

Bachelorstudiengang Biowissenschaften

Modulhandbuch

zur Ordnung des Fachbereichs Biowissenschaften der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main für den Bachelorstudiengang Biowissenschaften (engl. Biological Sciences) mit dem Abschluss „Bachelor of Science (B. Sc.)“ vom 19. Juni 2023
gültig für Studienanfänger*innen ab WiSe 2023/24

Stand: 16.10.2023

Inhaltsverzeichnis

BSc-Biow-1a Struktur und Funktion der Organismen: Zellbiologie und Botanik	2
BSc-Biow-1b Struktur und Funktion der Organismen: Zoologie und Evolution	3
BSc-Biow-2a Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts als Prüfungsleistung	4
BSc-Biow-2b Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften als Prüfungsleistung	6
BSc-Biow-3a Organische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts L2	8
BSc-Biow-3b Praktikum Organische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und Lehramts L2	10
BSc-Biow-4a Einführung in die Physik B1 für Nebenfachstudierende	12
BSc-Biow-4b Einführung in die Physik B2 für Nebenfachstudierende	14
BSc-Biow-4c Physikalisches Praktikum C für Nebenfachstudierende	15
BSc-Biow-5a Digitale Kompetenzen für Studierende der Biowissenschaften	16
BSc-Biow-5b Biostatistik	17
BSc-Biow-6a Biodiversität der Pflanzen und Pilze	18
BSc-Biow-6b Biodiversität der Tiere	19
BSc-Biow-7 Biochemie und Tierphysiologie	20
BSc-Biow-8 Molekularbiologie und Genetik	21
BSc-Biow-9 Ökologie und Evolutionsbiologie	22
BSc-Biow-10 Neurobiologie, Zell- und Entwicklungsbiologie	23
BSc-Biow-11 Pflanzenphysiologie und Mikrobiologie	24
BSc-Biow-12A Spezialisierung 1 – Ökologie der Pflanzen	25
BSc-Biow-12B Spezialisierung 1 – Tierphysiologie	26
BSc-Biow-12C Spezialisierung 1 – Molekulare Mikrobiologie	27
BSc-Biow-13A Spezialisierung 2 – Ökologie der Tiere	28
BSc-Biow-13B Spezialisierung 2 – Neurobiologie I	29
BSc-Biow-13C Spezialisierung 2 – Molekulare Pflanzenphysiologie	30
BSc-Biow-14A Spezialisierung 3 – Evolution und Diversität der Pflanzen	31
BSc-Biow-14B Spezialisierung 3 – Zellbiologie	32
BSc-Biow-14C Spezialisierung 3 – Genetik	33
BSc-Biow-14D Spezialisierung 3 – Biochemie	34
BSc-Biow-15A Spezialisierung 4 – Evolution und Diversität der Tiere	35
BSc-Biow-15B Spezialisierung 4 – Neurobiologie II	36
BSc-Biow-15C Spezialisierung 4 – Molekularbiologie	37
BSc-Biow-15D Spezialisierung 4 – Angewandte Mykologie	38
BSc-Biow-16 Optionalmodul - Freies Studium	39
BSc-Biow-17 Teammanagement + Führungskompetenz	40
BSc-Biow-18 Aktuelle Forschung	41
BSc-Biow-19 Vertiefung wissenschaftlicher Arbeitstechniken	42
BSc-Biow-20 Bachelorarbeit	43

BSc-Biow-1a	Struktur und Funktion der Organismen: Zellbiologie und Botanik <i>Structure and Function of Organisms</i> <i>Cell Biology and Botany</i>	Pflichtmodul	6 CP (insg.) = 180 h						6 CP	
			Präsenzstudium 4,5 SWS / 67,5 h	Selbststudium 112,5 h						
Inhalte										
<p>In diesem Modul wird in aufeinander abgestimmter Vorlesung und Übung/Praktikum eine Einführung in die Biologie gegeben. Der erste Teil vermittelt wichtige allgemeine zellbiologische Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionen eukaryotischer Zellen. Im zweiten Teil werden verknüpfende Kenntnisse über den Bau, die Funktion und die Physiologie pflanzlicher Zellen in Bezug gesetzt zu Bauplänen der Pflanzen, wobei funktionelle und evolutionäre Zusammenhänge auf den unterschiedlichen Organisationsebenen der belebten Natur behandelt werden. Die Kombination von Vorlesungen, Übung und Praktikum soll dazu beitragen, dass Faktenwissen möglichst rasch in Form eigener Anwendung und Bewertung zur selbstständigen Erarbeitung wesentlicher Zusammenhänge führt. Vorlesung, Übung und Praktikum umfassen Zellbiologie und funktionelle Organisation der Pflanzen. Begleitende Tutorien dienen der Vertiefung des Wissens. In der ersten Semesterwoche finden für Studierende des BSc Biowissenschaften Orientierungsveranstaltungen statt, die eine Einführung in das Studium der Biowissenschaften geben.</p>										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
<p>Infolge der Kombination theoretischer und praktischer Lehrveranstaltungen und selbständiger Vor- und Nachbereitung verfügen die Studierenden über komplexes Faktenwissen zum Zusammenspiel von Bau, Physiologie und Funktion von eukaryotischen Zellen und von pflanzlichen Organismen. Das theoretisch erarbeitete Wissen kann mittels mikroskopischer Studien botanischer Objekte verifiziert werden. Durch die Erstellung von Skizzen / Zeichnungen wird die Kompetenz erlangt, Strukturen im mikroskopischen Präparat zu interpretieren und wiederzuerkennen. In kleineren Versuchen werden theoretische Zusammenhänge demonstriert und die Versuche durch Erstellen von Versuchsprotokollen dokumentiert und interpretiert. In den begleitenden Tutorien vertiefen die Studierenden das grundlegende Verständnis funktioneller und evolutionärer Zusammenhänge.</p>										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
keine										
Empfohlene Voraussetzungen										
keine										
Besondere Hinweise										
Für die mikroskopischen Arbeiten im Praktikum werden Arbeitsmittel benötigt (z.B. Zeichenmaterial, Pinzetten, Skalpelle etc.), die von allen Studierenden am Praktikumsbeginn mitgebracht werden sollen. Informationen dazu in der Einführungsveranstaltung am ersten Semestertag.										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)		Bachelor Biowissenschaften / FB 15								
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge		Lehramtsstudiengänge (L2, L3, L5), Bachelorstudiengänge Biochemie, Bioinformatik und Biophysik, Biologie als Anwendungsfach im Studiengang B.Sc. Informatik, Biologie als Nebenfach								
Häufigkeit des Angebots		Einmal jährlich im Wintersemester (1. Hälfte)								
Dauer des Moduls		1 Semester								
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		Prof. Dr. Claudia Büchel								
semesterbegleitende Nachweise										
Teilnahmenachweise		Aktive und regelmäßige Teilnahme an Praktikum/Übung und Tutorium.								
Studienleistungen		Zeichnungen, Protokolle (in Praktikum/Übung)								
Lehr- / Lernformen		Vorlesung, Praktikum, Übung, Tutorium								
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch								
Modulprüfung										
Modulabschlussprüfung bestehend aus:		60-minütige Klausur im Anschluss an die Vorlesung über den Lehrstoff der Vorlesung, der Übung und des Praktikums								
kumulative Modulprüfung bestehend aus:										
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Struktur und Funktion der Organismen: Zellbiologie und Botanik	V	2	3	X					
	Struktur und Funktion der Organismen: Zellbiologie und Botanik	P/Ü	2	2,5	X					
	Struktur und Funktion der Organismen: Zellbiologie und Botanik	T	0,5	0,5	X					

BSc-Biow-1b	Struktur und Funktion der Organismen: Zoologie und Evolution <i>Structure and Function of Organisms</i> <i>Zoology and Evolution</i>	Pflichtmodul	6 CP (insg.) = 180 h						6 CP	
			Präsenzstudium 4,5 SWS / 67,5 h	Selbststudium 112,5 h						
Inhalte										
<p>In dieser Veranstaltung wird in aufeinander abgestimmter Vorlesung und Übung/Praktikum eine Einführung in die Biologie gegeben. Wichtige Kenntnisse über den Bau und die Funktion tierischer Zellen werden in Bezug gesetzt zu Bauplänen von Tieren, wobei funktionelle und evolutionäre Zusammenhänge auf den unterschiedlichen Organisationsebenen der belebten Natur behandelt werden. Die Kombination von Vorlesung, Übung und Praktikum soll dazu beitragen, dass Faktenwissen möglichst rasch in Form eigener Anwendung und Bewertung zur selbstständigen Erarbeitung wesentlicher Zusammenhänge führt. Vorlesung, Übung und Praktikum umfassen funktionelle Organisation der Tiere, Evolution und Anthropologie. Begleitende Tutorien dienen der Vertiefung des Wissens. Die Problematik von Tierversuchen in Forschung und Lehre wird thematisiert.</p>										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
<p>Infolge der Kombination theoretischer und praktische Lehrveranstaltungen und selbständiger Vor- und Nachbereitung verfügen die Studierenden komplexes Faktenwissen über den Bau und die Funktion tierischer Organismen. Das theoretisch erarbeitete Wissen kann mittels mikroskopischer Studien und Präparationen zoologischer Objekte verifiziert werden. Durch die Erstellung von Skizzen/Zeichnungen wird die Kompetenz erlangt Wahrnehmung, Strukturen in zoologischen Präparaten zu interpretieren und wiederzuerkennen. In kleineren Versuchen werden theoretische Zusammenhänge demonstriert und diese durch Erstellen von Versuchsprotokollen dokumentiert und interpretiert. In den begleitenden Tutorien vertiefen die Studierenden das grundlegende Verständnis funktioneller und evolutionärer Zusammenhänge. Die Studierenden können den Einsatz von Tierversuchen diskutieren und kennen deren rechtlichen Grundlagen.</p>										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Teilnahmevoraussetzung für P/Ü/T ist der Teilnahmenachweis für das Praktikum/die Übung des Moduls BSc-Biow-1a (Struktur und Funktion der Organismen: Zellbiologie und Botanik)										
Empfohlene Voraussetzungen										
Keine										
Besondere Hinweise										
Für die mikroskopischen Arbeiten im Praktikum werden Arbeitsmittel benötigt (z.B. Zeichenmaterial, Pinzetten, Skalpelle etc.), die von allen Studierenden am Praktikumsbeginn mitgebracht werden sollen. Informationen dazu in der Einführungsveranstaltung am ersten Semestertag.										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)		Bachelor Biowissenschaften / FB 15								
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge		Lehramtstudiengänge (L2, L3, L5), Bachelorstudiengänge Biochemie, Bioinformatik und Biophysik, Biologie als Anwendungsfach im Studiengang B.Sc. Informatik, Biologie als Nebenfach								
Häufigkeit des Angebots		Einmal jährlich im Wintersemester (2. Hälfte)								
Dauer des Moduls		1 Semester								
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		Prof. Dr. Manfred Kössl								
semesterbegleitende Nachweise										
Teilnahmenachweise		Aktive und regelmäßige Teilnahme an Praktikum, Übung und Tutorium.								
Studienleistungen		Zeichnungen, Protokolle (in Praktikum/Übung)								
Lehr- / Lernformen		Vorlesung, Praktikum, Übung, Tutorium								
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch								
Modulprüfung										
Modulabschlussprüfung bestehend aus:		60-minütige Klausur im Anschluss an die Vorlesung über den Lehrstoff der Vorlesung, der Übung und des Praktikums								
kumulative Modulprüfung bestehend aus:										
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Struktur und Funktion der Organismen: Zoologie und Evolution	V	2	3	X					
	Struktur und Funktion der Organismen: Zoologie und Evolution	P/Ü	2	2,5	X					
	Struktur und Funktion der Organismen: Zoologie und Evolution	T	0,5	0,5	X					
	Summe		4,5	6						

BSc-Biow-2a <i>Basic Principles of General and Inorganic Chemistry for Scientists</i>	Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts als Prüfungsleistung	Pflichtmodul	7 CP = 210 h		7 CP
			Kontaktstudium 5 SWS / 75 h	Selbststudium 135 h	
Importmodul aus dem Fachbereich 14 (Biochemie, Chemie und Pharmazie). Es gelten die Regelungen des anbietenden Fachbereichs					
Inhalte					
Grundlagen in allgemeiner und anorganischer Chemie: Atombau, Periodensystem, Molekülstrukturen, kovalente Bindung, Ionenbindung, van der Waals-Bindung, Metalle, chemisches Gleichgewicht, Redoxgleichungen, stöchiometrisches Rechnen, Reaktionskinetik, Gase, Flüssigkeiten, Feststoffe, Kristallstrukturen, Lösungen, Säuren und Basen, Elektrochemie, Chemie der Hauptgruppenelemente (ausführlich), Chemie der Nebengruppenelemente, Grundlagen der analytischen Chemie					
Lernergebnisse / Kompetenzziele					
Die Studierenden können für eine gegebene Molekularformel die korrekte Lewisformel aufstellen. Sie kennen den Atombau, das Periodensystem und die wichtigsten Stoffe und Reaktionen. Sie kennen die Sprache der Chemie. Sie sind in der Lage, Reaktionsgleichungen aufzustellen und die Stöchiometrie zu errechnen. Die Beschäftigung mit grundlegenden Stoffen, Eigenschaften und Reaktionen anorganischer Verbindungen bringt ihnen die Logik der Chemie nahe.					
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls					
Keine					
Empfohlene Voraussetzungen					
Keine					
Organisatorisches					
Die Klausur erfordert eine verbindliche online-Anmeldung bis spätestens 14 Tage vor dem Prüfungstermin. Diese kann bis zu zwei Werktagen vor dem Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen zurückgezogen werden. Die Organisation der Übungen wird über OLAT abgewickelt.					
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)		B.Sc. Chemie / FB14			
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge		Pflichtmodul: B.Sc. Geowissenschaften, M.Sc. Umweltwissenschaften / FB11; B.Sc. Biophysik / FB13; B.Sc. Biowissenschaften / FB15 Wahlpflichtmodul: B.Sc. Geographie, B.Sc. Meteorologie, M.Sc. Meteorologie / FB11; B.Sc. Informatik, M.Sc. Informatik, B.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematik / FB12; B.Sc. Physik / FB13			
Häufigkeit des Angebots		Einmal im Jahr (im Wintersemester)			
Dauer des Moduls		1 Semester			
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		Dr. C. Buchsbaum			
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen					
Teilnahmenachweise		Regelmäßige und aktive (Präsentation der Ergebnisse einer Übungsaufgabe) Teilnahme an Übungen. Zur Klausur wird nur zugelassen, wer an mindestens 66% der Übungen teilgenommen hat.			
Leistungsnachweise / Studienleistung		Keine			
Lehr- / Lernformen		Vorlesung, Übung			
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch			
Modulprüfung		Form / Dauer / ggf. Inhalt			
Modulabschlussprüfung bestehend aus:		Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur, 120 Min.) Es gelten folgende Besonderheiten (nach RO §12): 1. Eine nicht bestandene Modulabschlussprüfung kann, neben den regulären zwei Wiederholungen, ein weiteres Mal wiederholt werden (RO §46 Abs. 3). Falls die jeweilige Studienordnung zusätzliche Wiederholung gemäß RO §46 Abs. 3 oder einen Freiversuch gemäß Abs. 12 vorsieht, so ist diese Wiederholung eine der dort angegebenen Wiederholungsmöglichkeiten bzw. der Freiversuch. Die Wiederholung muss jeweils bis zum Ende des nächstmöglichen Semesters, in dem die Prüfung angeboten wird, erfolgen; andernfalls gilt die Prüfung als nicht bestanden, es sei denn, die oder der Studierende hat das Versäumnis nicht zu			

	<p>vertreten. Eine zwischenzeitliche Exmatrikulation verlängert die Wiederholungsfrist nicht.</p> <p>2. Eine bestandene Modulabschlussprüfung kann zum Zwecke der Notenverbesserung einmal wiederholt werden (RO §46 Abs. 13), wobei die bessere Leistung angerechnet wird (es gilt die Wiederholungsfrist unter 1. Abs. 2).</p> <p>Diese Regelung darf <u>einmal</u> entweder im Modul „Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts als Prüfungsleistung“ oder im Modul „Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften“ in Anspruch genommen werden.</p>
--	---

kumulative Modulprüfung bestehend aus:	
---	--

Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:	
--	--

	IV-Form	SWS	Semester CP						
			1	2	3	4	5	6	
Vorlesung "Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts"	V	4	5						
Übung "Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts"	Ü	1	2						
SUMME		5	7						

BSc-Biow-2b <i>Practical Laboratory Course in General and Inorganic Chemistry for Scientists</i>	Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften als Prüfungsleistung	Pflichtmodul	4 CP = 120 h		4 CP
			Kontaktstudium 4 SWS / 60 h	Selbststudium 60 h	
Importmodul aus dem Fachbereich 14 (Biochemie, Chemie und Pharmazie). Es gelten die Regelungen des anbietenden Fachbereichs					
Inhalte					
Versuche zu elektrolytischer Dissoziation, Säuren und Basen, Titration, Gleichgewichtskonstanten, Puffersysteme, Löslichkeit, Redoxreaktionen, Komplexchemie, Trennverfahren Vor dem praktischen Teil findet eine verpflichtende Sicherheits- und Einführungsveranstaltung statt.					
Lernergebnisse / Kompetenzziele					
Die Studierenden können mit chemischen Geräten und Apparaten umgehen und einfache Reaktionen, Nachweise und Messungen durchführen. Sie können mit Grundchemikalien umgehen. Sie sind in der Lage, Reaktionsgleichungen aufzustellen und die Stöchiometrie zu errechnen. Die Beschäftigung mit grundlegenden Stoffen, Eigenschaften und Reaktionen anorganischer Verbindungen bringt ihnen die Logik der Chemie nahe.					
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls					
Modul "Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts"					
Empfohlene Voraussetzungen					
Keine					
Organisatorisches					
Die Klausur erfordert eine verbindliche online-Anmeldung bis spätestens 14 Tage vor dem Prüfungstermin. Diese kann bis zu zwei Werktagen vor dem Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen zurückgezogen werden. Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit im Sommer. Die Organisation des Praktikums sowie die Anmeldung wird über OLAT abgewickelt.					
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)		B.Sc. Chemie / FB14			
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge		Pflichtmodul: M.Sc. Umweltwissenschaften / FB11; B.Sc. Biowissenschaften / FB15 Wahlpflichtmodul: B.Sc. Meteorologie, M.Sc. Meteorologie / FB11; B.Sc. Informatik, M.Sc. Informatik, B.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematik / FB12; B.Sc. Physik / FB13			
Häufigkeit des Angebots		Einmal im Jahr (im Sommersemester)			
Dauer des Moduls		1 Semester			
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		Dr. C. Buchsbaum			
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen					
Teilnahmenachweise		- Praktikum: Regelmäßige Teilnahme an den Sicherheits- und Einführungsveranstaltungen - Seminar: Regelmäßige und aktive Teilnahme			
Leistungsnachweise / Studienleistung		Bearbeitung der Praktikumsversuche und Protokolle (siehe Praktikumsregularien)			
Lehr- / Lernformen		Praktikum, Seminar			
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch			
Modulprüfung		Form / Dauer / ggf. Inhalt			
Modulabschlussprüfung bestehend aus:		Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur, 120 Min.) Es gelten folgende Besonderheiten (nach RO §12): 1. Eine nicht bestandene Modulabschlussprüfung kann, neben den regulären zwei Wiederholungen, ein weiteres Mal wiederholt werden (RO §46 Abs. 3). Falls die jeweilige Studienordnung zusätzliche Wiederholung gemäß RO §46 Abs. 3 oder einen Freiversuch gemäß Abs. 12 vorsieht, so ist diese Wiederholung eine der dort angegebenen Wiederholungsmöglichkeiten bzw. der Freiversuch. Die Wiederholung muss jeweils bis zum Ende des nächstmöglichen Semesters, in dem die Prüfung angeboten wird, erfolgen; andernfalls gilt die Prüfung als nicht bestanden, es sei denn, die oder der Studierende hat das Versäumnis nicht zu			

	<p>vertreten. Eine zwischenzeitliche Exmatrikulation verlängert die Wiederholungsfrist nicht.</p> <p>2. Eine bestandene Modulabschlussprüfung kann zum Zwecke der Notenverbesserung einmal wiederholt werden (RO §46 Abs. 13), wobei die bessere Leistung angerechnet wird (es gilt die Wiederholungsfrist unter 1. Abs. 2).</p> <p>Diese Regelung darf <u>einmal</u> entweder im Modul „Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie für Studierende der Naturwissenschaften <u>und des Lehramts</u> als Prüfungsleistung“ oder im Modul „Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften“ in Anspruch genommen werden.</p>
--	--

kumulative Modulprüfung bestehend aus:	
---	--

Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:	
--	--

	IV-Form	SWS	Semester CP						
			1	2	3	4	5	6	
Praktikum "Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften"	P	3		3					
Seminar zum Praktikum "Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften"	S	1		1					
SUMME		4		4					

BSc-Biow-3a <i>Organic Chemistry for scientists</i>	Organische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts L2	Pflichtmodul	8 CP = 240 h		8 CP
			Kontaktstudium 5 SWS / 75 h	Selbststudium 165 h	
Importmodul aus dem Fachbereich 14 (Biochemie, Chemie und Pharmazie). Es gelten die Regelungen des anbietenden Fachbereichs					
Inhalte					
<p>Grundlagen der organischen Chemie: Bindungsverhältnisse in organischen Molekülen, Formelschreibweise und Nomenklatur, räumlicher Bau von Molekülen (Konstitution, Konfiguration, Konformation) und Isomerie, Chiralität (R/S-Nomenklatur, Fischerprojektion, D-/L-System), allgemeine Eigenschaften und typische Reaktionen der wichtigsten Stoffklassen (Alkane, Alkene, Aromaten, Alkylverbindungen, Aromaten, Carbonyl- und Carboxylverbindungen) und funktionellen Gruppen mit den zugehörigen Reaktionsmechanismen (radikalische Substitution, elektrophile und radikalische Addition, elektrophile Substitution, nukleophile Substitution und Eliminierung, nukleophile Addition, nukleophile Addition/Eliminierung), Redoxreaktionen und Umlagerungen, Aufbau und Eigenschaften biochemisch wichtiger Naturstoffklassen (Kohlenhydrate, Aminosäuren und Peptide, Lipide, Nucleinsäuren), Polymere und Biopolymere.</p>					
Lernergebnisse / Kompetenzziele					
<p>Die Studierenden kennen die wichtigsten Stoffklassen und funktionellen Gruppen organischer Verbindungen und deren typischen Eigenschaften und Reaktionen. Sie können einfache Moleküle zeichnen und anhand der systematischen Nomenklatur benennen und für eine gegebene Summenformel mögliche Konstitutions- und Stereoisomere erkennen. Sie können zwischen chiralen und achiralen, enantiomeren und diastereomeren Verbindungen unterscheiden und nach dem (R-/S-)- bzw. (E-/Z-)-System die Konfiguration an den vorhandenen Stereozentren und Doppelbindungen korrekt angeben. Sie sind mit den grundlegenden Reaktionstypen (Substitution, Addition, Eliminierung, Umlagerung ..) und -mechanismen (nukleophil, elektrophil, radikalisch) der organischen Chemie vertraut und können die an einfacheren Modellen vorgestellten Prinzipien auf komplexere Biomoleküle und deren Umwandlungen übertragen.</p>					
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls					
Keine					
Empfohlene Voraussetzungen					
Die organische Chemie baut auf der allgemeinen und anorganischen Chemie auf. Das Bestehen der Klausur zur Vorlesung "Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts" vor Beginn dieses Moduls wird dringend empfohlen.					
Organisatorisches					
Die Klausur erfordert eine verbindliche Anmeldung bis spätestens sieben Tage vor dem Prüfungstermin. Diese kann bis zu zwei Werktagen vor dem Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen zurückgezogen werden.					
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			B.Sc. Chemie / FB14		
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Pflichtmodul: M.Sc. Umweltwissenschaften / FB11; B.Sc. Bioinformatik / FB12; B.Sc. Biowissenschaften / FB15 Wahlpflichtmodul: B.Sc. Physik / FB13; Teilmodul (Studienleistung): Lehramt Chemie L2 / FB14		
Häufigkeit des Angebots			Einmal im Jahr (im Sommersemester)		
Dauer des Moduls			1 Semester		
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			Prof. A. Heckel, Dr. C. Grünewald		
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen			Keine		
Teilnahmenachweise					
Leistungsnachweise / Studienleistung					
Lehr- / Lernformen			Vorlesung, Übung		
Unterrichts- / Prüfungssprache			Deutsch		
Modulprüfung			Form / Dauer / ggf. Inhalt		
Modulabschlussprüfung bestehend aus:			<p>Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur, 90 Min.)</p> <p>Es gelten folgende Besonderheiten (nach RO §12):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Eine nicht bestandene Modulabschlussprüfung kann, neben den regulären zwei Wiederholungen, ein weiteres Mal wiederholt werden (RO §46 Abs. 3). Falls die jeweilige Studienordnung zusätzliche Wiederholung gemäß RO §46 Abs. 3 oder einen Freiversuch gemäß Abs. 12 vorsieht, so ist diese Wiederholung eine der dort angegebenen Wiederholungsmöglichkeiten bzw. der Freiversuch. <p>Die Wiederholung muss jeweils bis zum Ende des nächstmöglichen Semesters, in dem die Prüfung angeboten wird, erfolgen; andernfalls gilt die Prüfung als nicht bestanden, es sei denn, die oder der Studierende hat das Versäumnis nicht zu vertreten. Eine</p>		

	<p>zwischenzeitliche Exmatrikulation verlängert die Wiederholungsfrist nicht.</p> <p>2. Eine bestandene Modulabschlussprüfung kann zum Zwecke der Notenverbesserung einmal wiederholt werden (RO §46 Abs. 13), wobei die bessere Leistung angerechnet wird (es gilt die Wiederholungsfrist unter 1. Abs. 2). Diese Regelung darf <u>einmal</u> entweder im Modul „Organische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts L2 als Prüfungsleistung“ oder im Modul „Praktikum Organische Chemie...“ in Anspruch genommen werden.</p>								
kumulative Modulprüfung bestehend aus:									
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:									
		LV-Form	SWS	Semester CP					
				1	2	3	4	5	6
	Organische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und Lehramts L2	V	4		6				
	Organische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und Lehramts L2	Ü	1		2				
	SUMME		5		8				

BSc-Biow-3b <i>Practical Laboratory Course in Organic Chemistry for Scientists</i>	Praktikum Organische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und Lehramts L2	Pflichtmodul	9 CP = 270 h				9 CP		
			Kontaktstudium 10 SWS / 150 h		Selbststudium 120 h				
Importmodul aus dem Fachbereich 14 (Biochemie, Chemie und Pharmazie). Es gelten die Regelungen des anbietenden Fachbereichs									
Inhalte									
<p>Anhand ausgewählter Synthesen und Naturstoffisolierungen wird der in der Vorlesung behandelte Stoff durch typische Reaktionen der wichtigsten Stoffklassen und funktionellen Gruppen praktisch veranschaulicht und die zugehörigen Reaktionsmechanismen inklusive regio- und stereochemischer Aspekte eingehender diskutiert. Bei ihrer Tätigkeit im Labor erlernen und üben die Teilnehmer den sachgemäßen Aufbau und Betrieb von Glasgeräten und Standardapparaturen (Rückflussapparatur, Destillation, Extraktion, Filtration, Trocknen), die Handhabung organischer Lösungsmittel und Reagenzien, die Trennung, Isolierung und Aufreinigung von Stoffgemischen und Reaktionsprodukten sowie einfache Methoden zur Identitäts- und Reinheitskontrolle anhand physikalisch-chemischer Eigenschaften (Schmelzpunkt, Siedepunkt, Brechungsindex) und spektroskopischer Verfahren (IR-, NMR).</p> <p>Vor dem praktischen Teil findet eine verpflichtende Sicherheits- und Einführungsveranstaltung statt.</p>									
Lernergebnisse / Kompetenzziele									
Die Studierenden können anhand allgemeiner Vorschriften selbständig einfache organische Synthesen durchführen, die dazu notwendigen Chemikalien und Standardapparaturen zusammenstellen, Laborgeräte und Instrumente sachgemäß handhaben, ihr gewünschtes Reaktionsprodukt mittels gängiger Trennverfahren mit ausreichender Reinheit isolieren und anhand physikalisch-chemischer Eigenschaften charakterisieren. Sie sind mit den Modellvorstellungen der organischen Chemie und Logik der Reaktionsmechanismen chemischer Reaktionen soweit vertraut, dass sie auch in komplexeren Reaktionsfolgen biochemischer Umwandlungen die einzelnen Schritte nachvollziehen und verstehen können.									
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls									
Praktikum: bestandener Klausur zur Vorlesung „Organische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und Lehramts L2“ und Leistungsnachweis (Kolloquium) aus Sicherheitskurs.									
Empfohlene Voraussetzungen									
Die organische Chemie baut auf der allgemeinen und anorganischen Chemie auf. Das Bestehen der Klausur zur Vorlesung "Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts" vor Beginn dieses Moduls wird dringend empfohlen.									
Organisatorisches									
Anmeldung erforderlich.									
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)		B.Sc. Chemie / FB14							
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge		Pflichtmodul: B.Sc. Bioinformatik / FB12; B.Sc. Biowissenschaften / FB15 Teilmodul: Lehramt Chemie L2							
Häufigkeit des Angebots		Jedes Semester							
Dauer des Moduls		1 Semester							
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		Prof. A. Heckel, Dr. C. Grünewald							
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen									
Teilnahmenachweise		<ul style="list-style-type: none"> - Praktikum / Sicherheitskurs: Regelmäßige Teilnahme - Seminar: Regelmäßige und aktive Teilnahme 							
Leistungsnachweise / Studienleistung		<ul style="list-style-type: none"> - Sicherheitskurs: Kolloquium - Praktikum: Bearbeitung der Praktikumsversuche, Kolloquien und Protokolle (vor Antritt des mündlichen Abschlusskolloquiums, siehe Praktikumsregularien) - Abschlusskolloquium (ca. 30 Min.) 							
Lehr- / Lernformen		Praktikum, Seminar							
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch							
Modulprüfung		Form / Dauer / ggf. Inhalt							
Modulabschlussprüfung bestehend aus:		Keine							
kumulative Modulprüfung bestehend aus:									
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:									
		LV-Form	SWS	Semester CP					
				1	2	3	4	5	6
Praktikum „Organische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und Lehramts L2“		P	9			8			

Seminar zum Praktikum „Organische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und Lehramts L2“	S	1			1			
SUMME		10			9			

BSc-Biow-4a (NFPHY-VB1)	Einführung in die Physik B1 für Nebenfachstudierende <i>Introduction to Physics B1 for Minors</i>	Pflichtmodul	5 CP (insg.) = 150 h		5 CP
			Präsenzstudium 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	
Importmodul aus dem Fachbereich 13 (Physik). Es gelten die Regelungen des anbietenden Fachbereichs					
Inhalte					
<p><i>Mechanik:</i> Grundlagen der Physik, Basiseinheiten, physikalische Größen, Messfehler, Fehlerfortpflanzung, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Trägheitsprinzip, Aktionsprinzip, Kraft, Reaktionsprinzip, senkrechter, horizontaler und schräger Wurf, Gravitation, Hookesches Gesetz, Fallbeschleunigung, Reibung, Luftwiderstand, Arbeit, schiefe Ebene, potentielle Energie im Schwerfeld, kinetische Energie, Energieerhaltung, Leistung, Impuls, Impulserhaltung, Stoßgesetze, elastischer Stoß, inelastischer Stoß, Drehmoment, Trägheitsmoment, Rotationsenergie, Drehimpuls, Pendelbewegung, Verformung von Körpern, Elastizität, Druck, Pascalsches Prinzip, Druckmessung, hydraulischer Druck, hydraulisches Paradoxon, barometrische Höhenformel, Auftrieb, Archimedisches Prinzip, Dichtebestimmung, Oberflächenspannung, Kohäsion und Adhäsion, Oberflächenspannung, Kapillarkräfte, Strömung, Gleichung von Bernoulli, Viskosität, Stokes Reibung, laminare Strömung, Gesetz von Hagen-Poiseuille, turbulente Strömung, Reynoldszahl</p> <p><i>Thermodynamik:</i> Temperatur, Temperaturmessung, Zustandsgrößen, Normvolumen, kinetisches Gasmodell, Maxwell-Boltzmann Verteilung, mittlere Molekülgeschwindigkeit, ideale Gase, Gesetz von Boyle-Mariotte und Gay-Lussac, Isotherme, Isobare, Isochore, reale Gase, Van-der-Waals Gleichung, Phasenübergang, fest, flüssig, gasförmig, Plasma, kritischer Punkt, Phasendiagramme, überkritisches Fluid, Dampfdruckkurve, Tripelpunkt, Partialdruck, Wärme, spezifische und molare Wärmekapazität, thermisches Gleichgewicht, latente Wärme, Schmelzwärme, Verdampfungswärme, molekulare Wärmeleitung, Konvektion, Wärmestrahlung, Thermografie, Plankstrahlung, Stefan-Boltzmann Konstante, Wiensches Verschiebungsgesetz, erster Hauptsatz der Wärmelehre, innere Energie, Volumenarbeit, reversible und irreversible Prozesse, Wärmekapazität bei konstantem Druck und bei konstantem Volumen, kinetische Freiheitsgrade, Gleichverteilungssatz, Regel von Dulong-Petit, adiabatische Zustandsänderung, Entropie, zweiter Hauptsatz der Wärmelehre, Wärmekraftmaschinen, Wirkungsgrad, Carnot-Prozess, Kältemaschinen und Wärmepumpen</p>					
Lernergebnisse / Kompetenzziele					
<p>Da die Studierenden des ersten Semesters einen sehr heterogenen Bildungshintergrund haben, beginnt die Vorlesung der Mechanik mit den Grundlagen der Physik und entwickelt daraus – durchgehend veranschaulicht durch Demonstrationsexperimente – Grundbegriffe und elementare Zusammenhänge der Mechanik und der allgemeinen Physik. Die Studierenden lernen mit vektoriellen Größen zu operieren und einfache Bewegungsvorgänge zu analysieren. Mit diesen einfachen Begriffen werden dann verschiedene mechanische Erhaltungssätze behandelt. Schließlich werden Druck und Strömung und damit zusammenhängende Phänomene in festen, flüssigen und gasförmigen Systemen diskutiert. Im zweiten Teil der Vorlesung werden die Grundlagen der Thermodynamik vorgestellt. Dieser Teil der Vorlesung macht vom Modellsystem des idealen Gases Gebrauch. Die Temperatur wird als Maß für die mittlere kinetische Energie der Teilchen eingeführt, es werden Methoden zur Messung von Temperatur und Druck gezeigt und verschiedene Arten von Zustandsänderungen und Kreisprozessen diskutiert und vorgeführt. Vom Modellsystem des idealen Gases zu realen Gasen übergehend, werden grundsätzliche Aspekte von Phasenumwandlungen herausgearbeitet. Die Übungen ermöglichen die aktive Anwendung der Grundbegriffe und die Einübung einer quantitativen Betrachtung. Darüber hinaus werden in den Übungen auch die „Soft Skills“ des Vortragens in einer kleinen Runde vermittelt.</p>					
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls					
keine					
Empfohlene Voraussetzungen					
keine					
Besondere Hinweise					
<p>Die Bedingungen des Moduls (Anmelde- und Rücktrittsfristen, Prüfungszeitraum, Wiederholungsregelungen) entsprechen den in der Bachelorordnung Physik festgelegten Bedingungen.</p> <p>Eine Notenverbesserung ist in der jeweils nächsten Klausur einmal möglich.</p> <p>Organisatorische Hinweise: Die Organisation der Übung erfolgt online über OLAT.</p> <p>Zur Klausur ist eine Anmeldung erforderlich. Der Klausurtermin wird im LSF und durch Aushang am Prüfungsamt des FB Physik bekanntgegeben. Die Anmeldung zur Klausur erfolgt online über QIS. Die Anmeldefrist endet eine Woche vor dem Prüfungstermin, die Rücktrittsfrist endet einen Tag vor dem Prüfungstermin.</p>					
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)		BSc Physik / FB 13 Physik			
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge		BSc Biowissenschaften			
Häufigkeit des Angebots		jährlich			
Dauer des Moduls		einsemestrig			
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		Prof. Dr. Joachim Jacoby			
semesterbegleitende Nachweise		Prüfungsvorleistung: Erbringen aller Leistungsnachweise			
Teilnahmenachweise		regelmäßige Teilnahme an den Übungen			
Studienleistungen		Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und exemplarisches Vorrechnen der Lösung zu einer der Übungsaufgaben an der Tafel			
Lehr- / Lernformen		Vorlesung, Übung			
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch			
Modulprüfung		Klausur (ca. 90 Minuten)			
Modulabschlussprüfung bestehend aus:					

	LV-Form	SWS	CP	Semester						
				1	2	3	4	5	6	
Einführung in die Physik I	V + Ü	3+1	5	X						
Summe		4	5							

BSc-Biow-4b (NFPHY-VB2)	Einführung in die Physik B2 für Nebenfachstudierende <i>Introduction to Physics B2 for Minors</i>	Pflichtmodul	5 CP (insg.) = 150 h				5 CP			
			Präsenzstudium 4 SWS / 60 h		Selbststudium 90 h					
Importmodul aus dem Fachbereich 13 (Physik). Es gelten die Regelungen des anbietenden Fachbereichs										
Inhalte										
<p><i>Elektrodynamik:</i> Coulombsches Gesetz, Elektrisches Feld, Bewegung einer Punktladung im E-Feld, Potential und Potentialdifferenz, Pot. Energie, Kapazität, Dielektrika und elektrostat. Energie, Grundgleichungen der Elektrostatik, Faraday-Käfig, Strom und Magnetfeld, Widerstand und Ohmsches Gesetz, Energie und Leistung des Stroms, Magnetisches Feld, Lorentz-Kraft, Bewegung von Ladungsträgern im E- und B-Feld, Hall-Effekt, Induktionsgesetz, Grundgleichungen der Magnetostatik, Motoren und Generatoren, Magnetismus: Para-, Dia-, Ferro-Magnetismus, Transformator, Wechselstromkreise, Schwingkreis, Maxwell-Gleichung, Elektromagnetische Wellen.</p> <p><i>Optik:</i> Dualismus des Lichtes, Elektromagnetische Welle, Ausbreitungsgeschwindigkeit, Wellenlänge, Reflexionsgesetz, Brechungsgesetz, Totalreflexion, Dispersion, Linsen und Abbildungsgleichung, Optische Instrumente: Lupe, Fernrohr, Mikroskop, Interferenz und Beugung, Kohärenz, Michelson-Interferometer, Auflösung des Mikroskops (Abbe), Unschärferelation (Heisenberg), Polarisierung, Strahlungsgesetze.</p>										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Die Studierenden lernen Konzepte und Inhalte der klassischen Physik kennen und können selbst fachliche Fragen entwickeln. Sie erlangen praktische Kenntnisse und Fähigkeiten im Umgang mit experimentellen Aufgabenstellungen der klassischen Physik und erlernen die Sorgfältigkeit des wissenschaftlichen Arbeitens. Sie können kleine fachwissenschaftliche Texte verfassen.										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
keine										
Empfohlene Voraussetzungen										
keine										
Besondere Hinweise										
<p>Die Bedingungen des Moduls (Anmelde- und Rücktrittsfristen, Prüfungszeitraum, Wiederholungsregelungen) entsprechen den in der Bachelorordnung Physik festgelegten Bedingungen. Eine Notenverbesserung ist in der jeweils nächsten Klausur einmal möglich.</p> <p>Organisatorische Hinweise: Die Organisation der Übung erfolgt online über OLAT. Zur Klausur ist eine Anmeldung erforderlich. Der Klausurtermin wird im LSF und durch Aushang am Prüfungsamt des FB Physik bekanntgegeben. Die Anmeldung zur Klausur erfolgt online über QIS. Die Anmeldefrist endet eine Woche vor dem Prüfungstermin, die Rücktrittsfrist endet einen Tag vor dem Prüfungstermin.</p>										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)		BSc Physik / FB 13 Physik								
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge		BSc Biowissenschaften								
Häufigkeit des Angebots		jährlich								
Dauer des Moduls		einsemestrig								
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		Prof. Dr. Holger Podlech								
semesterbegleitende Nachweise		Prüfungsvorleistung: Erbringen aller Leistungsnachweise								
Teilnahmenachweise		Regelmäßige Teilnahme an den Übungen								
Studienleistungen		Leistungsnachweise: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und exemplarisches Vorrechnen der Lösung zu einer der Übungsaufgaben an der Tafel								
Lehr- / Lernformen		Vorlesung, Übung								
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch								
Modulprüfung		Klausur (ca. 90 Minuten) zu Vorlesung und Übung								
Modulabschlussprüfung bestehend aus:										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Einführung in die Physik II	V + Ü	3+1	5		X				
	Summe		4	5						

BSc-Biow-4c (NFPHY-PC)	Physikalisches Praktikum C für Nebenfachstudierende <i>Physics Lab Class C for Minors</i>	Pflichtmodul	3 CP (insg.) = 90 h		3 CP					
			Präsenzstudium 4 SWS / 60 h	Selbststudium 30 h						
Importmodul aus dem Fachbereich 13 (Physik). Es gelten die Regelungen des anbietenden Fachbereichs										
Inhalte										
Durchführung von Experimenten unter Anleitung aus den Gebieten Mechanik, Thermodynamik, Elektrodynamik und Optik.										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Im Praktikum wenden die Studierenden durch das selbstständige Experimentieren die in den Vorlesungen vermittelten Grundlagen an und vertiefen dadurch ihre physikalischen Kenntnisse. Dazu gehören sowohl der Aufbau und die Durchführung von Versuchen aus gegebenen Bauteilen nach Anleitung als auch die Auswertung, Darstellung und Analyse der Messungen inklusive Fehlerrechnung. Bei der Auswahl der Versuche können die Interessen bzw. das Fachgebiet der Studierenden berücksichtigt werden. Zur Beschleunigung der Datenaufnahme bzw. der Auswertung werden in vielen Versuchen die Erfassung, Darstellung und Analyse der experimentellen Daten rechnergestützt durchgeführt, was auch der Förderung des physikalischen Verständnisses zugutekommt.										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Für die Aufnahme in das Praktikum ist die Zulassung zu einer der Klausuren der Module BSc-Biow-4a (NFPHY-VB1) oder BSc-Biow-4b (NFPHY-VB2) (bzw. NFPHY-VA1 oder NFPHY-VA2; NFPHY-VA1S oder NFPHY-VA2S) erforderlich.										
Empfohlene Voraussetzungen										
Inhalt des Moduls Module BSc-Biow-4a (NFPHY-VB1) (bzw. NFPHY-VA1; NFPHY-VA1S)										
Besondere Hinweise										
Organisatorische Hinweise: Die Anmeldung zum Praktikum erfolgt online über das LSF. Für alle weiteren Informationen siehe ebenfalls den LSF-Eintrag des Praktikums.										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)		BSc Physik / FB 13 Physik								
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge		B.Sc. Biochemie, B.Sc. Chemie, B.Sc. Geowissenschaften, B.Sc. Biowissenschaften								
Häufigkeit des Angebots		jedes Semester								
Dauer des Moduls		einsemestrig								
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		Prof. C. Krellner								
semesterbegleitende Nachweise										
Teilnahmenachweise		regelmäßigen Teilnahme im Praktikum								
Studienleistungen		Abgabe und Bestehen von Praktikumsprotokollen, Bestehen des Abschlusskolloquiums (in Zweiergruppen, ca. 15 Min. pro Person) (weitere Details werden in der Praktikumsordnung festgelegt)								
Lehr- / Lernformen		Praktikum								
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch								
Modulprüfung		keine								
Modulabschlussprüfung bestehend aus:										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Physikalisches Praktikum C (Physical Lab Class C)	P	4	3			X			
	Summe		4	3						

BSc-Biow-5a	Digitale Kompetenzen für Studierende der Biowissenschaften <i>Digital skills s for Biologists</i>	Pflichtmodul	5 CP (insg.) = 150 h						5 CP	
			Präsenzstudium 3 SWS / 45 h	Selbststudium 105 h						
Inhalte										
Grundlegende Kenntnisse zur Computernutzung, relevante Softwarekenntnisse, Grundlagen Programmierung/R/Python, Grundlagen anwendungsrelevanter Mathematik, Statistik und Bioinformatik, Datenmanagement und computergestützte Analysen biologischer Daten und Prozesse, Modellierung mit anwendungsrelevanten Beispielen										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Die Studierenden erlernen auf Grundlage biologischer Inhalte und Daten die Nutzung anwendungsrelevanter Software und relevanter statistischer Verfahren. Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse im Umgang mit Computern und können zur Auswertung und Präsentation ihrer Daten digitale Medien auf fortgeschrittenem Niveau anwenden. Sie lernen problemorientiert Informationen zu sammeln und wissenschaftliche Daten kritisch hinterfragen. Sie sind in der Lage, mit mathematischen Anwendungen im biologischen Forschungsalltag umzugehen. Dies umfasst u.a. die Fähigkeit, verschiedene naturwissenschaftliche Fragestellungen in mathematische Gleichungen zu übersetzen und diese (auch mit Hilfe des Computers) zu lösen. Sie sind in der Lage, Software zur beschreibenden und schließenden Statistik für grundlegende Fragestellungen anzuwenden. Die theoretischen Grundlagen werden in der Vorlesung vermittelt und helfen beim tieferen Verständnis.										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Keine										
Empfohlene Voraussetzungen										
Keine										
Besondere Hinweise										
Es ist ein Wahlpflichtseminar durch einen Teilnahmenachweis zu belegen.										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)		FB 15 (Biowissenschaften)								
Verwendbarkeit des Moduls für andere										
Häufigkeit des Angebots		Jährlich im Wintersemester / Sommersemester								
Dauer des Moduls		2 Semester								
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		Prof. Dr. Ingo Ebersberger, Prof. Dr. Paul Dierkes								
semesterbegleitende Nachweise										
Teilnahmenachweise		Regelmäßige und aktive Teilnahme am Seminar								
Studienleistungen		Klausur (ca. 60 min) zur Vorlesung								
Lehr- / Lernformen		Vorlesung (mit integrierter Übung), Seminar								
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch								
Modulprüfung										
Modulabschlussprüfung bestehend aus:		keine								
		IV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Grundlagen digitaler Kompetenzen in den Biowissenschaften	V	2	3	X					
	Anwendung digitaler Kompetenzen in den Biowissenschaften (Wahlpflichtveranstaltungen)	S	1	2	X					
	Summe		3	5						

BSc-Biow-5b	Biostatistik	Pflichtmodul	4 CP (insg.) = 120 h		4 CP					
			Kontaktstudium 2 SWS / 30 h	Selbststudium um 90 h						
Importmodul aus dem Fachbereich 12 (Informatik und Mathematik). Es gelten die Regelungen des Fachbereichs Biowissenschaften.										
Inhalte										
Beschreibende Statistik, Mittelwert, Quantile, Standardabweichung, Standardfehler, t-Test für gepaarte und ungepaarte Stichproben, Schätzen von relativen Häufigkeiten, Chi-Quadrat-Test, Regression und Korrelation, Rangtests, Varianzanalyse.										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Die Studierenden lernen aus Vorlesungsinhalten und Übungsbeispielen, wie Begriffe und Denkweisen der Statistik zur Untersuchung von Fragestellungen und Daten aus der Biologie eingesetzt werden. Fragen, um die es dabei geht, sind: Wie stellt man Daten übersichtlich dar? Wie schätzt man aus einer Stichprobe ein Populationsmerkmal (Mittelwerte, Anteile) mit Konfidenz? Ist ein beobachtbarer Unterschied signifikant – und was heißt das? Die Veranstaltung soll den Studierenden zu einem kritischen Verständnis statistischer Aussagen über Forschungsergebnisse verhelfen und sie befähigen, grundlegende statistische Techniken mit Verstand einzusetzen.										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Keine										
Empfohlene Voraussetzungen										
-										
Besondere Hinweise										
Es gelten die Anmelde-, Rücktritts- und Wiederholungsregelungen des Bachelorstudiengangs Biowissenschaften										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			FB 12 (Informatik/Mathematik)							
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			B.Sc. Biowissenschaften, M.Sc. Umweltwissenschaften, B.Sc. Bioinformatik, B.Sc. Biochemie							
Häufigkeit des Angebots			Jährlich im Wintersemester							
Dauer des Moduls			1 Semester							
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			Prof. Dr. Gaby Schneider							
semesterbegleitende Nachweise										
Teilnahmenachweise			Keine							
Studienleistungen			Keine							
Lehr- / Lernformen			Vorlesung							
Unterrichts- / Prüfungssprache			Deutsch							
Modulprüfung			Form / Dauer / ggf. Inhalt							
Modulabschlussprüfung bestehend aus:			Eine Klausur (90 Minuten) als Modulabschlussprüfung							
kumulative Modulprüfung bestehend aus:			-							
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:			-							
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Biostatistik	V	2	4					X	
	Summe		2	4						

BSc-Biow-6a	Biodiversität der Pflanzen und Pilze <i>Biodiversity of Plants and Fungi</i>	Pflicht-modul	6 CP (insg.) = 180 h						6 CP	
			Präsenzstudium 4,5 SWS / 67,5 h			Selbststudium 112,5 h				
Inhalte										
<p>Das Modul vermittelt systematische, morphologische und phylogenetische Kenntnisse zu Pflanzen und Pilzen. Im Rahmen der Vorlesung werden Vertreter der Embryophyta und Fungi sowie weiterer Gruppen von Algen und pilzähnlichen Organismen vorgestellt, wobei strukturelle Merkmale in ihrem jeweiligen adaptiven Kontext sowie die Evolution im Wechselspiel mit der Umwelt thematisiert werden. Zudem wird Wissen zu Nutzpflanzen und anderen Anwendungsaspekten von Pflanzen und Pilzen vermittelt. Im Praktikum werden morphologische, funktionelle und evolutive Aspekte an ausgewählten Organismen nachvollzogen. Auch die Bestimmung von Pflanzen wird vorgestellt und praktiziert. Grundlegende Formen- und Artenkenntnis werden vermittelt und durch Übungen im Gelände sowie das Anlegen eines Herbars vertieft. Tutorien im Anschluss an Praktika dienen der Wiederholung des erworbenen Wissens und der Verbesserung des Verständnisses.</p>										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über Kenntnisse bezüglich der Klassifikation und Systematik von Pflanzen, Algen, Pilzen sowie pilzähnlichen Organismen. • sind in der Lage, die strukturelle Vielfalt von Pflanzen und Pilzen verschiedener systematischer Gruppen zu erkennen und zu vergleichen. • verfügen über Einsicht in Bau und Funktion einer großen Vielfalt von Organismen. • können Pflanzen und Pilze beschreiben, wobei sie morphologische Fachtermini korrekt anwenden. • sind in der Lage, häufige Pflanzenarten anzusprechen und ihnen unbekannte Pflanzen zu bestimmen sowie wissenschaftliche Namen korrekt anzuwenden. • überblicken verwandtschaftliche Zusammenhänge zwischen verschiedenen Gruppen und systematischen Kategorien. • erkennen evolutive Tendenzen bezüglich bestimmter Merkmalskomplexe und ausgewählter Gruppen. • verstehen Merkmale als Anpassungen an die Umweltbedingungen in verschiedenen Lebensräumen. • verfügen über Verständnis für grundlegende ökologische Zusammenhänge in heimischen Ökosystemen. 										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Erfolgreicher Abschluss der Module BSc-Biow-1a und -1b (Struktur und Funktion der Organismen)										
Empfohlene Voraussetzungen										
Artenkenntnis von Pflanzen und Pilzen (deutsche Namen)										
Besondere Hinweise										
<p>Im Zusammenhang mit Übungen im Gelände können Reisekosten für die Übungsteilnehmerinnen und Übungsteilnehmer entstehen. Der erfolgreiche Abschluss des Moduls ist Voraussetzung für die Teilnahme an den Modulen 12-15.</p>										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)										
Bachelor Biowissenschaften / FB 15										
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge										
Biologie Lehramt (L2, L3, L5)										
Häufigkeit des Angebots										
Jährlich im Sommersemester: Vorlesung, Praktikum und Tutorium in der ersten Hälfte der Vorlesungszeit, Übungen im Gelände und Herbar über das gesamte Semester										
Dauer des Moduls										
1 Semester										
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter										
Prof. Dr. Meike Piepenbring										
semesterbegleitende Nachweise										
Teilnahmenachweise										
Nachweis der regelmäßigen und aktiven Teilnahme in den Praktika, Tutorien und Übungen im Gelände										
Studienleistungen										
Protokolle, Zeichnungen, Herbar										
Lehr- / Lernformen										
Vorlesung, Praktikum, Übung, Tutorium										
Unterrichts- / Prüfungssprache										
Deutsch										
Modulprüfung										
Modulabschlussprüfung bestehend aus:										
60-minütige Klausur im Rahmen der Vorlesung über den Lehrstoff der Vorlesung, des Praktikums und der Übungen										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Biodiversität der Pflanzen und Pilze	V	2	3		X				
	Biodiversität der Pflanzen und Pilze	P	1	1,5		X				
	Biodiversität der Pflanzen und Pilze	Ü	1	1		X				
	Biodiversität der Pflanzen und Pilze	T	0,5	0,5		X				
	Summe		4,5	6						

BSc-Biow-6b	Biodiversität der Tiere <i>Biodiversity of Animals</i>	Pflicht- modul	6 CP (insg.) = 180 h						6 CP	
			Präsenzstudium 4,5 SWS / 67,5 h			Selbststudium 112,5 h				
Inhalte										
<p>Das Modul vermittelt systematische, morphologische und phylogenetische Kenntnisse zu Tieren. Im Rahmen der Vorlesung werden die Merkmale von Vertretern verschiedener systematischer Gruppen (insbes. Mollusca, Arthropoda, Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel, Säugetiere) vorgestellt, wobei ihre Evolution im Wechselspiel mit ihrer Umwelt thematisiert wird. In dem Praktikum werden morphologische, funktionelle und evolutive Aspekte an ausgewählten Organismen nachvollzogen. Auch die Bestimmung von Tieren wird vorgestellt und praktiziert. Grundlegende Aspekte der Ökologie der Tiere werden vermittelt und bei Übungen im Gelände vertieft. Tutorien im Anschluss an Praktika dienen der Wiederholung des erworbenen Wissens und der Verbesserung des Verständnisses.</p>										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über Kenntnis bezüglich der Klassifikation und Systematik von Tieren. • sind in der Lage, die Vielfalt von Tieren verschiedener systematischer Gruppen zu erkennen und zu vergleichen. • verfügen über Einsicht in Bau und Funktion einer großen Vielfalt von Tieren. • können Tiere beschreiben, wobei sie morphologische Fachtermini korrekt anwenden. • sind in der Lage, ihnen unbekannte Tiere zu bestimmen und wissenschaftliche Namen korrekt anzuwenden. • überblicken verwandtschaftliche Zusammenhänge zwischen verschiedenen Gruppen und systematische Kategorien. • erkennen evolutive Tendenzen bezüglich bestimmter Merkmalskomplexe und ausgewählter Gruppen. • verstehen Merkmale als Anpassungen an die Umweltbedingungen in verschiedenen Lebensräumen. • verfügen über Verständnis für allgemeine ökologische Zusammenhänge und heimische Ökosysteme. 										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Erfolgreicher Abschluss der Module BSc-Biow-1a und -1b (Struktur und Funktion der Organismen)										
Empfohlene Voraussetzungen										
Besondere Hinweise										
<p>Im Zusammenhang mit Übungen im Gelände können Reisekosten für die Übungsteilnehmerinnen und Übungsteilnehmer entstehen. Der erfolgreiche Abschluss des Moduls ist Voraussetzung für die Teilnahme an den Modulen 12-15.</p>										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			Bachelor Biowissenschaften / FB 15							
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Biologie Lehramt (L2, L3, L5)							
Häufigkeit des Angebots			Jährlich im Sommersemester							
Dauer des Moduls			1 Semester (Vorlesung, Praktikum und Tutorium in der zweiten Semesterhälfte, Übungen im Gelände über das gesamte Semester)							
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			Prof. Dr. Lisa Schulte							
semesterbegleitende Nachweise										
Teilnahmenachweise			Nachweise der regelmäßigen und aktiven Teilnahmen in den Praktika, Tutorien und Übungen im Gelände							
Studienleistungen			Protokolle zu Übungen im Gelände, Zeichnungen							
Lehr- / Lernformen			Vorlesung, Praktikum, Übung, Tutorium							
Unterrichts- / Prüfungssprache			Deutsch							
Modulprüfung										
Modulabschlussprüfung bestehend aus:			60-minütige Klausur im Rahmen der Vorlesung über den Lehrstoff der Vorlesung, des Praktikums und der Übungen							
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Biodiversität der Tiere	V	2	3		X				
	Biodiversität der Tiere	P	1	1,5		X				
	Biodiversität der Tiere	Ü	1	1		X				
	Biodiversität der Tiere	T	0,5	0,5		X				
	Summe		4,5	6						

BSc-Biow-7	Biochemie und Tierphysiologie <i>Biochemistry and Animal Physiology</i>	Pflichtmodul	6 CP (insg.) = 180 h							
			Präsenzstudium 4 SWS / 60 h			Selbststudium 120 h				
6 CP										
Inhalte										
Das Modul vermittelt die Grundlagen der Biochemie und der Tierphysiologie unter besonderer Berücksichtigung der beiden Themenfelder integrierenden Aspekte. Wesentliche Inhalte der beiden Teilvorlesungen sind Aminosäuren und Proteinstrukturen, Enzyme und ihre Funktionsweise, der Primär-Fettsäure- und Aminosäurestoffwechsel, Energiegewinnung, stoffwechselphysiologische Funktionssysteme (Atmung, Herz-Kreislaufsystem, Exkretion, Verdauung, Thermoregulation, Blut, Fortpflanzung, integrative Steuerung etc.). Evolutive, ontogenetische und ökophysiologische Zusammenhänge stehen an zentraler Stelle der Vorlesungen.										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Die Studierenden verfügen über fundierte Kenntnisse biochemischer Grundlagen und der Physiologie tierischer Körperfunktionen, stoffwechselphysiologischer Funktionsweisen (vegetative Physiologie) von Zellen und Organsystemen in ihrer evolutiven und interspezifischen Vielfalt. Die Studierenden:										
<ul style="list-style-type: none"> • kennen die chemische Struktur der Basismoleküle des Lebens (Aminosäuren, Zucker, Fettsäuren etc.). • sind in der Lage, die primären Stoffwechselwege der Energiegewinnung zu verstehen. • beschreiben Strukturen stoffwechselphysiologischer Funktionssysteme auf Zell- und Organniveau. • verstehen die Physiologie von Körperfunktionen aufgrund deren zellulärer und molekularer Organisation. • erkennen den Zusammenhang zwischen Organstruktur und deren Funktion. • überblicken Organsysteme vergleichbarer Funktion auf unterschiedlichen tierischen Organisationsstufen. • sind in der Lage, die funktionalen Aspekte inkl. der integrativen Steuerung der o.g. Systeme darzustellen. • verstehen evolutive und ontogenetische Entwicklungen physiologischer Systeme. • erkennen mögliche Einflussbereiche interner (z.B. Hormonfaktoren) und externer Faktoren (z.B. Medikamente). 										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Keine										
Empfohlene Voraussetzungen										
Modul Bsc-Biow-1 und -6b (Baupläne und vergleichende Anatomie der Tierstämme)										
Besondere Hinweise										
Der erfolgreiche Abschluss des Moduls ist Voraussetzung für die Teilnahme an den Modulen 12B und 14C. Zur Berechnung der Gesamtnote der Bachelorprüfung können drei Module aus den Modulen 7-11 ausgewählt werden, die in die Gesamtnote eingehen.										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)				Bachelor Biowissenschaften / FB 15						
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge				Bachelorstudiengang Biophysik und Bioinformatik, Lehramtsstudiengang Biologie L3, und weitere.						
Häufigkeit des Angebots				Einmal jährlich im WiSe (1. Hälfte des Semesters)						
Dauer des Moduls				1 Semester						
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter				Prof. Dr. Jens Wöhnert, Prof. Dr. Sven Klimpel						
semesterbegleitende Nachweise										
Teilnahmenachweise				Keine						
Studienleistungen				Keine						
Lehr- / Lernformen				Vorlesung						
Unterrichts- / Prüfungssprache				Deutsch						
Modulprüfung										
Modulabschlussprüfung bestehend aus:										
kumulative Modulprüfung bestehend aus:				Zwei jeweils 60-minütige Klausuren						
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:				Arithmetisches Mittel der beiden Klausuren						
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Biochemie	V	2	3			X			
	Tierphysiologie	V	2	3			X			
	Summe		4	6						

BSc-Biow-8	Molekularbiologie und Genetik <i>Molecular Biology and Genetics</i>	Pflichtmodul	6 CP (insg.) = 180 h				6 CP			
			Präsenzstudium 4 SWS / 60 h		Selbststudium 120 h					
Inhalte										
Das Modul gibt in zwei Teilvorlesungen eine Übersicht über die verschiedenen Bereiche der Molekularbiologie und der klassischen und molekularen Genetik. Dazu zählen die Expression des genetischen Materials (Transkription, Translation), „Proteintargeting“, Replikation, Mutationsentstehung und -reparatur, Genomaufbau und Vererbungsmechanismen, mobile genetische Elemente, genetische Determination von Krankheiten, Genomik, Transkriptomik und Proteomik u.a. Die zur Analyse oder für die Konstruktion gentechnisch veränderter Organismen verwendeten Methoden werden besprochen und ihre Aussagekraft wird diskutiert (Kreuzungsanalyse, Hybridisierungsverfahren, Genomsequenzierung, genetischer Fingerabdruck, Knock-out-Tiere usw.). Außerdem werden das Gentechnikgesetz sowie ethische, medizinische und gesellschaftliche Aspekte der modernen Molekularbiologie thematisiert, inklusive rekombinanter DNA, Gentherapie und personalisierte Medizin.										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Die Studierenden verfügen über grundlegendes Wissen über die verschiedenen Teilgebiete der Genetik und Molekularbiologie. Sie haben theoretisches Wissen über wichtige experimentelle Ansätze, mit denen genetische und molekularbiologische Fragestellungen bearbeitet wurden und werden. Sie kennen wichtige Modellorganismen und typische Fragestellungen, für die diese eingesetzt werden. Sie können die Auswirkungen von Molekularbiologie und Genetik auf den Alltag fachlich kompetent beurteilen (z.B. genetischer Fingerabdruck, Aussagekraft von Genomsequenzen, gentechnisch veränderte Organismen, usw.) und Chancen und Risiken einschätzen.										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Keine										
Empfohlene Voraussetzungen										
Besondere Hinweise										
Der erfolgreiche Abschluss des Moduls ist Voraussetzung für die Teilnahme an den Modulen 14C und 15C. Zur Berechnung der Gesamtnote der Bachelorprüfung können drei Module aus den Modulen 7-11 ausgewählt werden, die in die Gesamtnote eingehen.										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)		Bachelor Biowissenschaften / FB 15								
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge		Bachelorstudiengang Biochemie, Biophysik und Bioinformatik, Lehramtsstudiengang Biologie L3, und weitere.								
Häufigkeit des Angebots		Einmal jährlich im Sommersemester (Genetik: 1. Semesterhälfte des SoSe, Molekularbiologie: 2. Semesterhälfte des SoSe)								
Dauer des Moduls		1 Semester								
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter semesterbegleitende Nachweise		Prof. Dr. Virginie Lecaudey, Prof. Dr. Jörg Soppa								
Teilnahmenachweise		Keine								
Studienleistungen		Keine								
Lehr- / Lernformen		Vorlesung								
Unterrichts- / Prüfungssprache		Unterrichtssprache: Deutsch und Englisch; Prüfungssprache: Deutsch								
Modulprüfung										
Modulabschlussprüfung bestehend aus:										
kumulative Modulprüfung bestehend aus:		Zwei jeweils 60-minütige Klausuren.								
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:		Arithmetisches Mittel der beiden Klausuren								
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Molekularbiologie	V	2	3				X		
	Genetik	V	2	3				X		
	Summe		4	6						

BSc-Biow-9	Ökologie und Evolutionsbiologie <i>Ecology and Evolutionary Biology</i>	Pflichtmodul	6 CP (insg.) = 180 h		6 CP					
			Präsenzstudium 4 SWS / 60 h	Selbststudium 120 h						
Inhalte										
Die beiden Vorlesungsteile geben eine Einführung in den gesamten Bereich der Ökologie und behandelt Evolutionsprozesse von der Entstehung des Lebens auf der Erde bis heute. Es werden ökologische Grundbegriffe und Grundtatsachen (Ökologiebegriff, Autökologie, Populationsökologie, Evolutionsökologie, Wechselbeziehungen zwischen Arten, Biozönosen und Ökosysteme) einführend behandelt. Darüber hinaus werden wichtige Ökosysteme (Meere, Flüsse, Seen, Wälder, Ökosysteme der Kulturlandschaft, Siedlung) vorgestellt. Großer Wert wird auch auf die angewandte Ökologie (Bioindikation/Biomonitoring, Umweltschutz, Ökotoxikologie, nachhaltige Entwicklung, Arten- und Biotopschutz) und die Zusammenhänge zwischen Physiologie und Ökologie gelegt. Daneben werden grundlegende Prozesse behandelt, die dem Evolutionsgeschehen zugrunde liegen: Replikation, Mutation, Variation, Drift, Selektion, Gen-Genealogie, Artbildung und Makroevolution. Auch der Aussagegehalt fossiler Funde und ihre Interpretation werden kritisch präsentiert. Weitere Themen sind Genotyp-Phänotyp-Wechselwirkungen, die Evolution von Entwicklungsgenen, Coevolution und die Evolution der Menschen. Es wird gezeigt, wie Aussterbeereignisse und neue adaptive Radiationen zur heutigen biologischen Vielfalt (Biodiversität) geführt haben und wie der menschliche Einfluss auf Ökologie- und Evolutions-Prozesse vielfältig wirksam ist.										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Die Studierenden kennen ökologische Grundbegriffe und verstehen grundlegende ökologische Zusammenhänge. Sie kennen die flächenmäßig bedeutendsten Ökosysteme und können aktuelle Umweltprobleme einschätzen und diskutieren. Sie erkennen die vielfältigen Wechselbeziehungen und auch Unterschiede zwischen ökologischen und evolutionsbiologischen Prozessen. Die Studierenden verstehen die erkenntnistheoretische Grundlage moderner evolutionsbiologischer Erklärungsmodelle und auch die Grenzen der Erkenntnis; sie kennen die Grundbegriffe und Konzepte zur Evolutionsbiologie. Sie haben Fragestellungen, Untersuchungsansätze und Methoden anhand ausgewählter rezenter Evolutionsprozesse erlernt und einen Überblick über den Ablauf der biologischen Evolution und der biologischen Vielfalt im Laufe der Erdgeschichte erworben.										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
keine										
Empfohlene Voraussetzungen										
Erfolgreicher Abschluss von Modul 1a/1b und 6a/6b										
Besondere Hinweise										
Der erfolgreiche Abschluss des Moduls ist Voraussetzung für die Teilnahme an den Modulen 12A, 13A, 14A, 15A und 15D. Zur Berechnung der Gesamtnote der Bachelorprüfung können drei Module aus den Modulen 7-11 ausgewählt werden, die in die Gesamtnote eingehen.										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)		Bachelor Biowissenschaften / FB 15								
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge		Bachelorstudiengang Biochemie, Biophysik und Bioinformatik, Lehramtsstudiengang Biologie L3, und weitere.								
Häufigkeit des Angebots		Einmal jährlich in der 2. Hälfte des Wintersemesters (Ökologie) bzw. in der 2. Hälfte des Sommersemesters (Evolutionsbiologie)								
Dauer des Moduls		2 Semester								
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		Prof. Dr. Jörg Oehlmann, Prof. Dr. Henner Hollert								
semesterbegleitende Nachweise										
Teilnahmenachweise		Keine								
Studienleistungen		Keine								
Lehr- / Lernformen		Vorlesung								
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch								
Modulprüfung										
Modulabschlussprüfung bestehend aus:										
kumulative Modulprüfung bestehend aus:		Zwei jeweils 60-minütige Klausuren.								
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:		Arithmetisches Mittel der beiden Klausuren								
		LV-Form	SW S	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Ökologie	V	2	3			X			
	Evolutionsbiologie	V	2	3				X		
	Summe		4	6						

BSc-Biow-10	Neurobiologie, Zell- und Entwicklungsbiologie <i>Neurobiology, Cell- and Developmental Biology</i>	Pflichtmodul	6 CP (insg.) = 180 h		6 CP					
			Präsenzstudium 4 SWS / 60 h	Selbststudium 120 h						
Inhalte										
Das Modul vermittelt in zwei Teilvorlesungen die Grundlagen der Zell- und Entwicklungsbiologie sowie der zellulären und systemischen Neurobiologie. Wesentliche Inhalte der Vorlesungen sind Zellorganisation in Pro- und Eukaryoten, Struktur, Funktion und Biogenese von Zellorganellen und intrazellulären Kompartimenten, zelluläre Logistik durch vesikulären Membrantransport, Synthese, Transport und Abbau von Proteinen, zelluläre Qualitätskontrolle und Stressantwort, zelluläre Homöostase, allgemeine und selektive Autophagie, Funktion und Aufbau des Cytoskeletts, Mechanismen der Zelladhäsion und der zellulären Signalübertragung, Zellproliferation, Zelltod, Struktur und Funktion von Nervenzellen, Gliazellen und von Nervensystemen, Entstehung von Membranpotential und Aktionspotentialen, synaptische Übertragung, Neurotransmitter und ihre Rezeptoren, einfache neuronale Verschaltungen, funktioneller Aufbau des Vertebratenhirns, neuronale Plastizität und Gedächtnis, Sinnesphysiologie und Sinnesverarbeitung an ausgewählten Beispielen. Außerdem werden Grundlagen der zellulären Entwicklungsbiologie und Immunologie sowie Krankheiten, die mit der Störung zellulärer Prozesse zusammenhängen (u.a. Krebs und neurodegenerative Krankheiten) thematisiert.										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Dieses Modul gibt eine Einführung in die molekulare und strukturelle Funktionsweise von Zellen und die Funktionsweise von Nervensystemen in ihrer evolutiven, ontogenetischen und interspezifischen Vielfalt. Die Studierenden:										
<ul style="list-style-type: none"> • verstehen den Aufbau und die Organisation von Zellen. • erkennen die Verbindung zwischen molekularen Lebensvorgängen und der Zellstruktur bzw. -organisation. • überblicken die molekularen Grundlagen der Signaltransduktion und des Zellzyklus. • verstehen die molekularen Zusammenhänge zwischen Störungen des Zellstoffwechsels, der Zelluläre Homöostase, des Zellzyklus und der Entstehung von Krankheiten. • kennen die Strukturen neuronaler Funktionssysteme auf Zell- und Organniveau. • überblicken Nervensysteme unterschiedlicher tierischer Organisationsstufen. • kennen die funktionalen Aspekte inkl. der integrativen Steuerung von Nervensystemen. • verstehen evolutive und ontogenetische Entwicklungen von Nervensystemen. • erkennen mögliche Einflussbereiche interner (z.B. Hormonfaktoren) und externer Faktoren (z.B. Medikamente) auf das Gehirn. 										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Keine										
Empfohlene Voraussetzungen										
Besondere Hinweise										
Der erfolgreiche Abschluss des Moduls ist Voraussetzung für die Teilnahme an den Modulen 13B, 14B und 15B. Zur Berechnung der Gesamtnote der Bachelorprüfung können drei Module aus den Modulen 7-11 ausgewählt werden, die in die Gesamtnote eingehen.										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)		Bachelor Biowissenschaften / FB 15								
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge		Bachelorstudiengang Biochemie, Biophysik und Bioinformatik, Lehramtsstudiengang Biologie L3, sowie L2/L5.								
Häufigkeit des Angebots		Einmal jährlich im Sommersemester (1. Hälfte)								
Dauer des Moduls		1 Semester								
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		Prof. Dr. Manfred Kössl, Prof. Dr. Virginie Lecaudey								
semesterbegleitende Nachweise										
Teilnahmenachweise		Keine								
Studienleistungen		Keine								
Lehr- / Lernformen		Vorlesung								
Unterrichts- / Prüfungssprache		Unterrichtssprache: Deutsch und Englisch; Prüfungssprache: Deutsch								
Modulprüfung										
Modulabschlussprüfung bestehend aus:										
kumulative Modulprüfung bestehend aus:		Zwei jeweils 60-minütige Klausuren.								
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:		Arithmetisches Mittel der beiden Klausuren								
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Neurobiologie	V	2	3				X		
	Zell- und Entwicklungsbiologie	V	2	3				X		
	Summe		4	6						

BSc-Biow-11	Pflanzenphysiologie und Mikrobiologie <i>Plant Physiology and Microbiology</i>	Pflicht-modul	6 CP (insg.) = 180 h							
			Präsenzstudium 4 SWS / 60 h			Selbststudium 120 h				
6 CP										
Inhalte										
<p>In zwei Teilvorlesungen werden folgende Inhalte vermittelt: Funktionen der Kompartimente in Pflanzenzellen, primäre und sekundäre Reaktionen der Photosynthese; C4- und CAM-Pflanzen; photosynthetischer Energiestoffwechsel, Bildung, Transport, Speicherung und Mobilisierung von Assimilaten, Besonderheiten des pflanzlichen Lipid-, Protein- und Kohlenhydrat-Stoffwechsels, Wasserhaushalt und Wassertransport, Aufnahme und Transport von Mineralstoffen, Stickstoff- und Schwefelstoffwechsel, Sekundärstoffwechsel, Besonderheiten der pflanzlichen Genexpression, endogene Rhythmen, Mykorrhiza- und Wurzelknöllchen-Symbiosen, Regulation der Pflanzenentwicklung; Hormone, Lichtrezeptoren, Photomorphogenese, Anpassungen von Pflanzen an biotische und abiotische Stressfaktoren, Struktur und Funktion der prokaryotischen Zelle, Wachstum mikrobieller Populationen, Diversität des aeroben, heterotrophen Stoffwechsels, Gärungen und ihre Anwendung, Anaerobe Atmungen, Evolution, Systematik und Physiologie von Archaeen, Systematik und Physiologie ausgewählter Bakterien, Molekularbiologie und Genetik von Bakterien und Archaeen, Genomik, Biogeochemie: Stoffzyklen, Biotechnologie, Mikrobielle Ökologie, Interaktionen von Pflanzen und Mikroben, Interaktionen von Tieren/Menschen und Mikroben.</p>										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
<p>Die Studierenden verfügen über ein sicheres und strukturiertes Wissen über die wesentlichen Inhalte der Pflanzenphysiologie und Mikrobiologie. Sie beherrschen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese richtig anwenden. Die Kombination beider Themengebiete erlaubt den Studierenden einen Einblick in die verschiedenen Formen des Energiestoffwechsels, der Interaktion mit und Reaktion auf Außenfaktoren, der physiologischen Prozesse und deren Koordination auf der molekularen, zellulären und organismischen Ebene.</p>										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Keine										
Empfohlene Voraussetzungen										
Besondere Hinweise										
<p>Der erfolgreiche Abschluss des Moduls ist Voraussetzung für die Teilnahme an den Modulen 12C und 13C. Zur Berechnung der Gesamtnote der Bachelorprüfung können drei Module aus den Modulen 7-11 ausgewählt werden, die in die Gesamtnote eingehen.</p>										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			Bachelor Biowissenschaften / FB 15							
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Bachelorstudiengang Biochemie, Biophysik und Bioinformatik, Lehramtsstudiengang Biologie L3, und weitere.							
Häufigkeit des Angebots			Einmal jährlich im Wintersemester (Mikrobiologie: 1. Semesterhälfte des WiSe, Pflanzenphysiologie: 2. Semesterhälfte des WiSe)							
Dauer des Moduls			1 Semester							
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			Prof. Dr. Claudia Büchel, Prof. Dr. Volker Müller							
semesterbegleitende Nachweise										
Teilnahmenachweise			Keine							
Studienleistungen			Keine							
Lehr- / Lernformen			Vorlesung							
Unterrichts- / Prüfungssprache			Unterrichtssprache: Deutsch und Englisch; Prüfungssprache: Deutsch							
Modulprüfung										
Modulabschlussprüfung bestehend aus:										
kumulative Modulprüfung bestehend aus:			Zwei jeweils 60-minütige Klausuren.							
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:			Arithmetisches Mittel der beiden Klausuren							
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Pflanzenphysiologie	V	2	3			X			
	Mikrobiologie	V	2	3			X			
	Summe		4	6						

BSc-Biow-12A	Spezialisierung 1 – Ökologie der Pflanzen <i>Specialization 1 – Plant Ecology</i>	Wahlpflichtmodul	6 CP (insg.) = 180 h							
			Präsenzstudium 4 SWS / 60 h			Selbststudium 120 h				
6 CP										
Inhalte										
Das Praktikum und die Übung vermitteln grundlegende Methoden der (evolutions-)ökologischen Pflanzenforschung. Das Modul bietet Einblicke in die Einflüsse von abiotischen und biotischen Umweltfaktoren auf Pflanzenindividuen, -populationen und -gesellschaften. Methoden zur Erfassung von ökologischen Daten im Gelände und ggf. im Labor sowie Methoden zur Datenauswertung werden vermittelt.										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Die Studierenden beherrschen wichtige ökologische Untersuchungsmethoden im Gelände und sind in der Lage, selbst erhobene (evolutions-)ökologische Daten zu analysieren und zu interpretieren. Sie kennen die Auswirkung verschiedener abiotischer und biotischer Umweltfaktoren auf Pflanzenindividuen, -populationen und -gesellschaften.										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Voraussetzung für die Teilnahme ist der erfolgreiche Abschluss der Module BSc-Biow-1a und -1b (Struktur und Funktion der Organismen), BSc-Biow-6a und BSc-Biow-6b (Biodiversität) und der Teilklausur Ökologie des Moduls BSc-Biow-9.										
Empfohlene Voraussetzungen										
Besondere Hinweise										
Bei Freilandarbeiten können ggf. Fahrtkosten für die Praktikumssteilnehmerinnen und Praktikumssteilnehmer entstehen. Da ein Teil des Praktikums im Freiland durchgeführt wird, wird den Teilnehmer*innen empfohlen, sich rechtzeitig ärztlich zur Möglichkeit einer FSME-Impfung beraten zu lassen.										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			Bachelor Biowissenschaften / FB 15							
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Bachelor Biophysik, Bachelor Bioinformatik, Lehramtsstudiengang Biologie L3.							
Häufigkeit des Angebots			Einmal jährlich im Sommersemester (1. Hälfte)							
Dauer des Moduls			1 Semester							
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			Prof. Dr. Niek Scheepens							
semesterbegleitende Nachweise										
Teilnahmenachweise			Regelmäßige und aktive Teilnahme (P/Ü/S)							
Studienleistungen			Protokolle							
Lehr- / Lernformen			Praktikum/Übung, Seminar							
Unterrichts- / Prüfungssprache			Deutsch und Englisch							
Modulprüfung			keine							
Modulabschlussprüfung bestehend aus:										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Ökologie der Pflanzen	P/Ü	2+1	3+2				X		
	Ökologie der Pflanzen	S	1	1				X		
	Summe		4	6						

BSc-Biow-12B	Spezialisierung 1 – Tierphysiologie <i>Specialization 1 – Animal Physiology</i>	Wahlpflicht-modul	6 CP (insg.) = 180 h							
			Präsenzstudium 4 SWS / 60 h			Selbststudium 120 h				
6 CP										
Inhalte										
Das Praktikum und die Übung vermitteln Einblicke in experimentelle Untersuchungsmethoden zur vergleichenden Physiologie an Menschen und Tieren, z.B. Energiehaushalt, Exkretion, Blut, Kreislauf, Atmung, Muskulatur und Ernährung.										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Die Studierenden beherrschen wichtige physiologische Untersuchungsmethoden im Labor. Sie können evolutive Anpassungsstrategien und ihre Individualentwicklung beurteilen und kennen die Bedeutung abiotischer Faktoren auf Reaktionsmechanismen und ihre selektive Auswirkung für die Konkurrenz.										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Voraussetzung für die Teilnahme ist der erfolgreiche Abschluss der Module BSc-Biow-1a und -1b (Struktur und Funktion der Organismen), BSc-Biow-6a und BSc-Biow-6b (Biodiversität) und BSc-Biow-7 (Biochemie und Tierphysiologie).										
Empfohlene Voraussetzungen										
Besondere Hinweise										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)		Bachelor Biowissenschaften / FB 15								
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge		Bachelorstudiengang Biophysik und Bioinformatik								
Häufigkeit des Angebots		Einmal jährlich im Sommersemester (1. Hälfte)								
Dauer des Moduls		1 Semester								
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		Prof. Dr. Sven Klimpel								
semesterbegleitende Nachweise										
Teilnahmenachweise		Regelmäßige und aktive Teilnahme (P/Ü/S)								
Studienleistungen		Protokolle								
Lehr- / Lernformen		Praktikum/Übung, Seminar								
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch und Englisch								
Modulprüfung		keine								
Modulabschlussprüfung bestehend aus:										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Tierphysiologie	P/Ü	2+1	3+2				X		
	Tierphysiologie	S	1	1				X		
	Summe		4	6						

BSc-Biow-12C	Spezialisierung 1 – Molekulare Mikrobiologie <i>Specialization 1 – Molecular Microbiology</i>	Wahlpflicht-modul	6 CP (insg.) = 180 h							
			Präsenzstudium 4 SWS / 60 h	Selbststudium 120 h				6 CP		
Inhalte										
Vermittlung und Erlernen grundlegender Methoden der molekularen Mikrobiologie und mikrobiellen Biochemie einschließlich grundlegender Untersuchungsmethoden zur Stoffwechselregulation und mikrobiellen Genetik.										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Die Studierenden beherrschen grundlegende mikrobiologische, molekulare, genetische und biochemische Labortechniken. Zudem sind die Studierenden zu einer quantitativen Auswertung und kritischen Betrachtung der Versuchsergebnisse sowie zur problembezogenen Planung von Versuchsansätzen als Voraussetzung auf eine entsprechende Bachelorarbeit befähigt.										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Voraussetzung für die Teilnahme ist der erfolgreiche Abschluss der Module BSc-Biow-1a und -1b (Struktur und Funktion der Organismen), BSc-Biow-6a und BSc-Biow-6b (Biodiversität) und BSc-Biow-11 (Mikrobiologie und Pflanzenphysiologie).										
Empfohlene Voraussetzungen										
Besondere Hinweise										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			Bachelor Biowissenschaften / FB 15							
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Bachelorstudiengang Biophysik und Bioinformatik, Lehramtsstudiengang Biologie L3.							
Häufigkeit des Angebots			Einmal jährlich im Sommersemester (1. Hälfte)							
Dauer des Moduls			1 Semester							
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			Prof. Dr. Beate Averhoff							
semesterbegleitende Nachweise										
Teilnahmenachweise			Regelmäßige und aktive Teilnahme (P/Ü/S)							
Studienleistungen			Protokolle							
Lehr- / Lernformen			Praktikum/Übung, Seminar							
Unterrichts- / Prüfungssprache			Deutsch und Englisch							
Modulprüfung			keine							
Modulabschlussprüfung bestehend aus:										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Molekulare Mikrobiologie	P/Ü	2+1	3+2				X		
	Molekulare Mikrobiologie	S	1	1				X		
	Summe		4	6						

BSc-Biow-13A	Spezialisierung 2 – Ökologie der Tiere <i>Specialization 2 – Animal Ecology</i>	Wahlpflicht-modul	6 CP (insg.) = 180 h						6 CP	
			Präsenzstudium 4 SWS / 60 h			Selbststudium 120 h				
Inhalte										
Es werden grundlegende ökologische Arbeitstechniken, einschließlich der quantitativen und qualitativen Erfassung von Populationen und Gemeinschaften, zur Planung und Durchführung ökologischer Experimente sowie zur Auswertung ökologischer Datensätze vermittelt. Der Schwerpunkt liegt auf Methoden der Aut-, Populations- und Synökologie, einschließlich der ökologischen Analyse von Lebensgemeinschaften im Feld und Labor zur Erfassung ökologisch relevanter Umweltfaktoren und der Lebensraumbewertung der terrestrischen und aquatischen Ökologie.										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Die Studierenden erlernen grundlegende ökologische Arbeitstechniken, einschließlich der quantitativen und qualitativen Erfassung von Populationen und Gemeinschaften, zur Planung und Durchführung ökologischer Experimente sowie zur Auswertung ökologischer Datensätze. Sie können ökologische Arbeitstechniken und Auswertungsmethoden problembezogen einsetzen, sind in der Lage, die ermittelten Daten adäquat aufzubereiten, zu visualisieren und die erzielten Ergebnisse zu bewerten sowie zu interpretieren. Sie erlangen damit die notwendigen Kenntnisse für eine Bachelorarbeit im Bereich der Ökologie der Tiere.										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Voraussetzung für die Teilnahme ist der erfolgreiche Abschluss der Module BSc-Biow-1a und -1b (Struktur und Funktion der Organismen), BSc-Biow-6a und BSc-Biow-6b (Biodiversität) und der Teilklausur Ökologie des Moduls BSc-Biow-9.										
Empfohlene Voraussetzungen										
Keine										
Besondere Hinweise										
Das Modul umfasst Arbeiten im Freiland und Labor. Aus organisatorischen Gründen wird das Modul in der vorlesungsfreien Zeit als Blockveranstaltung angeboten.										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)		Bachelor Biowissenschaften / FB 15								
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge		Bachelorstudiengang Biophysik und Bioinformatik, Lehramtsstudiengang Biologie L3.								
Häufigkeit des Angebots		Einmal jährlich im Sommersemester (2. Hälfte)								
Dauer des Moduls		1 Semester								
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		Prof. Dr. Jörg Oehlmann								
semesterbegleitende Nachweise										
Teilnahmenachweise		Regelmäßige und aktive Teilnahme (P/Ü/S)								
Studienleistungen		Protokolle								
Lehr- / Lernformen		Praktikum/Übung, Seminar								
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch und Englisch								
Modulprüfung		keine								
Modulabschlussprüfung bestehend aus:										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Ökologie der Tiere	P/Ü	2+1	3+2				X		
	Ökologie der Tiere	S	1	1				X		
	Summe		4	6						

BSc-Biow-13B	Spezialisierung 2 – Neurobiologie I <i>Specialization 2 – Neurobiology I</i>	Wahlpflicht-modul	6 CP (insg.) = 180 h		6 CP					
			Präsenzstudium 4 SWS / 60 h	Selbststudium 120 h						
Inhalte										
Vermittlung und Erlernen grundlegender Methoden der Neurobiologie, einschließlich histologischer Untersuchungen von Nervengewebe und von Sinnesorganen, grundlegender elektrophysiologischer Versuchsaufbauten, psychophysischer Untersuchungsansätze, Simulation von neuronaler Aktivität.										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Die Studierenden kennen grundlegende neurobiologische Arbeitsweisen zum Verständnis experimenteller Herangehensweisen in der Neurobiologie und zur Vorbereitung auf eine entsprechende Bachelorarbeit.										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Voraussetzung für die Teilnahme ist der erfolgreiche Abschluss der Module BSc-Biow-1a und -1b (Struktur und Funktion der Organismen), BSc-Biow-6a und BSc-Biow-6b (Biodiversität) und BSc-Biow-10 (Neurobiologie, Zell- und Entwicklungsbiologie)										
Empfohlene Voraussetzungen										
Besondere Hinweise										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)		Bachelor Biowissenschaften / FB 15								
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge		Bachelorstudiengang Biophysik und Bioinformatik, Lehramtsstudiengang Biologie L3.								
Häufigkeit des Angebots		Einmal jährlich im Sommersemester (2. Hälfte)								
Dauer des Moduls		1 Semester								
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		Prof. Dr. Bernd Grünewald								
semesterbegleitende Nachweise										
Teilnahmenachweise		Regelmäßige und aktive Teilnahme (P/Ü/S)								
Studienleistungen		Protokolle								
Lehr- / Lernformen		Praktikum/Übung, Seminar								
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch und Englisch								
Modulprüfung		keine								
Modulabschlussprüfung bestehend aus:										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Neurobiologie I	P/Ü	2+1	3+2				X		
	Neurobiologie I	S	1	1				X		
	Summe		4	6						

BSc-Biow-13C	Spezialisierung 2 – Molekulare Pflanzenphysiologie <i>Specialization 2 - Molecular Plant Physiology</i>	Wahlpflichtmodul	6 CP (insg.) = 180 h						6 CP	
			Präsenzstudium 4 SWS / 60 h	Selbststudium 120 h						
Inhalte										
Vermittlung und Erlernen grundlegender Methoden der molekularen sowie der Entwicklungsphysiologie der Pflanzen, einschließlich grundlegender Untersuchungsmethoden zur pflanzlichen Biochemie und zur Stoffwechselregulation. In den Übungen werden Hintergründe der Versuche erarbeitet. Das Seminar dient der Vertiefung des methodischen Wissens.										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Die Studierenden kennen grundlegende pflanzenphysiologische, biochemische, molekularbiologische und biophysikalische Labortechniken. Zudem sind die Studierenden zu einer qualitativen und quantitativen Auswertung, sowie Darstellung und kritischen Betrachtung der Versuchsergebnisse sowie zur problembezogenen Planung von Versuchsansätzen als Voraussetzung auf eine entsprechende Bachelorarbeit befähigt.										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Voraussetzung für die Teilnahme ist der erfolgreiche Abschluss der Module BSc-Biow-1a und -1b (Struktur und Funktion der Organismen), BSc-Biow-6a und BSc-Biow-6b (Biodiversität) und der erfolgreiche Abschluss des Moduls BSc-Biow-11 (Pflanzenphysiologie und Mikrobiologie).										
Empfohlene Voraussetzungen										
Erfolgreicher Abschluss der Module BSc-Biow-2a und -2b (Allgemeine und anorganische Chemie), BSc-Biow-3a und -3b („Organische Chemie für Naturwissenschaftler und Lehramt L2“) und BSc-Biow-5 (Statistik).										
Besondere Hinweise										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)		Bachelor Biowissenschaften / FB 15								
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge		Bachelorstudiengang Biophysik und Bioinformatik, Lehramtsstudiengang Biologie L3 und andere.								
Häufigkeit des Angebots		Einmal jährlich im Sommersemester (2. Hälfte)								
Dauer des Moduls		1 Semester								
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		Prof. Dr. Claudia Büchel								
semesterbegleitende Nachweise										
Teilnahmenachweise		Regelmäßige und aktive Teilnahme (P/Ü/S)								
Studienleistungen		Protokolle, Seminarvortrag								
Lehr- / Lernformen		Praktikum/Übung, Seminar								
Unterrichts- / Prüfungssprache		Unterrichtssprache ist Deutsch und Englisch								
Modulprüfung		keine								
Modulabschlussprüfung bestehend aus:										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Molekulare Pflanzenphysiologie	P/Ü	2+1	3+2				X		
	Molekulare Pflanzenphysiologie	S	1	1				X		
	Summe		4	6						

BSc-Biow-14A	Spezialisierung 3 – Evolution und Diversität der Pflanzen <i>Specialization 3 – Evolution and Diversity of Plants</i>	Wahlpflichtmodul	6 CP (insg.) = 180 h						6 CP	
			Präsenzstudium 4 SWS / 60 h	Selbststudium 120 h						
Inhalte										
Im Praktikum und der Übung wird ein Überblick über die Diversität, Ökologie und Stammesgeschichte der Pflanzen vermittelt. Dabei wird auf Mechanismen der Evolution und die Entstehung der Diversität ebenso eingegangen wie auf die Rolle der Pilze und Pflanzen in unserer Umwelt. Weitere Inhalte sind Techniken, die für die Analyse von Evolution, Ökologie, Phylogenie und Biodiversität dieser Organismen von Bedeutung sind. Die Kenntnisse pflanzlicher Entwicklung werden vertieft.										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Die Studierenden erlangen einen Überblick über die Diversität, Ökologie und Evolution der Pflanzen, kennen die wichtigsten Verwandtschaftskreise und die Grundlagen pflanzlicher Entwicklung. Die Studierenden wenden selbstständig ausgewählte Techniken zur Analyse von Diversität, Ökologie und Phylogenie an.										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Voraussetzung für die Teilnahme ist der erfolgreiche Abschluss der Module BSc-Biow-1a und -1b (Struktur und Funktion der Organismen), BSc-Biow-6a und BSc-Biow-6b (Biodiversität) und BSc-Biow-9 (Ökologie und Evolution).										
Empfohlene Voraussetzungen										
Besondere Hinweise										
Bei Freilandarbeiten können Reise- und Unterbringungskosten für die Praktikumssteilnehmerinnen und Praktikumssteilnehmer entstehen.										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)		Bachelor Biowissenschaften / FB 15								
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge		Bachelorstudiengang Biophysik und Bioinformatik, Lehramtsstudiengang Biologie L3.								
Häufigkeit des Angebots		Einmal jährlich im Wintersemester (1. Hälfte).								
Dauer des Moduls		1 Semester								
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		Dr. Ralph Mangelsdorff								
semesterbegleitende Nachweise										
Teilnahmenachweise		Regelmäßige und aktive Teilnahme (P/Ü/S)								
Studienleistungen		Protokolle								
Lehr- / Lernformen		Praktikum/Übung, Seminar								
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch und Englisch								
Modulprüfung		keine								
Modulabschlussprüfung bestehend aus:										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Evolution der Pflanzen und Pilze	P/Ü	2+1	3+2					X	
	Evolution der Pflanzen und Pilze	S	1	1					X	
	Summe		4	6						

BSc-Biow-14B	Spezialisierung 3 – Zellbiologie <i>Specialization 3 – Cell Biology</i>	Wahlpflicht-modul	6 CP (insg.) = 180 h						6 CP	
			Präsenzstudium 4 SWS / 60 h			Selbststudium 120 h				
Inhalte										
Im Praktikum werden typische experimentelle Ansätze des Faches praktisch durchgeführt. Dazu zählen z.B. verschiedene mikroskopische Verfahren, Färbetechniken und der Einsatz von niedermolekularen Substanzen zur Beeinflussung der zellulären Funktionen. Die Studierenden werden mit dem praktischen Arbeiten mit Zellkulturzellen und multizelluläre Modellorganismen wie dem Fadenwurm <i>C. elegans</i> , Zebrafisch und pflanzlichen Systemen wie <i>Arabidopsis thaliana</i> vertraut gemacht. In den Übungen werden Hintergründe der Versuche erarbeitet.										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Die Studierenden verfügen über vertiefende Kenntnisse zu verschiedenen Zelltypen und verstehen den Aufbau und die Funktionsweise der verschiedenen Zellbestandteile. Sie verwenden verschiedene pflanzliche und tierische Modellorganismen und verfügen über Kenntnisse zu Mechanismen der Zelldifferenzierung und der Zellkommunikation während der Embryonalentwicklung und zu Defekten in zellulären Systemen, die zu Erkrankungen führen können, wie z.B. Krebs oder Neurodegeneration. Durch die Präsentation von Versuchsergebnissen und verschiedenen Methoden der modernen Zellbiologie können die Studierenden in Seminaren verständlich Methoden und experimentelles Vorgehen erklären und ihre Ergebnisse in Form von Bildern, Tabellen oder Graphen darstellen und interpretieren. Sie verfügen über Kenntnisse zur Anwendung und Bedeutung moderner Forschungsmethoden in der Zell- und Entwicklungsbiologie.										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Voraussetzung für die Teilnahme ist der erfolgreiche Abschluss der Module BSc-Biow-1a und -1b (Struktur und Funktion der Organismen), BSc-Biow-6a und BSc-Biow-6b (Biodiversität) und BSc-Biow-10 (Neurobiologie, Zell- und Entwicklungsbiologie).										
Empfohlene Voraussetzungen										
Erfolgreicher Abschluss des Moduls BSc-Biow-7 (Biochemie und Tierphysiologie)										
Besondere Hinweise										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)		Bachelor Biowissenschaften / FB 15								
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge		Bachelorstudiengang Biophysik und Bioinformatik, Lehramtsstudiengang Biologie L3.								
Häufigkeit des Angebots		Einmal jährlich im Wintersemester (1. Hälfte)								
Dauer des Moduls		1 Semester								
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		Prof. Dr. Virginie Lecaudey								
semesterbegleitende Nachweise										
Teilnahmenachweise		Regelmäßige und aktive Teilnahme (P/Ü/S)								
Studienleistungen		Protokolle								
Lehr- / Lernformen		Praktikum/Übung, Seminar								
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch und Englisch								
Modulprüfung		keine								
Modulabschlussprüfung bestehend aus:										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Zellbiologie	P/Ü	2+1	3+2					X	
	Zellbiologie	S	1	1					X	
	Summe		4	6						

BSc-Biow-14C	Spezialisierung 3 – Genetik <i>Specialization 3 - Genetics</i>	Wahlpflicht- modul	6 CP (insg.) = 180 h				6 CP			
			Präsenzstudium 4 SWS / 60 h		Selbststudium 120 h					
Inhalte										
Im Spezialisierungsmodul Genetik werden Methoden der klassischen wie der molekularen Genetik durchgeführt und typische Methoden der rekombinanten DNA-Technologie verwendet.										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Die Studierenden erlangen eine Übersicht über die Methoden der klassischen und molekularen Genetik (Selektionsverfahren, Rekombinante DNA-Technologie, Erzeugung gentechnisch veränderter Organismen) und verstehen die molekularen Mechanismen der Vererbung und der Expression des genetischen Materials.										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Voraussetzung für die Teilnahme ist der erfolgreiche Abschluss der Module BSc-Biow-1a und -1b (Struktur und Funktion der Organismen), BSc-Biow-6a und BSc-Biow-6b (Biodiversität) und BSc-Biow-8 (Molekularbiologie und Genetik).										
Empfohlene Voraussetzungen										
Erfolgreicher Abschluss des Moduls BSc-Biow-7 (Biochemie und Tierphysiologie)										
Besondere Hinweise										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)		Bachelor Biowissenschaften / FB 15								
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge		Bachelorstudiengang Biophysik und Bioinformatik, Lehramtsstudiengang Biologie L3.								
Häufigkeit des Angebots		Einmal jährlich im Wintersemester (1. Hälfte)								
Dauer des Moduls		1 Semester								
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		Prof. Dr. Jens Wöhnert								
semesterbegleitende Nachweise										
Teilnahmenachweise		Regelmäßige und aktive Teilnahme (P/Ü/S)								
Studienleistungen		Protokolle								
Lehr- / Lernformen		Praktikum/Übung, Seminar								
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch und Englisch								
Modulprüfung		keine								
Modulabschlussprüfung bestehend aus:										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Genetik	P/Ü	2+1	3+2					X	
	Genetik	S	1	1					X	
	Summe		4	6						

BSc-Biow-14D	Spezialisierung 3 – Biochemie <i>Specialization 3 - Biochemistry</i>	Wahlpflicht-modul	6 CP (insg.) = 180 h		6 CP					
			Präsenzstudium 4 SWS / 60 h	Selbststudium 120 h						
Inhalte										
Im Spezialisierungsmodul Biochemie werden verschiedene Methoden der Biochemie vermittelt und eingeübt. Hierzu zählen DNA-Isolierung, DNA-Analyse mit Agarose-Gelelektrophorese, Aktivität von DNA-Restriktionsenzymen, Proteinaufreinigung, Protein-Analyse mit SDS-Gelelektrophorese und die Bestimmung von Enzymaktivitäten.										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Die Studierenden beherrschen forschungsrelevante biochemische Methoden, kennen deren Einsatzmöglichkeiten und können die Techniken zur Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen anwenden.										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Voraussetzung für die Teilnahme ist der erfolgreiche Abschluss der Module BSc-Biow-1a und -1b (Struktur und Funktion der Organismen), BSc-Biow-6a und BSc-Biow-6b (Biodiversität) und BSc-Biow-7 (Biochemie und Tierphysiologie).										
Empfohlene Voraussetzungen										
Besondere Hinweise										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)		Bachelor Biowissenschaften / FB 15								
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge		Bachelorstudiengang Biophysik und Bioinformatik, Lehramtsstudiengang Biologie L3.								
Häufigkeit des Angebots		Einmal jährlich im Wintersemester (2. Hälfte)								
Dauer des Moduls		1 Semester								
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		Prof. Dr. Jens Wöhnert								
semesterbegleitende Nachweise										
Teilnahmenachweise		Regelmäßige und aktive Teilnahme (P/Ü/S)								
Studienleistungen		Protokolle								
Lehr- / Lernformen		Praktikum/Übung, Seminar								
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch und Englisch								
Modulprüfung										
keine										
Modulabschlussprüfung bestehend aus:										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Biochemie	P/Ü	2+1	3+2					X	
	Biochemie	S	1	1					X	
	Summe		4	6						

BSc-Biow-15A	Spezialisierung 4 – Evolution und Diversität der Tiere <i>Evolutionary Biology and Diversity of Animals</i>	Wahlpflicht-modul	6 CP (insg.) = 180 h							
			Präsenzstudium 4 SWS / 60 h	Selbststudium 120 h		6 CP				
Inhalte										
<p>In diesem Modul werden exemplarisch verschiedene Inhalte zur Evolutionsbiologie und zur Biodiversität tierischer Organismen präsentiert. Dies erfolgt einerseits durch Labor-Praktika (unter Umständen auch im Freiland), die einen Demonstrations- und Erläuterungsteil, aber auch selbständig durchzuführende praktische Komponenten umfassen. Andererseits werden auch Übungen, statistische Berechnungen und zeichnerisch-graphische Umsetzungen trainiert. Die Studierenden erhalten theoretische Grundeinführungen in das jeweilige Tagesthema und werden in Diskussions- oder Seminarrunden zur inhaltlichen Durchdringung des Stoffes angeregt. Die Inhalte und die Modellorganismen kommen überwiegend aus den Forschungsbereichen der beteiligten Dozierenden (Wirbeltiere, Wirbellose, Datensätze aus Forschungsprojekten u.a.), wodurch die Studierenden zugleich einen Einblick in deren jeweiliges Forschungsfeld und die projektspezifischen Analyseansätze erhalten.</p>										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
<p>Die Studierenden können realistisch die biologische Vielfalt im Tierreich einschätzen, wie sie sich innerartlich und zwischenartlich darstellt. Sie können (im Rahmen der behandelten Beispiele) selbständig evolutionsbiologische Analyseansätze formulieren und Ergebnisse bewerten. Sie sind mit ausgewählten Labor- und Rechentechiken vertraut, die für Analysen von Evolutions- und Verhaltensbiologie, von Evolutionsökologie und Phylogenie sowie von Biodiversität, Lebensgemeinschaften und Populationen eingesetzt werden.</p>										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
<p>Voraussetzung für die Teilnahme ist der erfolgreiche Abschluss der Module BSc-Biow-1a und -1b (Struktur und Funktion der Organismen), BSc-Biow-6a und BSc-Biow-6b (Biodiversität) sowie BSc-Biow-9 (Ökologie und Evolutionsbiologie).</p>										
Empfohlene Voraussetzungen										
Besondere Hinweise										
<p>Für einige der Modultage ist geeignetes Präparierbesteck bereit zu halten. Ein Teil der Inhalte umfasst Arbeiten und Analysen an PCs. Im Falle von Freilandarbeiten können geringfügige Fahrtkosten entstehen (keine Übernachtungen). Aus organisatorischen Gründen kann das Modul im Zwischensemester als Blockveranstaltung angeboten werden.</p>										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)		Bachelor Biowissenschaften / FB 15								
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge		Bachelorstudiengang Biophysik und Bioinformatik, Lehramtsstudiengang Biologie L3 und weitere, sofern die Teilnahmevoraussetzungen erfüllt sind								
Häufigkeit des Angebots		Einmal jährlich im Wintersemester (2. Hälfte, ggf. Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit)								
Dauer des Moduls		1 Semester								
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		Prof. Dr. Henner Hollert								
semesterbegleitende Nachweise										
Teilnahmenachweise		Regelmäßige und aktive Teilnahme (P/Ü/S)								
Studienleistungen		Protokolle								
Lehr- / Lernformen		Praktikum/Übung, Seminar								
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch und Englisch								
Modulprüfung		keine								
Modulabschlussprüfung bestehend aus:										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Evolution und Diversität der Tiere	P/Ü	2+1	3+2					X	
	Evolution und Diversität der Tiere	S	1	1					X	
	Summe		4	6						

BSc-Biow-15B	Spezialisierung 4 – Neurobiologie II <i>Specialization 4 – Neurobiology II</i>	Wahlpflicht-modul	6 CP (insg.) = 180 h				6 CP			
			Präsenzstudium 4 SWS / 60 h		Selbststudium 120 h					
Inhalte										
In diesem Spezialisierungsmodul werden grundlegende Methoden der Neurobiologie praktisch angewendet. Dazu zählen z.B. verschiedene Färbetechniken und mikroskopische Verfahren (zweidimensional und dreidimensional), sowie Bildauswertung. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der zellulären und molekularen Neurobiologie am Beispiel des Maus Modellsystems und kultivierten Zellen.										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Die Studierenden entwickeln vertiefende Kenntnisse der verschiedenen Zelltypen im Gehirn und erarbeiten sich unter Anwendung zellbiologischer und molekularbiologischer Untersuchungstechniken einen Überblick über die molekularen Funktionen von Nervenzellen und ihrer Interaktionen mit anderen Zellen. Die Studierenden wenden anatomisch wichtige Begriffe des Gehirns und Hirnregionen am Beispiel des Nagers sicher an. Sie sind mit den Unterschieden zwischen zweidimensionaler und dreidimensionaler Fluoreszenzmikroskopie vertraut und kennen die Grenzen der klassischen Mikroskopie in dichten Geweben. Die Studierenden färben und präparieren Proben für die verschiedenen Mikroskope, nehmen Bilddatensätze auf, verarbeiten und werten die Daten mit open-source Software aus.										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Voraussetzung für die Teilnahme ist der erfolgreiche Abschluss der Module BSc-Biow-1a und -1b (Struktur und Funktion der Organismen), BSc-Biow-6a und BSc-Biow-6b (Biodiversität) und BSc-Biow-10 (Neurobiologie, Zell- und Entwicklungsbiologie).										
Empfohlene Voraussetzungen										
Besondere Hinweise										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)		Bachelor Biowissenschaften / FB 15								
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge		Bachelorstudiengang Biophysik und Bioinformatik, Lehramtsstudiengang Biologie L3.								
Häufigkeit des Angebots		Einmal jährlich im Wintersemester (2. Hälfte)								
Dauer des Moduls		1 Semester								
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		Prof. Dr. Amparo Acker-Palmer								
semesterbegleitende Nachweise										
Teilnahmenachweise		Regelmäßige und aktive Teilnahme (P/Ü/S)								
Studienleistungen		Protokolle								
Lehr- / Lernformen		Praktikum/Übung, Seminar								
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch und Englisch								
Modulprüfung		keine								
Modulabschlussprüfung bestehend aus:										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Neurobiologie II	P/Ü	2+1	3+2					X	
	Neurobiologie II	S	1	1					X	
	Summe		4	6						

BSc-Biow-15C	Spezialisierung 4 – Molekularbiologie <i>Specialization 4 – Molecular Biology</i>	Wahlpflicht-modul	6 CP (insg.) = 180 h				6 CP			
			Präsenzstudium 4 SWS / 60 h		Selbststudium 120 h					
Inhalte										
Im Spezialisierungsmodul Molekularbiologie werden ausgewählte Arbeitstechniken der Molekularbiologie erlernt und angewendet, um ein molekulares Verständnis zellulärer Vorgänge zu erreichen.										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Die Studierenden können ausgewählte grundlegende experimentelle Ansätze der Molekularbiologie praktisch anwenden. Sie haben ein tiefer gehendes Verständnis für den Aufbau, die Eigenschaften, die Funktionen und die Interaktionen verschiedener Arten von Biomolekülen (DNA, RNA, Protein). Sie können die Aussagekraft von Standardverfahren der Molekularbiologie einschätzen. Sie können eigene Ergebnisse in Form von Text, Tabellen und Graphiken darstellen und sie kritisch diskutieren.										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Voraussetzung für die Teilnahme ist der erfolgreiche Abschluss der Module BSc-Biow-1a und -1b (Struktur und Funktion der Organismen), BSc-Biow-6a und BSc-Biow-6b (Biodiversität) und BSc-Biow-8 (Molekularbiologie und Genetik).										
Empfohlene Voraussetzungen										
Besondere Hinweise										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)		Bachelor Biowissenschaften / FB 15								
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge		Bachelorstudiengang Biophysik und Bioinformatik, Lehramtsstudiengang Biologie L3.								
Häufigkeit des Angebots		Einmal jährlich im Wintersemester (2. Hälfte)								
Dauer des Moduls		1 Semester								
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		Prof. Dr. Jörg Soppa								
semesterbegleitende Nachweise										
Teilnahmenachweise		Regelmäßige und aktive Teilnahme (P/Ü/S)								
Studienleistungen		Protokolle								
Lehr- / Lernformen		Praktikum/Übung, Seminar								
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch und Englisch								
Modulprüfung		keine								
Modulabschlussprüfung bestehend aus:										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Molekularbiologie	P/Ü	2+1	3+2					X	
	Molekularbiologie	S	1	1					X	
	Summe		4	6						

BSc-Biow-15D	Spezialisierung 4 –Angewandte Mykologie <i>Applied Mycology</i>	Wahlpflicht-modul	6 CP (insg.) = 180 h							
			Präsenzstudium 4 SWS / 60 h			Selbststudium 120 h				
6 CP										
Inhalte										
<p>In diesem Modul stehen Pilze und pilzähnliche Organismen (insbesondere Oomycota) mit ihren vielfältigen Bedeutungsaspekten für den Menschen und die Umwelt im Mittelpunkt. Schwerpunkte der einzelnen Praktikumstage sind Speise- und Giftpilze, Pilzkultivierung, Schimmelpilze (inklusive Gebäudemykologie), Pflanzenparasiten, Parasiten an Algen und Biotechnologie. Die Bedeutung von Pilzen für die Umwelt wird vermittelt durch Betrachtung von Pilzen als Zersetzer von Holz und anderem organischen Material sowie von Pilzen als Mykorrhizabildner. Darüber hinaus werden praktische Beispiele für die Nutzung von Pilzen in der Biotechnologie gezeigt. Arbeiten im Praktikumsraum werden ergänzt durch Exkursionen in die nähere Umgebung.</p>										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse zu den für Menschen wichtigen Pilzen und pilzähnlichen Organismen sowie ihren Eigenschaften (systematische Stellung, morphologische Strukturen, Lebensweise, Bedeutungszusammenhang). Sie verstehen, dass Ökosysteme ohne die Leistungen von Pilzen und pilzähnlichen Organismen nicht funktionieren würden und lernen ausgewählte Techniken und Methoden zur Nutzung und Kontrolle von Pilzen und pilzähnlichen Organismen kennen.</p>										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
<p>Voraussetzung für die Teilnahme ist der erfolgreiche Abschluss der Module BSc-Biow-1a und -1b (Struktur und Funktion der Organismen), BSc-Biow-6a und BSc-Biow-6b (Biodiversität) sowie BSc-Biow-9 (Ökologie und Evolutionsbiologie).</p>										
Empfohlene Voraussetzungen										
Besondere Hinweise										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			Bachelor Biowissenschaften / FB 15							
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Bachelorstudiengang Biophysik und Bioinformatik, Lehramtsstudiengang Biologie L3.							
Häufigkeit des Angebots			Einmal jährlich im Wintersemester (2. Hälfte)							
Dauer des Moduls			1 Semester							
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			Prof. Dr. Meike Piepenbring (verantwortlich), Prof. Dr. Marco Thines							
semesterbegleitende Nachweise										
Teilnahmenachweise			Regelmäßige und aktive Teilnahme (P/Ü/S)							
Leistungsnachweise			Protokolle (beschriftete Zeichnungen) und Testate							
Lehr- / Lernformen			Praktikum/Übung, Seminar							
Unterrichts- / Prüfungssprache			Unterrichtssprache überwiegend Deutsch							
Modulprüfung			keine							
Modulabschlussprüfung bestehend aus:										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Angewandte Mykologie	P/Ü	2+1	3+2					X	
	Angewandte Mykologie	S	1	1					X	
	Summe		4	6						

BSc-Biow-16	Optionalmodul - Freies Studium <i>Free choice studies</i>	Pflichtmodul	12 CP (insg.) = 360 h						12 CP	
			Präsenzstudium ca. 8 SWS / ca. 120 h			Selbststudium ca. 240 h				
Inhalte										
<p>Im Rahmen dieses Moduls können beliebige Veranstaltungen der Goethe-Universität belegt oder ein Forschungs- oder Betriebspraktikum absolviert werden.</p> <p>Das Modul soll insbesondere für eine oder mehrere der folgenden Möglichkeiten eingesetzt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinnvolle Ergänzung der Pflichtveranstaltungen des Studiengangs durch Module aus benachbarten Studiengängen, z.B. Biophysik, Bioinformatik, Biochemie, (organische) Chemie, Informatik. • Spezialisierung innerhalb der Biowissenschaften über die Angebote des Fachbereichs hinaus, z.B. in Bereichen wie Virologie, Toxikologie, medizinische Mikrobiologie, Meeresbiologie oder Humanbiologie. • Einbau eines „Studium Generale“-Anteils mit Veranstaltungen z.B. aus der Philosophie, Psychologie, Rechtswissenschaft, VWL, BWL oder Geschichte. • Erreichen der vollständigen Anerkennbarkeit eines Auslandssemesters, indem Studienanteile einer ausländischen Universität, die nicht im Pflichtbereich des Studiengangs Biowissenschaften enthalten sind, im Rahmen des Optionalmoduls eingebracht werden. • Das Optionalmodul - Freies Studium kann auch genutzt werden für das Sammeln von Praxiserfahrung und zur Berufsfelderkundung durch ein Gelände- oder Betriebspraktikum, wobei die Tätigkeit einen naturwissenschaftlichen Bezug haben muss. 										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Die Studierenden entwickeln ein individuelles Interessensprofil und bilden sich persönlich weiter. Dies kann Erfahrungen in interdisziplinären Wissenschaftsbereichen sowie anwendungsorientierten Tätigkeiten beinhalten, die auch in Hinblick auf die Ausrichtung des Studienschwerpunkts sowie der späteren Berufs- oder der weiteren Studienwahl relevant sind. Die Studierenden sind durch die Auseinandersetzung mit weiterführenden Inhalten in der Lage, ihre im Biowissenschaften-Studium erworbenen Kenntnisse in einen breiteren Kontext zu stellen.										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Es müssen mindestens 2 Fachsemester abgeschlossen sein.										
Empfohlene Voraussetzungen										
Besondere Hinweise										
<p>Es wird dringend empfohlen, die Modulplanung und Anrechenbarkeit (in CP) mit dem/der Modulbeauftragten abzusprechen.</p> <p>Grundsätzlich gelten zur Orientierung der CP-Berechnung bei Veranstaltungen, in denen keine CP ausgewiesen sind, folgende Anhaltspunkte (nicht bindend):</p> <p>1 CP entspricht einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden (Präsenz- und Selbststudium)</p> <p>1 SWS Vorlesung entsprechen 1,5 CPs</p> <p>1 SWS Seminar entsprechen 2 CPs (umfangreiche Vorbereitung)</p> <p>1 SWS Praktikum entsprechen 1 CP (mit Protokoll)</p> <p>Eine Woche Gelände-/Labor-/Betriebspraktikum (Mo-Fr, je 8h) entsprechen 2,5 CPs, wenn ein Protokoll angefertigt wird.</p>										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			Bachelor Biowissenschaften / FB 15; Veranstaltungen aus allen Fachbereichen							
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Nicht gegeben							
Häufigkeit des Angebots			Die Regelungen des/der Verantwortlichen finden Anwendung.							
Dauer des Moduls			1-4 Semester							
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			PD Dr. Elke Schleucher							
semesterbegleitende Nachweise			Die Regelungen des/der Verantwortlichen finden Anwendung.							
Teilnahmenachweise										
Studienleistungen										
Lehr- / Lernformen			Die Regelungen des/der Verantwortlichen finden Anwendung.							
Unterrichts- / Prüfungssprache			Die Regelungen des/der Verantwortlichen finden Anwendung.							
Modulprüfung			Die Regelungen des/der Verantwortlichen finden Anwendung.							
Modulabschlussprüfung bestehend aus:			Die Regelungen des/der Verantwortlichen finden Anwendung.							
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Wahlveranstaltungen			12				X		
	Summe			12						

BSc-Biow-17	Teammanagement + Führungskompetenz <i>Team Management + Leadership ability</i>	Pflicht-modul	7 CP (insg.) = 210 h						7 CP	
			Präsenzstudium 4 SWS / 60 h			Selbststudium 150 h				
Inhalte										
<p>In vorangegangenen Semestern erworbenes Wissen soll an Studierende des 1. bzw. 2. Semesters weitergegeben werden. Den Studierenden werden Gruppen von Studierenden zugewiesen, die sie in Praktika, auf Führungen/Exkursionen und in Tutorien betreuen. Dafür sind nicht nur ein gefestigtes Fachwissen, sondern zudem soziokognitive Fähigkeiten, Lehrstrategien und Führungskompetenz erforderlich. Im Seminar zur Vorbereitung der Tutoring-Tätigkeit wird daher auf gruppendynamische und lerntheoretische Aspekte in der Hochschullehre eingegangen. Gehaltene Lehrveranstaltungen werden mit den betreuten Studierenden und in der Gruppe der Studierenden, die dieses Modul absolvieren, reflektiert. Dieses Modul kann unter Betreuung der Praktika in den Modulen zu Struktur und Funktion der Organismen (1. Sem.) oder Biodiversität (2. Sem.) absolviert werden, jeweils in der ersten oder zweiten Semesterhälfte.</p>										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über ein gefestigtes Fachwissen sowie über fachwissenschaftliche Erkenntnis- und Arbeitsmethoden. • sind in der Lage, fachliches Lernen zu planen, zu gestalten und anzuleiten. • sind in der Lage, Fachwissen verständlich zu formulieren, zu reflektieren und kompetent auf Fragen einzugehen. • verfügen über Führungskompetenz, d.h. Geduld und Einfühlungsvermögen bei der Vermittlung von Wissen, Selbstkontrolle, Ausstrahlung für die Wissensvermittlung notwendiger Autorität und Selbstsicherheit. • haben sich mit der eigenen Rolle als Tutor*in auseinandergesetzt und kennen Moderations- und Präsentationsmethoden • haben Erfahrung in der kollegialen Kooperation sowie in der Teamarbeit. 										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Erfolgreicher Abschluss der Module 1a, 1b, 6a und 6b.										
Empfohlene Voraussetzungen										
Besondere Hinweise										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich) Bachelor Biowissenschaften / FB 15										
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge Bachelorstudiengang Bioinformatik										
Häufigkeit des Angebots In jedem Semester										
Dauer des Moduls 1 Semester										
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter StudiendekanIn, vertreten durch Dr. Peter Thalau										
semesterbegleitende Nachweise										
Teilnahmenachweise Regelmäßige und aktive Teilnahme im Seminar und der TuM-Veranstaltung inkl. Evaluation durch die betreuten Studierenden										
Studienleistungen keine										
Lehr- / Lernformen Seminar, Tutoring/Mentoring										
Unterrichts- / Prüfungssprache Deutsch										
Modulprüfung keine										
Modulabschlussprüfung bestehend aus:										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Teammanagement + Führungskompetenz	S	1	2						X
	Tutorin oder Tutor einer biologischen Veranstaltung des ersten oder zweiten Semesters	TuM	3	5						X
	Summe		4	7						

BSc-Biow-18	Aktuelle Forschung <i>Current Research</i>	Pflichtmodul	6 CP (insg.) = 180 h							
			Präsenzstudium 5 SWS / 75 h			Selbststudium 105 h				
6 CP										
Inhalte										
Die Studierenden werden auf unterschiedliche Weise an die Inhalte aktueller Forschung im Bereich der Biowissenschaften herangeführt. In einem Literaturseminar muss jede und jeder Studierende einen aktuellen Fachartikel in einem englischsprachigen Vortrag vorstellen. Dazu ist es nötig, mehrere Fachartikel auf diesem Gebiet zu lesen und zu verstehen, eine zielgruppenorientierte Präsentation über den Artikel herzustellen, einen Vortrag vor einer Gruppe von Kommilitoninnen und Kommilitonen zu halten und eine anschließende Diskussion zu führen. In der Ringvorlesung „Forschung Frankfurt“ stellen Forschungsgruppenleiterinnen und Forschungsgruppenleiter des Fachbereichs Biowissenschaften, von benachbarten Fachbereichen und von Forschungsorganisationen in und um Frankfurt (z.B. Forschungsinstitut Senckenberg, Georg-Speyer-Haus, Paul-Ehrlich-Institut, Max-Planck-Institute) Forschungsfelder ihrer Arbeitsgruppen vor. Im Rahmen von Institutskolloquien werden Forschungsgruppenleiterinnen und Forschungsgruppenleiter aus Deutschland und dem Ausland eingeladen und halten einen Vortrag über ihre Forschungsergebnisse.										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Die Studierenden erlangen										
<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über den aktuellen Wissensstand in ausgewählten Forschungsbereichen. • Kompetenz im Umgang mit Literaturdatenbanken. • Wissen über Anwendung und Aussagekraft moderner Forschungsmethoden. • Fähigkeit, Inhalte kritisch zu hinterfragen, zu bewerten und für Präsentationen aufzubereiten. • Fähigkeit, englischsprachige Vorträge zu halten. 										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Keine										
Empfohlene Voraussetzungen										
Besondere Hinweise										
Die Veranstaltung „Literaturseminar und Präsentationstechnik“ umfasst eine Einführung in die Literaturrecherche in der Bibliothek und Seminare, die von den Studierenden parallel zu den Spezialisierungsmodulen (12-15) besucht werden. Im Rahmen der Seminare zu den Spezialisierungen hält jede bzw. jeder Studierende einmal einen englischsprachigen Vortrag.										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			Bachelor Biowissenschaften / FB 15							
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Nicht gegeben							
Häufigkeit des Angebots			In jedem Semester							
Dauer des Moduls			2 Semester							
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			PD Dr. Elke Schleucher							
semesterbegleitende Nachweise										
Teilnahmenachweise			Teilnahmenachweise in der Einführung in die Literaturrecherche und in den Seminaren parallel zu den Spezialisierungen							
Studienleistungen			Studienleistung im Literaturseminar: englischsprachiger Vortrag über eine aktuelle Fachveröffentlichung							
Lehr- / Lernformen			Seminar, Kolloquium							
Unterrichts- / Prüfungssprache			Deutsch und Englisch							
Modulprüfung			keine							
Modulabschlussprüfung bestehend aus:										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Literaturseminar und Präsentationstechnik	S	2	4				X		
	Ringvorlesung „Forschung Frankfurt“	V	1	1				X		
	Institutskolloquium	Ko	1	1				X		
	Summe		5	6						

BSc-Biow-19	Vertiefung wissenschaftlicher Arbeitstechniken <i>Scientific working techniques</i>	Pflichtmodul	15 CP (insg.) = 450 h							
			Präsenzstudium 10 SWS / 150 h			Selbststudium 300 h			15 CP	
Inhalte										
<p>Das Modul soll eine Einführung in die theoretischen wie die praktischen Bereiche wissenschaftlichen Arbeitens geben. Das Seminar „Wissenschaftliche Recherche“ vermittelt den Studierenden Techniken zur Literatursuche und -beschaffung sowie zum EDV-gestützten Arbeiten im für die Bachelorarbeit gewählten Spezialgebiet (z.B. Datenbankabfragen, Einführung in grundlegende Software-Programme). Im Seminar zur Projektplanung sollen die Studierenden einen Plan erstellen, wie eine individuell vorgegebene Fragestellung wissenschaftlich bearbeitet werden kann. Dazu müssen sie sich den aktuellen Forschungsstand erarbeiten und einen Arbeitsplan erstellen, der u.U. Grundlage für eine spätere Bachelorarbeit werden kann. Das Praktikum „Vertiefung wissenschaftlicher Arbeitstechniken“ macht mit den typischen Methoden des gewählten Spezialisierungsgebietes praktisch vertraut und vermittelt zudem die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis zur Vermeidung wissenschaftlichen Fehlverhaltens. Die Teilnahme an einem Arbeitsgruppenseminar führt in die aktuellen Fragestellungen dieser Forschergruppe ein.</p>										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
<p>Die Studierenden sind befähigt,</p> <ul style="list-style-type: none"> wissenschaftlich zu arbeiten die Lösung einer wissenschaftlichen Fragestellung zu planen spezielle biowissenschaftliche Methoden einzusetzen und eine Bachelorarbeit zu beginnen. 										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Es müssen mindestens drei der vier Spezialisierungsmodule (Module Bsc-Biow-12 bis 15) abgeschlossen worden sein.										
Empfohlene Voraussetzungen										
Besondere Hinweise										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			Bachelor Biowissenschaften / FB 15							
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Nicht gegeben							
Häufigkeit des Angebots			In jedem Semester							
Dauer des Moduls			1 Semester							
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			StudiendekanIn							
semesterbegleitende Nachweise										
Teilnahmenachweise										
Studienleistungen			Studienleistung im Projektplanungsseminar: schriftliche Ausarbeitung/Exposé, Studienleistung im Praktikum: Praktikumsprotokoll							
Lehr- / Lernformen			Seminar, Praktikum							
Unterrichts- / Prüfungssprache			Deutsch oder Englisch							
Modulprüfung										
Modulabschlussprüfung bestehend aus:			Benoteter Seminarvortrag im Arbeitsgruppenseminar (ca. 15 min. Vortrag, ca. 15 min. Diskussion).							
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Wissenschaftliche Recherche	S	2	4						X
	Projektplanung	S	3	5						X
	Vertiefung wissenschaftlicher Arbeitstechniken	P	4	4						X
	Arbeitsgruppenseminar	S	1	2						X
	Summe		10	15						

BSc-Biow-20	Bachelorarbeit <i>Bachelor Thesis</i>	Pflichtmodul	12 CP (insg.) = 360 h							
			Präsenzstudium 12 SWS / 180 h			Selbststudium 180 h				
12 CP										
Inhalte										
Im Rahmen der Bachelorarbeit bearbeitet die oder der Studierende eine Fragestellung mit wissenschaftlichen Methoden. Die Arbeit kann experimentell, empirisch, analytisch oder theoretisch sein. Die Ergebnisse müssen in einer schriftlichen Bachelorarbeit in wissenschaftlichem Veröffentlichungsstil zusammengefasst werden.										
Lernergebnisse / Kompetenzziele										
Die Studierenden sind in der Lage										
<ul style="list-style-type: none"> wissenschaftliche Fragestellungen selbstständig zu bearbeiten, moderne Forschungsmethoden praktisch anzuwenden und eine schriftliche Ausarbeitung in wissenschaftlichem Veröffentlichungsstil zu erstellen. 										
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls										
Vor Beginn müssen mindestens 120 CP nachgewiesen werden.										
Empfohlene Voraussetzungen										
Besondere Hinweise										
Die Bachelorarbeit wird in der Regel von einer Hochschullehrerin oder einem Hochschullehrer des Fachbereichs Biowissenschaften betreut; eine externe Bachelorarbeit bedarf eines zusätzlichen internen Betreuers und der Zustimmung des Prüfungsausschusses.										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)		Bachelor Biowissenschaften / FB 15								
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge		Nicht gegeben								
Häufigkeit des Angebots		Jederzeit nach Absprache								
Dauer des Moduls		1 Semester								
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		StudiendekanIn								
semesterbegleitende Nachweise										
Teilnahmenachweise		keine								
Studienleistungen		keine								
Lehr- / Lernformen										
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch oder Englisch								
Modulprüfung										
Modulabschlussprüfung bestehend aus:		Bachelorarbeit								
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Bachelorarbeit		12	12						X
	Summe		12	12						