vermittelt.
Literatur
Von Willert DJ, Matssek R , Herppich W (1995) Experimentelle Pflanzenökologie. Thieme, Stuttgart Larcher, W. (2001) Ökophysiologie der Pflanzen. 6.Aufl. Ulmer. Frey, W. und Lösch, R. (2010): Geobotanik: Pflanze und Geobotanik in Raum und Zeit. 3. Aufl. Spektrum
Weitere Angaben
Das Modul beinhaltet in der Pfingstwoche 6 Geländetage/Übungen in Franken und erfordert Geländetauglichkeit.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2015)	Wahl	4.
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2007)	Wahl	4.
Bachelor, 1-Fach, Geographie, (Version 2013)	Wahl	4.
Bachelor, 1-Fach, Geographie, (Version 2007)	Wahl	4.
Bachelor, 1-Fach mit Nebenfach, Profil Fachergänzung, Prähistorische und Historische Archäologie, (Version 2007)	Wahl	4.
Master, 1-Fach, Stadt- und Regionalentwicklung, (Version 2013)	Wahl	4.
Master, 1-Fach, Umweltgeographie und -management, (Version 2015)	Wahl	4.
Master, 1-Fach, Umweltgeographie und -management, (Version 2013)	Wahl	4.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Biologie, (Version 2011)	Wahl	4.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	4.

↑

Modultitel	Modulcode
Nutzpflanzen	biol164
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Dietrich Ober	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Botanisches Institut und Botanischer Garten	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	134,5 Stunden
Präsenzstudium	42 Stunden
Selbststudium	10,5 + 42 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Empfohlene Voraussetzung			
Biologische Module der ersten vier Semester			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Nutzpflanzen	Pflicht	1
Seminar	Nutzpflanzen	Pflicht	1
Praktische Übung	Nutzpflanzen	Pflicht	3
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)			
Aktive Teilnahme an der Übung und Seminar			

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Nutzpflanzen	Klausur	Benotet	Pflicht	100
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
1.+2. Prüfungszeitraum im Wintersemester				

Kurzzusammenfassung
Nutzpflanzen sind aufgrund ihrer Bedeutung für den Menschen ein besonders spannender und anwendungsrelevanter Bereich der Botanik. Aspekte zur Evolution der Nutzpflanzen sowie Besonderheiten ausgewählter Nutzpflanzen stehen in der Vorlesung, dem Seminar sowie in der praktischen Übung im Mittelpunkt.
Lehrinhalte
Vorlesung zur Evolution, Züchtung und Veränderung von Nutzpflanzen. Im Seminar lernen die Studenten, wichtige Fakten beispielhaft ausgewählter Nutzpflanzen zu erarbeiten und vorzustellen. Es schließt sich eine Übung zu morphologischen und anatomischen Strukturen sowie Inhaltsstoffen heimischer und tropischer Nutzpflanzen an.
Lernziele
Die Studierenden haben einen Überblick über die Vielfalt, Evolution, Züchtung und gezielte Veränderung von Nutzpflanzen und kennen die wichtigsten morphologischen und anatomischen Besonderheiten sowie Inhaltsstoffe.
Literatur
Lieberei, Reisdorff, "Nutzpflanzenkunde", Thieme Frohne, Jensen, "Systematik des Pflanzenreichs" Weitere Literaturempfehlungen erfolgen im Rahmen der Vorlesungen

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Wahl	5.
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2007)	Wahl	5.
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2015)	Wahl	5.
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2007)	Wahl	5.
Bachelor, 1-Fach, Geowissenschaften, (Version 2007)	Wahl	5.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Biologie, (Version 2011)	Wahl	5.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	4.

↑

Modultitel	Modulcode
Evolutionsökologie und -genetik	biol165
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Hinrich Schulenburg	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Zoologisches Institut - Ökologie und Evolution	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	zwei Wochen (Blockveranstaltung)
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	135,5 Stunden
Präsenzstudium	52,5 Stunden
Selbststudium	53 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Evolutionsökologie und -genetik	Pflicht	1
Seminar	Evolutionsökologie und -genetik	Pflicht	2
Praktische Übung	Evolutionsökologie und -genetik	Pflicht	2
Weitere Bemerkungen zu den Lehrveranstaltungen			
Findet außerhalb der Vorlesungszeit als Blockveranstaltung statt.			

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Evolutionsökologie und -genetik	Klausur	Benotet	Pflicht	100

Kurzzusammenfassung
Konzepte der Evolutionsökologie und Evolutionsgenetik

Lehrinhalte
Grundlegende Konzepte der Evolutionsökologie und Evolutionsgenetik, z. B. Mechanismen der Evolution, (Natürliche Selektion, Drift), Artbildung, Wirt-Parasit und Räuber-Beute Interaktionen, Sexuelle Selektion, genetische Konflikte, molekulare Evolution. Durchführung einfacher Experimente. Anschauliche Darstellung von Forschungsinhalten (Vortrag).
Lernziele
Die Studierenden besitzen Grundlagenkenntnisse der Evolutionsökologie und Evolutionsgenetik. Anhand exemplarischer Versuche verfügen sie über erste Kenntnisse zur experimentellen Bearbeitung der Themen und ihrer kritischen Auswertung. Sie können wissenschaftliche Inhalte anschaulich darstellen (Seminarvortrag).
Literatur
Lehrbücher Evolutionsbiologie, Ökologie, Genetik: - Evolution, Ridley - Ecology, Begon, Townsend, Harper - Evolution, Barton et al.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2015)	Wahl	5.
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2007)	Wahl	5.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Biologie, (Version 2011)	Wahl	5.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	4.

↑

Modultitel	Modulcode
Einführung in die Polarbiologie	biol166
Modulverantwortliche(r)	
Dieter Piepenburg	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Institut für Ökosystemforschung	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	133,5 Stunden
Präsenzstudium	42 Stunden
Selbststudium	31,5 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Empfohlene Voraussetzung			
biologische Module der ersten vier Semester			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Einführung in die Polarbiologie	Pflicht	2
Seminar	Einführung in die Polarbiologie	Pflicht	2
Weitere Bemerkungen zu den Lehrveranstaltungen			
Vorlesung wöchentlich während der Vorlesungszeit, Seminar als Blockveranstaltung			
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)			
Aktive Teilnahme am Seminar und der Übung.			

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Schriftliche Ausarbeitung: Einführung in die Polarbiologie	Schriftl. Ausarbeitung	Benotet	Pflicht	50
Klausur: Einführung in die Polarbiologie	Klausur	Benotet	Pflicht	50
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Die Seminarleistung besteht aus einer unbenoteten schriftlichen Ausarbeitung und einem benoteten mündlichen Vortrag über das Thema der schriftlichen Arbeit, der zu 50% in die Note eingeht.				

Kurzzusammenfassung
Übersicht über die biologischen Prozesse in verschiedenen Lebensbereichen der polaren Gebiete.
Lehrinhalte
Die Studenten erhalten Einsicht in die marinen (sympagischen, pelagischen und benthischen) und terrestrischen Ökosysteme in den Polarregionen beider Hemisphären. Die Veranstaltung beschäftigt sich insbesondere mit den Land-See-Interaktionen, biologischen Prozessen auf Schelfen, in Ästuaren und im Permafrost sowie den speziellen Eigenschaften polarer Organismen und Lebensgemeinschaften, deren Veränderungen und Gefährdungen durch globale Erwärmung und menschlicher Einflüsse. Der Kurs ist eine Kombination aus Vorlesung und Seminar mit mündlichen Beiträgen aus Literaturstudien durch die Studierenden.
Lernziele
Die Studierenden haben sich Fachwissen über die wichtigsten Ökosysteme mariner und terrestrischer Regionen in polaren Breiten angeeignet. Sie haben ein Problembewusstsein zu den Veränderungen der Lebensräume aufgrund menschlicher Eingriffe in die Biosphäre entwickelt. Sie können Ergebnisse wissenschaftlicher Arbeit in theoretischen Rahmen einordnen, vor dem Hintergrund vergleichbarer Arbeiten bewerten und in wissenschaftlichen Vorträgen darstellen. Sie sind in der Lage, kriteriengeleitetes Feedback auf die Vorträge von Kommilitonen zu geben, mit divergierenden wissenschaftlichen Standpunkten umzugehen und Sachverhalte kontrovers zu diskutieren.
Literatur
Vorlesungsskript (Internet)- Hempel, G., Hempel, I. (eds): Biological studies in polar Oceans - exploration of life in icy waters. Wirtschaftsverlag NW, Bremerhaven, 2009. - Wüthrich, C., Tannhäuser, D.: Die Polargebiete. Westermann, 2002

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2015)	Wahl	5.
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2007)	Wahl	5.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Biologie, (Version 2011)	Wahl	5.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	4.

↑

Modultitel	Modulcode
Grundlagen der Bionik	biol167
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Stanislav Gorb	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Zoologisches Institut - Funktionelle Morphologie und Biomechanik	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	Zwei Wochen
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	134,5 Stunden
Präsenzstudium	52,5 Stunden
Selbststudium	42 Stunden
Lehrsprache	Deutsch / Englisch

Empfohlene Voraussetzung			
Grundlagenkenntnisse der Biologie			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Grundlagen der Bionik	Pflicht	2
Seminar	Grundlagen der Bionik	Pflicht	2
Praktische Übung	Grundlagen der Bionik	Pflicht	1
Weitere Bemerkungen zu den Lehrveranstaltungen			
Blockmodul in der vorlesungsfreien Zeit			
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)			
Aktive Teilnahme an der Übung und Seminar			

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Protokoll: Grundlagen der Bionik	Protokoll	Unbenotet	Pflicht	-
Seminarleistung: Grundlagen der Bionik	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	40
Mündliche Prüfung: Grundlagen der Bionik	Mündlich	Benotet	Pflicht	60

Kurzzusammenfassung
<p>Die Bionik beschäftigt sich mit der Übertragung von Phänomenen der Biologie in die Technik. In der Bionik geht es um systematisches Erkennen von Lösungen der belebten Natur. Als interdisziplinäres Forschungsfeld wird der Kurs für Biologen, Ingenieure und Mediziner angeboten. Der Kurs beschäftigt sich mit klassischen und modernen Konzepten der Bionik. Eine Übersicht von unterschiedlichsten Themen der Bionik (Materialien, Konstruktionen, Oberflächen, Architektur, Sensoren, Robotik, Fertigung und Optimierung) wird gemacht. Jedes Jahr werden die aktuellsten Themen und Fragen zusätzlich bearbeitet</p>
Lehrinhalte
<p>Vorlesung: Geschichte, Grundlagen und Themen der Bionik (Materialien, Konstruktionen, Oberflächen, Architektur, Sensoren, Lokomotion und Robotik, Fertigung und Optimierung, Evolutionsalgorithmen). Seminar: Ausgewählte Themen der Bionik. Übungen: Experimente zu verschiedenen Themen der Bionik.</p>
Lernziele
<p>Die Studierenden lernen die Grundlagen und aktuelle Themen der Bionik kennen. Sie sind in der Lage, sich anhand von Primärliteratur vertiefend in ein bionisches Thema einzuarbeiten und dieses verständlich und ansprechend zu präsentieren. Fach-, Vermittlungs- und Methodenkompetenz in den Vertiefungsrichtungen werden erworben.</p>
Literatur
<p>Englische Fachliteratur für das Seminar wird von Dozenten bereitgestellt. Bücher: Nachtigall: Bionik als Wissenschaft; Nachtigall: Bionik, Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler; Cerman, Barthlott, Nieder: Erfindungen der Natur.</p>

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2015)	Wahl	-
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2007)	Wahl	-
Bachelor, 1-Fach, Materialwissenschaft/Materials Science and Engineering, (Version 2014)	Wahl	-
Bachelor, 1-Fach, Materialwissenschaft/Materials Science and Engineering, (Version 2011)	Wahl	-
Bachelor, 1-Fach, Mathematik, (Version 2017)	Wahl	-
Bachelor, 1-Fach, Mathematik, (Version 2007)	Wahl	-
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Biologie, (Version 2011)	Wahl	-
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	4.

↑

Modultitel	Modulcode
Bioinformatik	biol168
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Tal Dagan	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Institut für Allgemeine Mikrobiologie - Genomische Mikrobiologie	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	145 Stunden
Präsenzstudium	73,5 Stunden
Selbststudium	31,5 Stunden
Lehrsprache	Deutsch / Englisch

Näheres zur Lehrsprache			
Vorlesung auf Englisch, Übung auf Deutsch			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Bioinformatik	Pflicht	2
Praktische Übung	Bioinformatik	Pflicht	3
Weitere Bemerkungen zu den Lehrveranstaltungen			
Die Vorlesung wird auf Deutsch gehalten, die Übungen finden in englischer Sprache statt.			
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)			
Erfolgreiches Bestehen der testierten Übungen			

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Praktikumsaufgaben: Bioinformatik	Praktikumsaufgaben	Unbenotet	Pflicht	-
Klausur: Bioinformatik	Klausur	Benotet	Pflicht	100

Kurzzusammenfassung
Bioinformatik ist ein interdisziplinäres Feld, das Methoden und Software-Werkzeuge für die Auswertung und das Verständnis biologischer Daten entwickelt. Beginnend mit "Hello World" soll dieser Kurs Biologen die Automatisierung von sich wiederholenden Aufgaben - insbesondere in der Textverarbeitung (z. B. DNA-Sequenzen) - in einer Skriptsprache vermitteln. In der Bioinformatik ist Python die am weitesten verbreitete Sprache für den Umgang mit großen Dateien oder mit vielen kleinen Dateien. Die Sprache wird von Biologen weltweit eingesetzt und ist so essentiell für die Bioinformatik wie etwa Englisch für die Biologie. Mit Kenntnissen in Python ist es möglich, aus großen Datenmengen Informationen schnell, gezielt und unkompliziert zu gewinnen.
Lehrinhalte
Zu Beginn wird eine Einführung in das Betriebssystem Linux gegeben. Dann folgt eine Einführung in den praktischen Umgang mit Python für biologische Fragestellungen. Unterrichtet wird anhand von konkreten Beispielen am Computer-Arbeitsplatz: Ein- und Ausgabe von Text, Arbeiten mit Datenstrukturen, Kontrollstrukturen, Schleifenanweisungen, Lesen und Ausgeben von Dateien, Suche in Sequenzen, biologische Datenstrukturen, Simulationen.
Lernziele
Fähigkeiten in der Computeranalyse biologischer Daten (z.B. DNA Sequenzen, RNA Struktur). Grundkenntnisse und Einführung in Programmierung mit Python.
Literatur
Schwartz RL, d foy b, and Phoenix T. Learning Perl. 6th Ed. O'REILLY media. 2011.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2016)	Wahl	-
Bachelor, 1-Fach, Biochemie und Molekularbiologie, (Version 2007)	Wahl	-
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2015)	Wahl	-
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2007)	Wahl	-
Bachelor, 1-Fach, Materialwissenschaft/Materials Science and Engineering, (Version 2014)	Wahl	-
Bachelor, 1-Fach, Materialwissenschaft/Materials Science and Engineering, (Version 2011)	Wahl	-
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Biologie, (Version 2011)	Wahl	-
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	4.

↑

Modultitel	Modulcode
Evolutionsbiologie, Biodiversität und Artenschutz	biol170
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Günther Hartl	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Zoologisches Institut und Museum	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	134,5 Stunden
Präsenzstudium	63 Stunden
Selbststudium	31,5 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Empfohlene Voraussetzung			
Grundkenntnisse über Populationsgenetik, Englischkenntnisse			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Evolutionsbiologie, Biodiversität und Artenschutz	Pflicht	1
Seminar	Evolutionsbiologie, Biodiversität und Artenschutz	Pflicht	1
Praktische Übung	Evolutionsbiologie, Biodiversität und Artenschutz	Pflicht	2
Exkursion	Evolutionsbiologie, Biodiversität und Artenschutz	Pflicht	2
Weitere Bemerkungen zu den Lehrveranstaltungen			
Modul enthält Übung und Exkursion im Bieszczady-Nationalpark, Polen (ca. 10 Tage)			
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)			
Aktive Teilnahme an Vorlesung, Seminar, Übungen und Exkursion			

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Seminarleistung: Evolutionsbiologie, Biodiversität und Artenschutz	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	30
Protokoll: Evolutionsbiologie, Biodiversität und Artenschutz	Protokoll	Benotet	Pflicht	70
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Die Absolvierung der Prüfungsleistungen erfolgt im Zuge der Lehrveranstaltungen.				

Kurzzusammenfassung
Durch massive Landschaftsveränderungen (Rodungen, intensiver Ackerbau, Verkehrswege, Kanäle, Siedlungen, Industrieanlagen) sowie durch verschiedene jagdliche Maßnahmen und durch Wilderei sind Wildtierpopulationen weltweit zunehmender genetischer Verarmung ausgesetzt. Durch geeignete Untersuchungsmethoden und Umsetzung der Ergebnisse über Computersimulationen bis zu wissenschaftlich begründeten Management- und Monitoringkonzepten kann den betroffenen Arten geholfen werden, lebens- und anpassungsfähige Populationen zu erhalten oder wiederzuerlangen.
Lehrinhalte
Vorlesung: Evolutionsfaktoren, Artkonzepte, Artbildungsprozesse, Phylogenie, Biodiversität auf verschiedenen Ebenen, der Mensch als Evolutionsfaktor, Evolution in der Kulturlandschaft, Inselökologie, Bedeutung von Nationalparks, Korridoren, Biotopvernetzung und Wildtiermanagement. Seminar: Auswertung, Darstellung und Diskussion wissenschaftlicher Publikationen zur Genetik des Artenschutzes. Übungen und Exkursion: Analyse von demographisch relevanten Parametern. Kennenlernen von Einbürgerungsprojekten und Maßnahmen zum Management bedrohter Wildtierpopulationen, Durchführung von Computersimulationen. Erstellung von Managementplänen, Präsentationen und Publikationen.
Lernziele
Die Studierenden haben Kenntnis hinsichtlich Evolutionsfaktoren, Artenwandel, der Bedeutung von genetischer Diversität sowie der Rolle des Menschen im Evolutionsgeschehen. Sie haben die Fähigkeit zur Erstellung von Konzepten zum Artenschutz unter Verwendung von Computersimulationen (Population Viability Analysis – PVA). Sie können wissenschaftliche Publikationen im Hinblick auf praktische Artenschutzmaßnahmen auswerten, ihre Ergebnisse allgemeinverständlich darstellen und mit Praktikern diskutieren.
Literatur
Allendorf, F. W. & Luikert, G. (2007): Conservation and the Genetics of Populations. Blackwell, Malden, MA. Frankham, R.; Ballou, J. D. & Briscoe, D. A. (2007): Introduction to Conservation Genetics. Cambridge Univ. Press, NY. Wissenschaftliche Publikationen (durch Dozenten bereitgestellt) Software VORTEX, Version 7.2. Von R. C. Lacy, K. A. Hughes, P. S. Miller. IUCN (durch Dozenten bereitgestellt)
Weitere Angaben
Maximale Teilnehmerzahl: 12

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2015)	Wahl	4.
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2007)	Wahl	4.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Biologie, (Version 2011)	Wahl	4.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	4.

↑

Modultitel	Modulcode
Grundlagen der theoretischen und experimentellen Ökologie und Evolutionsbiologie	biol171
Modulverantwortliche(r)	
Dr. Lutz Becks	
Veranstalter	
Zoologisches Institut und Museum	
Max-Planck-Institut für Evolutionsbiologie	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	125 Stunden
Präsenzstudium	42 Stunden
Selbststudium	63 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Empfohlene Voraussetzung			
Ökologie und Evolution (biol106)			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Praktische Übung	Grundlagen der theoretischen und experimentellen Ökologie und Evolutionsbiologie	Pflicht	4

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Seminarleistung: Grundlagen der theoretischen und experimentellen Ökologie und Evolutionsbiologie	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	30
Protokoll: Grundlagen der theoretischen und experimentellen Ökologie und Evolutionsbiologie	Protokoll	Benotet	Pflicht	70

Kurzzusammenfassung
Im Modul Grundlagen der theoretischen und experimentellen Ökologie und Evolutionsbiologie werden Konzepte aus der Populationsökologie und der Evolutionsbiologie erörtert und mittels Computermodellen und Experimenten erarbeitet. Dabei liegt ein besonderer Fokus auf den ökologischen und evolutionären Mechanismen, die Größe und Fluktuationen von Populationen regulieren (z.B., Dichteabhängigkeit, Konkurrenz, Räuber-Beute-Beziehung, Evolution, Diversität).
Lehrinhalte
Grundlegende Konzepte der Populationsökologie, Populationsdynamiken und dem Zusammenspiel von evolutionären und ökologischen Prozessen, Einführung in Software R. Durchführung und Auswertung von experimentellen Evolutionsstudien. Durchführung von Computersimulationen in R.
Lernziele
Die Studierenden besitzen Grundlagenkenntnisse der Populationsökologie und Evolution. Anhand exemplarischer Versuche und Modellsimulationen verfügen sie über erste Kenntnisse zur Bearbeitung des Themas Regulation von Populationsgrößen und deren Auswertung. Sie können wissenschaftliche Inhalte anschaulich darstellen (Seminarvortrag).
Literatur
Lehrbücher Ökologie, Evolutionsbiologie: - Ecology (Begon, Townsend, Harper) - Limnoecology (Lampert, Sommer) Software R

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2015)	Wahl	4.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	4.

↑

Modultitel	Modulcode
Biologie der Insekten	biol172
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Stanislav Gorb	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Zoologisches Institut - Funktionelle Morphologie und Biomechanik	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	27 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	145 Stunden
Präsenzstudium	63 Stunden
Selbststudium	42 Stunden
Lehrsprache	Deutsch / Englisch

Empfohlene Voraussetzung			
Grundlagenkenntnisse zu Zoologie, Präparationstechniken, Mikroskopie			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Biologie der Insekten	Pflicht	1
Seminar	Biologie der Insekten	Pflicht	1
Praktische Übung	Biologie der Insekten	Pflicht	3
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)			
Aktive Teilnahme an der Übung und Seminar			

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Mündliche Prüfung: Biologie der Insekten	Mündlich	Benotet	Pflicht	60
Seminarleistung: Biologie der Insekten	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	40
Protokoll: Biologie der Insekten	Protokoll	Unbenotet	Pflicht	-

Kurzzusammenfassung
Die Insekten sind die weitaus artenreichste Tiergruppe der Erde. Ihre höheren Taxa, aber auch die einzelnen Arten, sind sowohl in ihrem Aussehen als auch in ihrer Lebensweise stark voneinander verschieden. Der Kurs bietet einen Überblick über die Insekten und ihre Biologie an. Einzelne ausgewählte Insektengruppen werden eingehender behandelt. Jedes Jahr werden die aktuellsten Themen und Fragen der Insektenbiologie zusätzlich bearbeitet.
Lehrinhalte
In der Vorlesung wird ein Überblick über Biologie, Verhalten und Anatomie der einzelnen Insektengruppen gegeben. Daneben wird sowohl die Evolution und Systematik der Gruppen, als auch die Evolution der Organsysteme behandelt. Während der Freilandübung sollen Insekten aus den natürlichen Biotopen mit unterschiedlichen Methoden gesammelt, präpariert und fixiert werden. Im Praktikum (Übung) sollen einzelne Organsysteme und Körperstrukturen vergleichend morphologisch untersucht werden. Ziel ist eine Darstellung evolutiver Anpassungen und morphologischer Besonderheiten der jeweiligen Insektentaxa. Zum Einsatz kommen unterschiedliche mikroskopische Methoden. Im Seminar sollen die Themen der Vorlesung in einzelnen Aspekten in Kombination mit eigenen Ergebnissen aus der Übung dargestellt werden.
Lernziele
Ziel dieses Moduls ist es, den Studierenden anhand der Insekten grundlegende Kenntnisse über die erfolgreichste Tiergruppe in der Evolution zu vermitteln. Dabei sollen die Anatomie, die Funktionsmorphologie und die evolutiven Anpassungen erlernt werden. Hierzu gehören das Verständnis von Bau und Funktionen der wichtigsten Organsysteme wie auch die unterschiedlichen, besonderen Lebensweisen der verschiedenen Insektengruppen. Die Studierenden werden Kenntnisse in einer vergleichenden Methodik erwerben, die von der Lebensraumanalyse, Erstellung der Merkmalmatrizen bis zu mikroskopischen Techniken reicht. Forschungs- und Vermittlungskompetenz in den Vertiefungsrichtungen werden erworben.
Literatur
Englische Fachliteratur wird von Dozenten bereitgestellt. Bücher: The insects: structure and function by R. F. Chapman; Lehrbuch der Entomologie by Konrad Dettner and Werner Peters; Evolution of the Insects by David Grimaldi and Michael S. Engel; Fundamentals of Entomology by Richard J. Elzinga; The Insects: An Outline of Entomology by P. J. Gullan and Peter Cranston;

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2015)	Wahl	4.
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2007)	Wahl	4.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Biologie, (Version 2011)	Wahl	4.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	4.

↑

Modultitel	Modulcode
Zelluläre und Molekulare Grundlagen der Immunologie	biol174
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. rer. nat. Holger Heine	
Veranstalter	
Zoologisches Institut und Museum	
Forschungszentrum Borstel	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	134,5 Stunden
Präsenzstudium	48 Stunden
Selbststudium	86,5 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Empfohlene Voraussetzung			
Grundlegende experimentelle Kenntnisse			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Zelluläre und Molekulare Grundlagen der Immunologie	Pflicht	2
Praktische Übung	Zelluläre und Molekulare Grundlagen der Immunologie	Pflicht	3
Weitere Bemerkungen zu den Lehrveranstaltungen			
Vorlesung während des Semesters, praktische Übung als Block in der vorlesungsfreien Zeit am Forschungszentrum Borstel			

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Seminarleistung: Zelluläre und Molekulare Grundlagen der Immunologie	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	50
Protokoll: Zelluläre und Molekulare Grundlagen der Immunologie	Protokoll	Benotet	Pflicht	50

Kurzzusammenfassung
Das Modul Zelluläre und Molekulare Grundlagen der Immunologie befasst sich mit den Prinzipien der Immunantwort von einfachen bis hin zu komplexen Systemen und behandelt dabei sowohl die zellulären Komponenten als auch die molekularen Mechanismen. Neben der allgemeinen Vorlesung/Seminar werden verschiedene immunologische Techniken in den praktischen Übungen erlernt.
Lehrinhalte
Die Immunologie ist ein Fach, das direkt in der Schnittstelle Biologie/Medizin angesiedelt ist. In der Biologie ist es ein Fach, das sowohl zellbiologische, biochemische, biophysikalische und genetische Aspekte innerhalb des Immunsystems untersucht. In den letzten Jahrzehnten sind einige der wichtigsten Fortschritte der biologisch-medizinischen Forschung in dem Fach Immunologie erzielt worden. Zu nennen sind die Entdeckung der monoklonalen Antikörper, die Herstellung rekombinanter Proteine, die Polymerasekettenreaktion u.a.. Für die Medizin ist die Immunologie ein Fach, das zum einen zahlreiche diagnostische, aber auch therapeutische Möglichkeiten innerhalb der Krankenversorgung nahezu aller klinischen Bereiche entwickelt hat. Darüber hinaus sind unzählige Erkrankungen entdeckt worden, die ihre Ursache in einer immunologischen Fehlfunktion haben. Zu nennen sind hier u.a. Erkrankungen wie AIDS, Allergie, Autoimmunerkrankungen, Formen des Rheumas, Infektionen. In den praktischen Übungen werden Experimente durchgeführt, die den Studenten/innen einen Einblick in moderne immunologische Fragestellungen geben sollen. Dabei bearbeiten die Praktikanten/innen in kleinen Gruppen in den Laboratorien des Forschungszentrums Borstel verschiedene immunologische Fragestellungen und lernen ausgewählte Methoden kennen, die in den Laboratorien zur Anwendung kommen. Dazu gehören z.B. Zellkultur, Immunfluoreszenz, Arbeiten am FACS (Fluorescence-activated cell sorter), Chemilumineszenz, ELISA, Western Blot, PCR.
Lernziele
Nach Absolvierung dieses Moduls sollen die Studierenden den Aufbau des Immunsystems und die Prinzipien und Mechanismen der Immunantwort verstanden haben, Kenntnisse der guten mikrobiologischen Praxis und guten Laborpraxis besitzen und diese umsetzen können, die Planung und Durchführung von Experimenten in der Immunologie (Hypothesen, Kontrollen, statistische Auswertung, Darstellung) erläutern, unter Anleitung durchführen und die Ergebnisse analysieren können, die genannten Methoden interpretieren können und die wichtigsten Fehlerquellen kennen.
Literatur
Murphy, Travers, Walport: Janeway's Immunobiology 7th Ed.; Garland Publishing Delves, Martin, Burton, Roitt: Roitt's Essential Immunology / 11th Ed.; Wiley & Sons. Kindt, Goldsby, Osborne: Kuby Immunology; W.H. Freeman and Company.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Biologie, (Version 2015)	Wahl	4.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	4.

↑

Modultitel	Modulcode
Pflanzenphysiologie für die Schule	biol450
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Rüdiger Schulz	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Botanisches Institut - Physiologie und Biotechnologie der pflanzlichen Zelle	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	130 Stunden
Präsenzstudium	42 Stunden
Selbststudium	52,5 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Empfohlene Voraussetzung			
Grundkenntnisse in Zellbiologie und Pflanzenphysiologie			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Pflanzenphysiologie für die Schule	Pflicht	1
Praktische Übung	Pflanzenphysiologie für die Schule	Pflicht	3
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)			
Teilnahme an der Vorlesung und aktive Teilnahme an der Übung.			

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Pflanzenphysiologie für die Schule	Klausur	Benotet	Pflicht	50
Protokoll: Pflanzenphysiologie für die Schule	Protokoll	Benotet	Pflicht	50

Kurzzusammenfassung
Vermittlung theoretischer Grundlagen zur Pflanzenphysiologie und Durchführung praktischer pflanzenphysiologischer Experimente, die sich für den Einsatz in der Schule eignen.
Lehrinhalte
Die Präsentation der schulrelevanten Theorie und die Vermittlung praktischer Fähigkeiten zur Durchführung von Schulversuchen im Bereich der Pflanzenphysiologie sollen die hauptsächlichen Inhalte dieses Moduls sein. Dabei werden die inhaltlichen Schwerpunkte auf den grundlegenden Unterthemen Photosynthese, Photomorphogenese, Wasser- und Assimilat-Transport sowie der Dissimilation liegen.
Lernziele
Ziel dieses Moduls ist die Aneignung grundlegender theoretischer und vertiefender praktischer Kenntnisse und Fähigkeiten auf dem Gebiet der schulrelevanten Pflanzenphysiologie.
Literatur
Vorlesungsfolien, Übungs-Skripte und während des Moduls empfohlene Fachliteratur.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Biologie, (Version 2011)	Wahl	4.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	4.

↑

Modultitel	Modulcode
Chronobiologie des Menschen	biol454
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Manuela Dittmar	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Zoologisches Institut - Humanbiologie	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	26 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	135 Stunden
Präsenzstudium	42 Stunden
Selbststudium	63 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Empfohlene Voraussetzung			
Grundkenntnisse zur Biologie des Menschen			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Chronobiologie des Menschen	Pflicht	1
Praktische Übung	Chronobiologie des Menschen	Pflicht	2
Seminar	Chronobiologie des Menschen	Pflicht	1
Weitere Bemerkungen zu den Lehrveranstaltungen			
Vorlesung und Seminar werden wöchentlich während der Vorlesungszeit angeboten. Die Übung wird in einer Semesterhälfte während der Vorlesungszeit angeboten.			
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)			
Aktive Teilnahme an der Übung.			

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Seminarleistung: Chronobiologie des Menschen	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	20
Protokoll: Chronobiologie des Menschen	Protokoll	Benotet	Pflicht	80

Kurzzusammenfassung
In der Vorlesung werden Informationen über Modelle, Generierung, Formen und Untersuchung biologischer Rhythmen vorgestellt. In der Übung werden spezielle Methoden zur Datenerhebung und Datenanalyse biologischer Rhythmen praktisch angewendet. Im Seminar wird aktuelle Fachliteratur aus dem Gebiet der Chronobiologie behandelt. Schulbezogene Themen werden angesprochen.
Lehrinhalte
Modelle und Kenngrößen biologischer Rhythmen, endogene Generierung (biologische Uhr, Uhrgene) und exogene Synchronisation (Licht, Ernährung, Aktivität) biologischer Rhythmen, circadianer Rhythmen (Schlaf-Wach-Rhythmus, Körpertemperatur-Rhythmus, hormonelle Rhythmen, Stoffwechselrhythmen, etc.), Ontogenese biologischer Rhythmen, Chronotypen, Methoden zur Erhebung und Auswertung chronobiologischer circadianer Daten, praktische Anwendungen der Chronobiologie. Physiologische, endokrine und/oder verhaltensbezogene Versuche aus dem Bereich der humanen Chronobiologie. Vorstellung aktueller internationaler Fachliteratur.
Lernziele
Die Studierenden erwerben ein umfassendes Fachwissen zur Chronobiologie des Menschen. Sie verstehen komplexe chronobiologische Sachverhalte, Modelle und Konzepte. Sie können chronobiologische Erkenntnisse auf die Schulsituation übertragen. Sie kennen die Kriterien chronobiologischer Versuchskonzeption, die Bedeutung von Einflussfaktoren, Methoden zur Datenerhebung und Analysetechniken. Sie besitzen die Kompetenz chronobiologische Fragestellungen mit adäquaten Methoden zu untersuchen und die Befunde zu bewerten. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche chronobiologische Forschungsergebnisse zu präsentieren, in der Gruppe zu diskutieren und schriftlich zu formulieren. Sie besitzen die Kompetenz zur kritischen Beurteilung aktueller chronobiologischer Fachliteratur.
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Müller W, Frings S (2009) Tier- und Humanphysiologie. 4. Aufl. Kap. 13: Biorhythmik I: circadiane Rhythmen und innere Uhren. Berlin: Springer, S. 313-327. • Bear MF, Connors BW, Paradiso MA (2009) Neurowissenschaften. 3. Aufl. Kap. 19: Gehirnrhythmen und Schlaf. Heidelberg: Spektrum Akad.Verlag, S. 657-694.
Weitere Angaben
Studienhilfsmittel: Vorlesungs- und Übungsskripte, Fachartikel als pdf-Dateien

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien, Biologie, (Version 2011)	Wahl	4.
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Wahl	4.

↑

Modultitel	Modulcode
Fachdidaktik: Theoretisch und empirisch fundierte Konzeption und Gestaltung von Biologieunterricht	biol-FD3
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Ute Harms	
Veranstalter	
IPN - Didaktik der Biologie	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden
Präsenzstudium	90 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Fachdidaktik: Theoretische Grundlagen der Konzeption und Gestaltung von Biologieunterricht	Pflicht	2
Praktische Übung	Fachdidaktik: Naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung im Biologieunterricht	Pflicht	4

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Fachdidaktik: Theoretisch und empirisch fundierte Konzeption und Gestaltung von Biologieunterricht	Klausur	Benotet	Pflicht	100
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Die Klausur umfasst die Inhalte beider Modulveranstaltungen.				

Lehrinhalte		
<ul style="list-style-type: none"> • Didaktische Rekonstruktion fachlichen Wissens und fachlicher Erkenntnisweisen • Anwendung von Lehr-/Lerntheorien im Biologieunterricht • Bildungsstandards, Kompetenzmodelle, Diagnose von Lernprozessen und Leistungsmessung im Biologieunterricht • Weiterentwicklung des Unterrichtsfachs in fachlicher, didaktischer und methodischer Hinsicht (in Kooperation mit der Fachwissenschaft Biologie) 		
Lernziele		
<p>Das Modul befähigt zur didaktischen Rekonstruktion von Fachinhalten und Erkenntnisprozessen der Biologie. Es vermittelt Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Strukturierung von Biologieunterricht sowie zur Gestaltung kognitiv aktivierender Lehr-/Lerngelegenheiten zur Förderung von Kompetenzen und Konzeptverständnis im Biologieunterricht. Darüber hinaus werden das fachbezogene Reflektieren und Kommunizieren eingeübt und anhand schulrelevanter Inhalte und Themen zur Anwendung gebracht.</p>		
Literatur		
<p>Gropengießer, H., Harms, U., & Kattmann, U. (Hrsg.). (2016). Fachdidaktik Biologie. Begründet von D. Eschenhagen, U. Kattmann, D. Rodi. (10. Auflage). Köln: Aulis Deubner Verlag</p> <p>Hamann, M. & Asshoff, R. (Hrsg.). (2014). Schülervorstellungen im Biologieunterricht. Ursachen für Lernschwierigkeiten. Seelze: Klett/Kallmeyer.</p> <p>KMK - Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (2004). Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Biologie - Beschluss vom 12.03.2004. Verfügbar unter https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/1989/1989_12_01-EPA-Biologie.pdf</p> <p>KMK - Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (2005). Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss - Beschluss vom 16.12.2004. München: Luchterhand. Verfügbar unter https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Bildungsstandards-Biologie.pdf</p> <p>Krüger, D. & Vogt, H. (Hrsg.). (2007). Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden. Heidelberg: Springer Verlag.</p> <p>Labudde, P. (Hrsg.). (2013). Fachdidaktik Naturwissenschaft. 1-9. Schuljahr. Stuttgart: UTB.</p> <p>Ministerium für Schule und Berufsbildung des Landes Schleswig-Holstein (2016). Fachanforderungen Biologie. Verfügbar unter: http://lehrplan.lernnetz.de/index.php?DownloadID=873</p> <p>Ministerium für Schule und Berufsbildung des Landes Schleswig-Holstein (2016). Leitfaden zu den Fachanforderungen Biologie. Verfügbar unter: http://lehrplan.lernnetz.de/index.php?DownloadID=914</p> <p>Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina (2017): Evolutionsbiologische Bildung in Schule und Universität. Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e.V. Nationale Akademie der Wissenschaften, Halle (Saale). Verfügbar unter: http://www.leopoldina.org/uploads/tx_leopublication/2017_Stellungnahme_Evolutionsbiologie.pdf</p> <p>Spörhase, U. & Ruppert, W. (Hrsg.). (2012). Biologie-Didaktik. Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II (6. Auflage). Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor.</p>		
Weitere Angaben		
Spezialliteratur wird in den Veranstaltungen bekannt gegeben.		
Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Pflicht	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Fachdidaktik: Evolution als Rahmen und Inhalt des Biologieunterrichts	biol-FD4
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Ute Harms	
Veranstalter	
IPN - Didaktik der Biologie	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	2
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	60 Stunden
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Seminar	Fachdidaktik: Evolution als Rahmen und Inhalt des Biologieunterrichts	Pflicht	2

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Seminarleistung: Fachdidaktik: Evolution als Rahmen und Inhalt des Biologieunterrichts	Seminarleistung	Benotet	Pflicht	100

Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Evolutionsbiologie als didaktische Leitlinie, konzeptueller Rahmen und fachlicher Inhalt von Biologieunterricht • Lehr-/Lernprozesse zum Evolutionsverständnis strukturiert durch Basiskonzepte analysieren, entwickeln, erproben und evaluieren • Methodenwahl und Medieneinsatz • Grundlegende Unterrichtsstrategien zur Vermittlung von Evolutionsbiologie anwenden und reflektieren • Ausgewählte biomedizinische Forschungsansätze zum Evolutionslernen kennenlernen

Lernziele		
<p>Das Modul befähigt zur Nutzung der Evolutionsbiologie als didaktische Leitlinie, konzeptuellen Rahmen und fachlichen Inhalt von Biologieunterricht. Aufbauend auf den in biol-FD3 erworbenen Kompetenzen wird die Analyse, Entwicklung, Erprobung und Evaluation von Lehr-/Lernprozessen eingeübt. Dabei werden Kompetenzen zur Methodenwahl und Medieneinsatz aufgebaut. Darüber hinaus wird Wissen über biologiedidaktische Forschungsansätze zum Evolutionslernen und dessen Nutzung für die Planung und Durchführung von Biologieunterricht entwickelt.</p>		
Literatur		
<p>Dreesmann, D., Graf, D., & Witte, K. (Eds.). (2011). Evolutionsbiologie: Moderne Themen für den Unterricht. Springer-Verlag.</p> <p>KMK - Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (2004). Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Biologie - Beschluss vom 12.03.2004. Verfügbar unter https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/1989/1989_12_01-EPA-Biologie.pdf</p> <p>KMK - Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (2005). Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss - Beschluss vom 16.12.2004. München: Luchterhand. Verfügbar unter https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Bildungsstandards-Biologie.pdf</p> <p>Ministerium für Schule und Berufsbildung des Landes Schleswig-Holstein (2016). Fachanforderungen Biologie. Verfügbar unter: http://lehrplan.lernnetz.de/index.php?DownloadID=873</p> <p>Ministerium für Schule und Berufsbildung des Landes Schleswig-Holstein (2016). Leitfaden zu den Fachanforderungen Biologie. Verfügbar unter: http://lehrplan.lernnetz.de/index.php?DownloadID=914</p> <p>Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina (2017): Evolutionsbiologische Bildung in Schule und Universität. Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e.V. Nationale Akademie der Wissenschaften, Halle (Saale). Verfügbar unter: http://www.leopoldina.org/uploads/tx_leopublication/2017_Stellungnahme_Evolutionsbiologie.pdf</p> <p>Rosengren, K. S. (Ed.). (2012). Evolution challenges: Integrating research and practice in teaching and learning about evolution. Oxford University Press.</p>		
Weitere Angaben		
Spezialliteratur wird in den Veranstaltungen bekannt gegeben.		

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Pflicht	2.

↑

Modultitel	Modulcode
Fachdidaktik: Biologie unterrichten (Vorbereitungsveranstaltung im Praxismodul)	biol-FD5
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Ute Harms	
Veranstalter	
IPN - Didaktik der Biologie	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	3
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	90 Stunden
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Praktische Übung	Fachdidaktik: Biologie unterrichten (Vorbereitungsveranstaltung im Praxismodul)	Pflicht	2
Weitere Bemerkungen zu den Lehrveranstaltungen			
Biologiedidaktisches Vorbereitungsseminar im Praxissemester			

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Portfolio: Fachdidaktik: Biologie unterrichten (Vorbereitungsveranstaltung im Praxismodul)	Portfolio	Benotet	Wahl	100
Mündliche Prüfung: Fachdidaktik: Biologie unterrichten (Vorbereitungsveranstaltung im Praxismodul)	Mündlich	Benotet	Wahl	100
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Prüfungsleistung: Portfolio oder mündliche Prüfung. Beachten Sie hierzu die Regelungen der 2Fächer-Prüfungsordnung von 2017.				

Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none">• Lehrplanbezogene sowie empirisch und theoretisch fundierte Planung, Beurteilung und Reflexion von Biologieunterricht unter besonderer Berücksichtigung des Umgangs mit Diversität• Fachsprache unter besonderer Berücksichtigung eines sprachsensiblen Biologieunterrichts• Ausgewählte Theorie- und Forschungsansätze sowie aktuelle Entwicklungen im Bildungssystem mit Bezug zur Schulpraxis• Grundlagen zur Entwicklung und Durchführung empirisch zu bearbeitender biologiedidaktischer Forschungsfragen
Lernziele
Das Modul vermittelt die lehrplanbezogene sowie empirische und theoretisch fundierte Planung, Beurteilung und Reflexion von Biologieunterricht unter besonderer Berücksichtigung des Umgangs mit Diversität. In diesem Zusammenhang werden Kompetenzen zum Umgang mit Fachsprache unter besonderer Berücksichtigung eines sprachsensiblen Biologieunterrichts herausgebildet. Darüber hinaus wird Wissen zu ausgewählten biologiedidaktischen Theorien und Forschungsansätzen sowie zu Grundlagen der Entwicklung und Durchführung empirischer Untersuchungen mit Bezug zum Biologieunterricht aufgebaut.

Literatur
<p>Bühner, M. (2011). Einführung in die Test-und Fragebogenkonstruktion. Pearson Deutschland GmbH.</p> <p>Drinck, B. (2013). Forschen in der Schule: ein Lehrbuch für (angehende) Lehrerinnen und Lehrer (Vol. 3776). UTB.</p> <p>Gropengießer, H., Harms, U., & Kattmann, U. (Hrsg.). (2016). Fachdidaktik Biologie. Begründet von D. Eschenhagen, U. Kattmann, D. Rodi. (10. Auflage). Köln: Aulis Deubner Verlag</p> <p>Hammann, M. & Asshoff, R. (Hrsg.). (2014). Schülervorstellungen im Biologieunterricht. Ursachen für Lernschwierigkeiten. Seelze: Klett/Kallmeyer.</p> <p>Helmke, A. (2010). Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität: Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts; Franz Emanuel Weinert gewidmet;[Orientierungsband]. Klett.</p> <p>Hug, T., & Poscheschnik, G. (2012). Empirisch forschen (Vol. 3357). UTB.</p> <p>KMK - Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (2004). Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Biologie - Beschluss vom 12.03.2004. Verfügbar unter https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/1989/1989_12_01-EPA-Biologie.pdf</p> <p>KMK - Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (2005). Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss - Beschluss vom 16.12.2004. München: Luchterhand. Verfügbar unter https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Bildungsstandards-Biologie.pdf</p> <p>Krüger, D. & Vogt, H. (Hrsg.). (2007). Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden. Heidelberg: Springer Verlag.</p> <p>Krüger, D., Parchmann, I., & Schecker, H. (2014). Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung. Springer Berlin Heidelberg.</p> <p>Labudde, P. (Hrsg.). (2013). Fachdidaktik Naturwissenschaft. 1-9. Schuljahr. Stuttgart: UTB.</p> <p>Ministerium für Schule und Berufsbildung des Landes Schleswig-Holstein (2016). Fachanforderungen Biologie. Verfügbar unter: http://lehrplan.lernnetz.de/index.php?DownloadID=873</p> <p>Ministerium für Schule und Berufsbildung des Landes Schleswig-Holstein (2016). Leitfaden zu den Fachanforderungen Biologie. Verfügbar unter: http://lehrplan.lernnetz.de/index.php?DownloadID=914</p> <p>Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina (2017): Evolutionsbiologische Bildung in Schule und Universität. Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e.V. Nationale Akademie der Wissenschaften, Halle (Saale). Verfügbar unter: http://www.leopoldina.org/uploads/tx_leopublication/2017_Stellungnahme_Evolutionsbiologie.pdf</p> <p>Philipp, M. (2003). Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. Beltz Deutscher Studien Verlag, 6.</p> <p>Rost, J. (1996). Lehrbuch Testtheorie, Testkonstruktion (Vol. 2). Bern: Huber.</p> <p>Rost, D. H. (2007). Interpretation und Bewertung pädagogisch-psychologischer Studien: eine Einführung. Weinheim: Beltz.</p> <p>Spörhase-Eichmann, U. & Ruppert, W. (Hrsg.). (2012). Biologie-Didaktik. Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II (5. überarbeitete Auflage). Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor.</p>
Weitere Angaben
Spezialliteratur wird in den Veranstaltungen bekannt gegeben.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Pflicht	3.

↑

Modultitel	Modulcode
Masterarbeit Biologie	42 026 - H 2017 1050
Modulverantwortliche(r)	
Veranstalter	
Sektion Biologie Allgemein	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Biologie	

Leistungspunkte	18
Bewertung	Benotet
Dauer	4 Monate
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	
Arbeitsaufwand insgesamt	
Lehrsprache	Deutsch

Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung
Zur Masterarbeit kann zugelassen werden, wer durch Modulprüfungen in Pflicht- und Wahlpflichtmodulen mindestens 60 Leistungspunkte erworben hat.

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Masterarbeit Biologie	Schriftlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Der Erstgutachter ist im Regelfall Hochschullehrerin oder Hochschullehrer der Sektion Biologie.				

Kurzzusammenfassung
Selbstständige Laborarbeit (Projekt) unter Anleitung eines Fachwissenschaftlers.
Lehrinhalte
Abhängig von der gewählten Fachrichtung findet eine Bearbeitung eines wissenschaftlichen Teilproblems statt.
Lernziele
Die Studierenden sind in der Lage selbstständig ein wissenschaftliches Problem zu bearbeiten, schriftlich abzufassen und in den wissenschaftlichen Kontext einzuordnen.

Literatur

Laborprotokolle u.ä. Kremer, B.P. (2014) Vom Referat bis zur Examensarbeit, Springer

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 2-Fächer, Profil Lehramt an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen, Biologie, (Version 2017)	Pflicht	-

↑