



MODULBESCHREIBUNGEN

FÜR DIE LHREINHEIT

„BIOLOGIE“

beschlossen in der

13. Sitzung des Fachbereichsrats des Fachbereichs Biologie/Chemie am 18.04.2012
befürwortet in der 101. Sitzung der zentralen Kommission für Studium und Lehre (ZSK) am 17.10.2012
genehmigt in der 186. Sitzung des Präsidiums am 08.11.2012
AMBl. der Universität Osnabrück Nr. 02/2013 vom 13.02.2013, S. 277

geändert

durch den Fachbereichsrat des Fachbereichs Biologie/Chemie im Umlaufverfahren am 17.05.2021
befürwortet in der 161. Sitzung der zentralen Kommission für Studium und Lehre und
Studienqualitätsmittel (ZSK) am 26.05.2021
genehmigt in der 333. Sitzung des Präsidiums am 17.06.2021
AMBl. der Universität Osnabrück Nr. 07/2021 vom 31.08.2021, S. 390

geändert in der

151. Sitzung des Fachbereichsrats des Fachbereichs Biologie/Chemie am 29.05.2024
befürwortet in der 183. Sitzung der zentralen Kommission für Studium und Lehre und
Studienqualitätsmittel (ZSK) am 10.07.2024
genehmigt in der 405. Sitzung des Präsidiums am 15.08.2024
AMBl. der Universität Osnabrück Nr. 07/2024 vom 24.09.2024, S. 981

INHALT:

Modul Studium Fundamentale

Startermodule

Aufbaumodule

Aufbaumodul-Vorlesungen

Fokusmodule

Erweiterungsmodule

Mastermodule

Kleine Exkursionen

Sonstige Module

Module aus vorherigen Versionen der Prüfungsordnungen:

Grundmodule

Zusatzvorlesungen

Präambel

Hinweis zu dem mit den Modulen verbundenen Arbeitsaufwand (Workload), zur Präsenzzeit und zum Zeitaufwand für das Selbststudium: Die in den Modulbeschreibungen angegebenen Leistungspunkte (LP) definieren den Workload. Ein Leistungspunkt entspricht einem Workload von 30 Zeitstunden. Die in den Modulbeschreibungen angegebene maximale Arbeitsbelastung ergibt sich durch die Multiplikation der Leistungspunkte mit 30 Zeitstunden. Für die Berechnung der Präsenzzeit aus der Zahl der Semesterwochenstunden (SWS) wird von 15 Wochen pro Semester ausgegangen. Die Differenz zwischen Präsenzzeit und der Zeit für die maximale Arbeitsbelastung ergibt die Zeit des Selbststudiums.

Regelmäßige Teilnahme an Übungen und Seminaren

Es liegt in der Natur der Sache, dass praktische und methodische Fähigkeiten sowie Fertigkeiten nur durch wiederholtes Einüben erworben werden können. Dies erfordert eine regelmäßige Teilnahme an den Veranstaltungen der Biologie, die in den Modulbeschreibungen entsprechende Hinweise enthalten, wie Seminare, Tutorien, Laborpraktika, Geländetage, Exkursionen und Studienprojekte. Entsprechend der „Leitlinie zum Umgang mit Anwesenheitspflicht in Veranstaltungen“ darf in der jeweiligen Veranstaltung bzw. in ihren Veranstaltungsteilen nicht mehr als 15 % der Veranstaltungszeit gefehlt werden.

Protokolle

Der angemessene Umfang von Protokollen, die als nicht benotete, aber von den Lehrenden zu genehmigende Studiennachweise oder auch als benotete Prüfungsleistung gefordert werden, hängt von der Art des Protokolls und vom Umfang der zu protokollierenden Sachstände ab. Es können Einzel- oder Gruppenprotokolle oder auch wissenschaftliche Poster gefordert sein. Die jeweilige Art der geforderten Studien- oder Prüfungsleistungen wird von den Lehrenden zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben.

Dauer und Umfang von Prüfungsleistungen

Soweit in den einzelnen Modulbeschreibungen nicht anderes vermerkt ist, haben Protokolle i.d.R. einen Umfang von 10-30 Seiten (ca. 12000-36000 Zeichen), Referate i.d.R. eine Dauer von 15-30 Minuten, Klausuren i.d.R. eine Dauer von 60-90 Minuten und mündliche Prüfungen i.d.R. eine Dauer von 30-60 Minuten.

Identifizier		Modul Studium Fundamentale		Veranstaltungssprache	
BIO-SF		Module Fundamental Studies		Deutsch	
SWS	2	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologie		
LP	3	Angebotssturnus Wintersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
<p>Die Studierenden lernen alle Arbeitsgruppen kennen, die in der Osnabrücker Biologie aktiv sind und erhalten so einen ersten Überblick über alle vertretenen Disziplinen. Darüber hinaus werden sie für neue Herausforderungen, Technologien und Fragen sensibilisiert, die den Input von entsprechend ausgebildeten Biolog*innen (Forschende, Lehrkräfte, Unternehmer*innen, politische Entscheidungsträger*innen, Journalist*innen) erfordern. Studierende erstellen mit Lehrenden der Biologie weiterführende Ausarbeitungen zu ausgewählten Themenbereichen der Vorlesung und erlernen dabei aktuelle Formen der Kommunikation wissenschaftlicher Fragestellungen und Inhalte.</p>					
Inhalte					
<p>VORLESUNG: Nach einer Einführung in die verschiedenen Arbeitsgruppen der Biologie treten die jeweiligen Lehrenden mit den Studierenden in einen Dialog über eine Reihe zentraler Fragen, die für zukünftige Biolog*innen unmittelbar relevant sind. Zu den zu behandelnden Themen gehören: Warum ist der Verlust der Biodiversität so bedrohlich? Wie können wir die Welt ernähren? Wie reagieren Organismen auf Stress? Warum sind Tierversuche nach wie vor wichtig? Wie bleibt man gesund, wenn man älter wird? Wie entwickelt man neue Medikamente? Wozu dient Biotechnologie? Wohin führt die regenerative Medizin? Warum brauchen wir ein Immunsystem? Wie sprechen Organismen miteinander? Was haben Kondensatoren und Nervenzellen gemeinsam? Wie entsteht ALS? Warum begehen Zellen Selbstmord? Wie wirken Antibiotika? Darüber hinaus werden verschiedene fächerübergreifende Themen von eingeladenen externen Sprecher*innen diskutiert (z. B. hydrothermale Quellen und der Ursprung des Lebens; Paläogenetik und der Ursprung der heutigen Zivilisation; Politik und Naturwissenschaften; Ernährung heute; die Zukunft unserer Universitäten).</p> <p>SEMINAR: In Kleingruppen erarbeiten Studierende Präsentationen zu zentralen Fragestellungen der Biologie. Die Ausarbeitung erfolgt gemeinsam mit Lehrenden basierend auf der in den Vorlesungen vorgestellten Problematik. Die Gruppenbildung erfolgt entsprechend der Zuordnung zu Mentoring-Gruppen. Die Vorstellung und Diskussion der Ausarbeitung als Poster, Präsentation, Video- oder Audio-Clip erfolgt in einer gemeinsamen Veranstaltung mit allen Teilgruppen.</p>					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	1	1	Da Studien-relevante Inhalte erworben werden müssen, besteht Präsenzpflcht.	Keine	
2. Komponente:					
Seminar	1	2	Ausarbeitung einer Präsentation zu einem Thema der Vorlesung; aktive Teilnahme am Symposium	Teilnahme an Vorlesung Studium Fundamentale	Annahme der Ausarbeitung
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: keine					
Berechnung der Modulnote: Unbenotete Studienleistung					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung:					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren GM: keine					

Identifizier		Startermodul 1 – Chemie und Physik des Lebens		Veranstaltungssprache	
BIO-SM1		Starter Module 1 – Chemistry and Physics of Life		Deutsch	
SWS	3	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Bioanalytischen Chemie und Biophysik		
LP	4	Angebotssturnus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Startermodul "Chemie und Physik des Lebens" verfolgt das Ziel, den Studierenden grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich der chemischen und physikalischen Prozesse des Lebens zu vermitteln. Im Fokus des Moduls stehen grundlegende chemische und physikalische Konzepte, die für das Verständnis von Biomakromolekülen und ihren Funktionen, biochemischen Reaktionen und Stoffwechselwegen sowie zellulären und suprazellulären biologischen Prozessen relevant sind. Darüber hinaus werden grundlegende Kompetenzen zur Analyse und Interpretation chemischer und physikalischer Daten erarbeitet. Durch das Startermodul "Chemie und Physik des Lebens" sollen die Studierenden eine maßgeschneiderte Grundlage in den chemischen und physikalischen Aspekten des Lebens erlangen, die sie für alle weiterführenden Starter- und Aufbaumodule benötigen.</p>					
<p>Inhalte</p> <p>VORLESUNG: Zu Beginn des Moduls werden die Studierenden in die grundlegenden chemischen Konzepte eingeführt. Sie erlangen Kenntnisse über Atombau, chemische Bindungen und Reaktionsmechanismen, die von großer Bedeutung für das Verständnis der Lebensprozesse sind. Es werden des Weiteren Kenntnisse über Löslichkeit von Stoffen, Säuren und Basen sowie Redox-Reaktionen vermittelt. Parallel dazu erlernen die Studierenden grundlegende physikalische Konzepte von Kraft, Energie und Potenzialen auf makroskopischer und mikroskopischer Skala. Daraus werden wichtige Prinzipien der Thermodynamik molekularer Reaktionen und der Energiekonversion in Zellen entwickelt. Ziel ist die Vermittlung von Kompetenzen zur quantitativen Beschreibung biologischer Prozesse. Ein weiterer wichtiger Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf dem Verständnis der chemischen und physikalischen Eigenschaften von Biomolekülen. Die Studierenden lernen die verschiedenen Klassen von Biomolekülen, wie Proteine, Nukleinsäuren, Lipide und Kohlenhydrate, kennen. Sie erfassen die strukturellen und funktionellen Eigenschaften dieser Biomoleküle, die zugrunde liegenden nichtkovalenten Wechselwirkungen und Energetik von Strukturbildung und biologischen Prozessen. Ein weiteres Ziel des Moduls ist es, den Studierenden die Fähigkeit zur Analyse und Interpretation chemischer und physikalischer Daten zu vermitteln. Sie werden mit grundlegenden experimentellen Methoden und Techniken vertraut gemacht, die zur Charakterisierung von Biomolekülen und zur Untersuchung biologischer Prozesse eingesetzt werden.</p> <p>ÜBUNGEN: In den Übungen werden biochemische und molekularbiologische Labortechniken genutzt, um das Gelernte für die Studierenden in der Praxis erfahrbar zu machen. Die Übungen vermitteln Grundlagen der Arbeitssicherheit und Arbeitsabläufe in Laboratorien, das Berechnen von Konzentrationen, das Ansetzen von Lösungen und Grundlagen der Analytik.</p> <p>RECHENÜBUNGEN: Stöchiometrisches Rechnen, Konzentration und Molarität, Umgang mit Potenzrechnungen und Logarithmen, chemische Gleichgewichte, Formelmassenberechnungen.</p>					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	1	1			Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 60 min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Übungen	1	2	Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
3. Komponente:					
Rechenübungen	1	1	Anwesenheitspflicht		
<p>Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten des Moduls BIO-SM1 geprüft.</p>					

Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Ersetzt Anteile GM Chemie und GM Physik (Grundmodul Chemie für Biologen, Grundmodul Physik für Biologen) in Absprache mit den Lehrenden.

Identifizier		Startermodul 2 – Moleküle des Lebens		Veranstaltungssprache	
BIO-SM2		Starter Module 2 – Molecules of Life		Deutsch	
SWS	3	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biochemie und Strukturbioogie		
LP	4	Angebotssturnus Wintersemester (i.d.R.)	Modul-beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden lernen den modularen Aufbau von Makromolekülen, wie Kohlenhydraten, Lipiden, Nukleinsäuren und Proteinen, kennen. Wir besprechen die Bedeutung der einzelnen Stoffklassen für die Zelle und erläutern, wie diese gebildet werden und aufgebaut sind. Anhand von Beispielen erarbeiten wir den Aufbau und die Funktion von Proteinen und Enzymen, betrachten zentrale Stoffwechselwege und ordnen deren Bedeutung in den zellulären Kontext ein. Darauf aufbauend erhalten die Studierenden einen ersten Einblick in grundlegende Methodiken, wie Polymerasekettenreaktion (PCR), Proteinbestimmung, Gelelektrophorese oder die Strukturbestimmung von Proteinkomplexen. Die Studierenden erlangen dabei fachwissenschaftliche und methodische Grundkompetenzen, die sie für weiterführende Module qualifizieren.					
Inhalte VORLESUNG: Das Zusammenspiel der verschiedenen Moleküle und Makromoleküle innerhalb einer Zelle ist fundamental für das Leben. Anhand von ausgewählten Beispielen erarbeiten wir die Grundlagen der Molekularbiologie und Biochemie. Wir stellen z.B. vor, wie Proteine arbeiten können und behandeln die Bedeutung der verschiedenen Aminosäuren, die der Proteinstruktur zu Grunde liegen. Darauf aufbauend stellen wir Proteine in den Kontext bedeutender Stoffwechselwege wie z.B. den Citratzyklus. Somit bereitet die Vorlesung die Grundlage für aufbauende Erweiterungs- und Vertiefungsmodule, insbesondere mit biochemischem und molekularbiologischem Fokus. ÜBUNGEN: In den Übungen werden biochemische und molekularbiologische Labortechniken genutzt, um das Gelernte für die Studierenden in der Praxis erfahrbar zu machen.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	1	2			Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 60 min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung
2. Komponente:					
Übungen	2	2	Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten des Moduls BIO-SM2 geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren GM: Ersetzt die Übungsanteile Biochemie und Strukturbioogie des GM Biologie (BIO-GM-BIO) in Absprache mit den Lehrenden.					

Identifizier		Startermodul 3 – Gene, Zellen und Organismen		Veranstaltungssprache	
BIO-SM3		Starter Module 3 – Genes, Cells and Organisms		Deutsch	
SWS	3	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Genetik, Molekularen Zellbiologie und Mikrobiologie		
LP	4	Angebotsturnus Wintersemester (i.d.R.)	Modul-beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden lernen grundlegende Prinzipien des Aufbaus und der Funktion von prokaryontischen und eukaryontischen Zellen kennen. Die Grundlagen des zellulären Informationsflusses von Genen zu Transkripten zu Proteinen und die Mechanismen der Regulation werden eingeführt. Grundlegende Baupläne von pro- und eukaryontischen Zellen und deren Viren werden vermittelt.					
Inhalte VORLESUNG: Mendelgenetik (Stammbäume, Erbkrankheiten; nicht-mendelsche Vererbung); Mitose und Meiose; Genkartierung (Morgan) und Chromosomenaufbau (X,Y; Aberrationen); Mutationen (Typen von Genom- bis Punktmutationen); DNA-Struktur und -Replikation (PCR, Reparatur, Sequenzierung, Hybridisierung, Fingerprint); vom Gen zum Protein (Genregulation, Epigenetik, Bio- und Gentechnologie, Krebsentstehung); Prokaryontische Diversität (Lebensräume, Systematik, Differenzierung); Anatomie der prokaryontischen Zelle (allgemeine und besondere Strukturen, Funktionen); Mikrobieller Stoffwechsel und Regulation; Mikrobielle Infektionserreger (Bakterien, Parasiten); Virologie (Aufbau und Replikationszyklen von Viren pro- und eukaryontischer Zellen); Evolution und Betrachtung von eukaryontischen Zellen; Zellkompartimente, Proteinsortierung und Sekretion; Transport von Molekülen zwischen Zellkern und Zytosol; Grundlagen der Zellkommunikation; Kontrolle der Zellteilung und Krebs (Grundlagen). ÜBUNGEN: In den Übungen werden zentrale Labortechniken der Genetik, Mikrobiologie und Zellbiologie vermittelt und zur Durchführung grundlegender Experimente eingesetzt. Beispiele für Übungen: Plasmidpräparation aus <i>E. coli</i> , mit anschließender Restriktion und Agarosegel. Kultivierung von Mikroorganismen, Dynamik des Wachstums. Anwendung eines Fluoreszenz-Dequenching-Tests zur Überwachung der Toxin-induzierten Permeabilisierung von Liposomen.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	1	2			Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 60 min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung
2. Komponente:					
Übungen	2	2	Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten des Moduls BIO-SM3 geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren GM: Ersetzt die Übungsanteile Genetik, Mikrobiologie und Molekulare Zellbiologie des GM Biologie (BIO-GM-BIO) in Absprache mit den Lehrenden.					

BIO-SM4		Startermodul 4 – Form und Funktion: Entwicklung, Anatomie und Physiologie		Veranstaltungssprache	
		Starter Module 4 – Form and Function: Development, Anatomy and Physiology		Deutsch	
SWS	3	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Botanik, Pflanzenphysiologie, Tierphysiologie und Zoologie		
LP	4	Angebotsturnus Sommersemester (i.d.R.)	Modul-beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
<p>Die Studierenden lernen grundlegende Prinzipien der Entwicklung und Physiologie von Pflanzen und Tieren im evolutiven Kontext kennen. Wir erarbeiten die Entwicklung vom Ei zum Organismus und die Bildung von physiologischen Funktionseinheiten, den Organen, in Pflanzen und Tieren. Die gemeinsamen genetischen und zellbiologischen Grundlagen der Organbildung, sowie auch spezifische Unterschiede, werden vermittelt. Darauf aufbauend lernen die Studierenden an ausgewählten Beispielen die Funktion einzelner Organsysteme und ihr Zusammenspiel kennen. Es werden darüber hinaus grundlegende Methoden der Entwicklungsbiologie und Physiologie vermittelt und ein Verständnis für sorgfältiges wissenschaftliches Experimentieren trainiert. Die Studierenden erlangen dabei fachwissenschaftliche und methodische Grundkompetenzen, die sie für weiterführende Module qualifizieren.</p>					
Inhalte					
<p>VORLESUNG: Die grundlegenden Prinzipien der Entwicklung und Physiologie von Pflanzen und Tieren werden vorgestellt. An ausgewählten Beispielen wird die Differenzierung von Geweben und Organen und deren Funktion im gesamtphysiologischen Kontext einer komplexen vielzelligen Pflanze oder eines Tieres besprochen. Dabei werden sowohl die zugrunde liegenden molekularen als auch die zellbiologischen Mechanismen der Differenzierung berücksichtigt. Beispielsweise werden die Bedeutung und Diversifizierung von MADS-Box und Homöoboxgenen und ihre Funktionen für die Gestaltbildung in Pflanze und Tier diskutiert. Übergreifende Aspekte, wie die Bedeutung von Stammzellen in Pflanzen und Tieren, können Gegenstand der Vorlesung sein. Ein weiterer zentraler Aspekt ist die grundlegende Anatomie von Pflanzen und Tieren und deren Bedeutung für die Evolution von physiologischen Prozessen in Lebewesen. Beispielsweise kann der Aufbau und die Funktion tierischer Atmungs- und Kreislaufsysteme und pflanzlicher Funktionseinheiten, wie Xylem und Phloem, besprochen werden. In der Vorlesung wird an geeigneter Stelle Bezug auf die evolutionsbiologischen Grundlagen der Entwicklung und Physiologie genommen.</p> <p>ÜBUNGEN: In den Übungen werden die in der Vorlesung vorgestellten grundlegenden Prinzipien der Entwicklung und Physiologie experimentell erfahrbar gemacht, beispielsweise durch Experimente zur Entwicklung von Pflanzen (Moose, Arabidopsis) und von Tieren (Drosophila, Huhn, Maus) sowie zur Organfunktion und -physiologie. Übungsrelevante Themen können beispielsweise die Verarbeitung von Nährstoffen, Osmose und Wassertransport in Pflanzen und Tieren oder die Zusammensetzung und die Funktion von Organsystemen, wie beispielsweise der Skelett- oder der Herzmuskulatur, sein.</p>					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	1	2			Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 60 min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung
2. Komponente:					
Übungen	2	2	Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten des Moduls BIO-SM4 geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					

Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.
Äquivalenz zu früheren GM: Ersetzt die Übungsanteile Botanik, Pflanzenphysiologie, Tierphysiologie und Zoologie des GM Biologie (BIO-GM-BIO) in Absprache mit den Lehrenden.

Identifizier BIO-SM5		Startermodul 5 – Biologische Systeme: Grundlagen biologischer Systeme			Veranstaltungssprache
		Starter Module 5 – Biological Systems: Basics of Biological Systems			Deutsch
SWS	3	Dauer des Moduls Ein Semester		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Neurobiologie, Tierphysiologie und Verhaltensbiologie	
LP	4	Angebotsturnus Sommersemester (i.d.R.)		Modul-beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie	
Qualifikationsziele					
Die Studierenden sollen disziplinübergreifend fachwissenschaftliche Grundkenntnisse erlangen. Sie erwerben Grundkenntnisse über ausgewählte biologische Systeme, insbesondere neurobiologische, endokrinologische und verhaltensbiologische Grundlagen sowie die neuronale und hormonelle Steuerung von Verhalten. Sie erkennen allgemeine disziplinübergreifende Grundprinzipien, die sie auf neue Sachverhalte übertragen können. Auf Basis experimentell erhobener Daten gewinnen die Studierenden Verständnis für die sorgfältige wissenschaftliche Analyse, Auswertung und grafische Darstellung von Messdaten.					
Inhalte					
VORLESUNG: Einführung in die Grundlagen der Neuroanatomie und zellulären Neurobiologie, in chemische Signale, die Endokrinologie, das Immunsystem sowie in die Verhaltensbiologie und Verhaltenssteuerung. ÜBUNGEN: Übungen zu den Themen der Vorlesung, z.B. mikroskopische Analyse verschiedener neuronaler und glialer Zellen, videobasierte Analyse von Verhalten, Reaktionszeitmessungen, physiologische Experimente.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	1	2			Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 60 min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung
2. Komponente:					
Übungen	2	2	Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten des Moduls BIO-SM5 geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren GM: Ersetzt die Übungsanteile Neurobiologie, Tierphysiologie und Verhaltensbiologie des GM Biologie (BIO-GM-BIO) in Absprache mit den Lehrenden.					

Identifizier BIO-SM6		Startermodul 6 – Ökologie, Naturschutz und Artenvielfalt		Veranstaltungssprache	
		Starter Module 6 – Ecology, Conservation Biology and Biodiversity		Deutsch	
SWS	3	Dauer des Moduls Ein Semester		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Ökologie und Biologiedidaktik, unter Mitarbeit der Arbeitsgruppen Verhaltensbiologie, Zoologie, Botanik, Tierphysiologie und Pflanzenphysiologie	
LP	4	Angebotsturnus Sommersemester (i.d.R.)		Modul-beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie	
Qualifikationsziele Die Studierenden lernen die Grundlagen der Ökologie kennen. Die Themengebiete umfassen unter anderem die Bedeutung der Biosphäre, Populationsökologie, die Ökologie der Lebensgemeinschaften und der Ökosysteme. Darüber hinaus werden die Grundlagen der Naturschutzbiologie gelehrt. Aktuelle Themen wie Verluste der Artenvielfalt, invasive Pflanzen- und Tierarten werden berücksichtigt. Die Studierenden erlangen dabei fachwissenschaftliche und methodische Grundkompetenzen, die sie für weiterführende Module qualifizieren.					
Inhalte VORLESUNG: Vorstellung der grundlegenden Prinzipien der Ökologie. Die Vorlesungsthemen umfassen Biosphäre, Populationsökologie, die Ökologie der Lebensgemeinschaften und der Ökosysteme. Darüber hinaus werden Biodiversität und Naturschutzbiologie vorgestellt sowie Schutzmaßnahmen kritisch an ausgewählten Beispielen der mitteleuropäischen Fauna sowie Flora und deren Lebensräumen diskutiert. Globale Naturschutzthemen, beispielsweise der Schutz des Regenwaldes, der Meere etc. werden berücksichtigt. ÜBUNGEN: In der Regel werden einige der in der Vorlesung behandelten Themen im Rahmen von Freilandübungen und kurze Exkursionen angeleitet bearbeitet, unter anderem durch Anschauung, Bestimmung von Arten sowie Erhebung biotischer Daten und deren Auswertung. Darüber hinaus besteht für die Studierenden die Möglichkeit, sich zusätzliche Artenkenntnisse im botanischen Garten, in Zoos, Exkursionen, Exkursionsmodulen und im Rahmen weiterer Veranstaltungsangebote anzueignen.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	1	2			Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 60 min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung
2. Komponente:					
Übungen	2	2	Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten des Moduls BIO-SM6 geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren GM: Ersetzt die Übungsanteile Ökologie und Verhaltensbiologie des GM Biologie (BIO-GM-BIO) in Absprache mit den Lehrenden.					

Identifizier		Aufbaumodul 1 – Chemie und Physik des Lebens		Veranstaltungssprache	
BIO-AM1		Extension Module 1 – Chemistry and Physics of Life		Deutsch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Bioanalytischen Chemie und Biophysik		
LP	5	Angebotssturnus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele In diesem Aufbaumodul vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse chemischer und physikalischer Konzepte zum quantitativen Verständnis von molekularen Prozessen. Ein wichtiger Themenkomplex wird sich der Dynamik von Reaktionen und Prozessen in biologischen Systemen widmen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf den physikalischen und chemischen Grundlagen bioanalytischer Methoden. Dabei vertiefen die Studierenden ihre Fähigkeit zur quantitativen Auswertung und statistischen Bewertung von Messdaten. Die Studierenden erlangen dabei fachwissenschaftliche und methodische Grundkompetenzen, die sie für weiterführende Module qualifizieren sollen.					
Inhalte VORLESUNG: In der Aufbaumodul-Vorlesung werden vertiefende Kenntnisse der Chemie und Physik für die Biologie vermittelt. Studierende erlernen die Konzepte der Elektronenkonfiguration im Zusammenhang mit dem Periodensystem der Elemente, chemischen Bindungen und Reaktionsmechanismen. Darüber hinaus werden fortgeschrittene Themen wie Lösungsdynamik, Säure-Base-Reaktionen und Elektrochemie behandelt. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Einführung in bioanalytische Methoden. Hier werden die physikalischen und chemischen Grundlagen von Trennverfahren, spektrometrischen Techniken und Mikroskopie vermittelt und anschließend ihre Anwendung anhand von wichtigen Verfahren vorgestellt. Dabei vertiefen die Studierenden ihre Fähigkeit, komplexe Konzepte mithilfe von Gleichungen und Berechnungen zu erfassen. Insgesamt bietet das Modul eine solide Grundlage für das Verständnis der chemischen und physikalischen Prinzipien biomolekularer Prozesse und der methodischen Ansätze ihrer Erforschung. ÜBUNGEN: Aufbauend auf Übungen des Moduls BIO-SM1 werden anspruchsvollere und weiterführende Experimente durchgeführt, die zusätzliche methodisch-praktische Kenntnisse vermitteln. RECHENÜBUNGEN: Berechnungen in Zusammenhang mit bioanalytischen Verfahren: Zentrifugation, Gelelektrophorese, Photometrie, UV/Vis und Fluoreszenzspektroskopie sowie der statistischen Datenanalyse.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	1	1		Teilnahme an BIO-SM1	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 60 min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Übungen	2	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
3. Komponente:					
Rechenübungen	1	1	Anwesenheitspflicht		
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten des Moduls BIO-AM1 geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					

Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.

Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Das Modul BIO-AM1 kann für 2FB-Studierende zum Ersatz des Ergänzungsmoduls Typ I (BIO-ERG1) und der Zusatzvorlesung (BIO-ZV-XX) eingesetzt werden. Ersetzt die Übungsanteile Biophysik und Biochemie von BIO-GM-BIO (Grundmodul Biologie) in Absprache mit den Lehrenden.

Identifizier		Aufbaumodul 2 – Moleküle des Lebens		Veranstaltungssprache	
BIO-AM2		Extension Module 2 – Molecules of Life		Deutsch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biochemie und Strukturbiologie		
LP	5	Angebotssturnus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden lernen weitergehende Prinzipien der Biochemie und Molekularbiologie kennen. Es werden vertiefende Grundlagen vermittelt. Aufbauend auf das Modul BIO-SM2 lernen die Studierenden weitere wichtige Stoffwechselwege kennen und setzen diese in den strukturellen Kontext. Experimente auf erhöhtem Niveau festigen bereits erworbene handwerkliche Fähigkeiten. Zusätzlich wird das Methodenspektrum erweitert. Die Studierenden erlangen dabei fachwissenschaftliche und methodische Grundkompetenzen, die sie für weiterführende Module qualifizieren sollen.					
Inhalte VORLESUNG: Die Vorlesung baut auf Inhalten des Moduls BIO-SM2 auf. Es werden die zellulären Strukturen (Lipide, Kohlenhydrate, Proteine) ausführlicher besprochen und die biochemischen und molekularen Mechanismen metabolischer Wege und deren Regulation innerhalb der Zelle in größerem Detail vermittelt. Zum Beispiel wird die Betrachtung des Proteinaufbaus um Faltungsmotive und Domänen erweitert und so auf ein höheres Niveau gebracht. Darüber hinaus werden weitere Stoffwechselwege eingeführt. ÜBUNGEN: Aufbauend auf die Übungen im Modul BIO-SM2 werden anspruchsvollere und weiterführende Experimente durchgeführt, die zusätzliche methodisch-praktische Kenntnisse voraussetzen.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	1	2		Teilnahme an BIO-SM2	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 60 min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten des Moduls BIO-AM2 geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehens Regel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Das Modul BIO-AM2 kann für 2FB-Studierende zum Ersatz des Ergänzungsmoduls Typ I (BIO-ERG1) und der Zusatzvorlesung (BIO-ZV-XX) eingesetzt werden. Ersetzt die Übungsanteile Biochemie und Strukturbiologie von BIO-GM-BIO (Grundmodul Biologie) in Absprache mit den Lehrenden.					

Identifizier		Aufbaumodul 3 – Gene, Zellen und Organismen		Veranstaltungssprache	
BIO-AM3		Extension Module 3 – Genes, Cells and Organisms		Deutsch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Genetik, Molekularen Zellbiologie und Mikrobiologie		
LP	5	Angebotssturnus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden lernen weitergehende Prinzipien der Genetik und Zellbiologie pro- und eukaryontischer Zellen kennen. Vertiefende Kenntnisse von Organismen werden vermittelt. Experimente auf erhöhtem Niveau festigen bereits erworbene handwerkliche Fähigkeiten. Zusätzlich wird das Methodenspektrum erweitert. Die Studierenden erlangen dabei fachwissenschaftliche und methodische Grundkompetenzen, die sie für weiterführende Module qualifizieren sollen.					
Inhalte VORLESUNG: Übersicht der Themen: Bakterien: Formen, Habitate und Gemeinschaften. Archaeen: Formen, Habitate und Gemeinschaften. Besondere Stoffwechselwege von Bakterien und Archaeen. Mikrobielle Genome und deren Dynamik. Bakterielle Virulenz-Mechanismen. Mykologie und Parasitologie. Virologie II – molekulare Mechanismen in Replikationszyklen von Viren. Membrantransport und Regulierung der intrazellulären Osmolarität. Das ER als Ort der Membranbiogenese und Eintrittspunkt des Sekretionsweges. Mechanismen des intrazellulären Vesikelverkehrs. Zellpolarität, Zellmigration und Dynamik des Zytoskeletts. Das Zellzyklus-Kontrollsystem. Kontrolle der Zellteilung, Zellwachstum und Zelltod. Onkogene, Tumorsuppressoren, DNA-Reparaturmechanismen und ihre Rolle bei der Krebsentstehung. ÜBUNGEN: In den Übungen werden auf BIO-SM3 aufbauende anspruchsvollere Techniken der Genetik, Mikrobiologie und Zellbiologie vermittelt und zur Durchführung weiterführender Experimente eingesetzt. Beispiele für Übungen: Isolierung und Differenzierung von Mikroorganismen (Selektivagars, Färbungen, ggf. 16S rRNA Sequenzanalyse, Wachstumsparameter, Motilität, Antibiotikaresistenz). Charakterisierung von Hefezellzyklus-Mutanten und Nachweis von Apoptose in Krebszellen (Tunel assay, Durchflusszytometrie).					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	1	2		Teilnahme an BIO-SM3	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 60 min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten des Moduls BIO-AM3 geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehens Regel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Das Modul BIO-AM3 kann für 2FB-Studierende zum Ersatz des Ergänzungsmoduls Typ I (BIO-ERG1) und der Zusatzvorlesung (BIO-ZV-XX) eingesetzt werden. Ersetzt die Übungsanteile Genetik, Mikrobiologie und Molekulare Zellbiologie von BIO-GM-BIO (Grundmodul Biologie) in Absprache mit den Lehrenden.					

Identifizier		Aufbaumodul 4 – Form und Funktion: Entwicklung, Anatomie und Physiologie			Veranstaltungssprache	
BIO-AM4		Extension Module 4 – Form and Function: Development, Anatomy and Physiology			Deutsch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Botanik, Pflanzenphysiologie, Tierphysiologie und Zoologie		
LP	5	Angebotsturnus Sommersemester (i.d.R.)		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele						
Die Studierenden lernen weitergehende Prinzipien der Entwicklung und Physiologie von Pflanzen und Tieren im evolutiven Kontext auf erhöhtem Niveau kennen. Es werden vertiefende Grundlagen vermittelt. Im Aufbaumodul Form und Funktion lernen die Studierenden weitere essenzielle Organsysteme und ihr Zusammenspiel kennen. Experimente auf erhöhtem Niveau festigen bereits erworbene handwerkliche Fähigkeiten. Zusätzlich wird das Methodenspektrum erweitert. Die Studierenden erlangen dabei fachwissenschaftliche und methodische Grundkompetenzen, die sie für weiterführende Module qualifizieren sollen.						
Inhalte						
VORLESUNG: In der Vorlesung werden die genetischen und molekularen Mechanismen der Entwicklung und Physiologie auf erhöhtem Niveau vermittelt. Anhand ausgewählter Beispiele, etwa zur genetischen Steuerung der Blütenbildung bei Pflanzen oder zur Festlegung der Körperachsen bei Tieren, wird ein vertieftes Verständnis für die Zusammenhänge zwischen genetischer Steuerung, Anatomie und Physiologie erarbeitet. Dabei können auch komplexere Steuermechanismen berücksichtigt werden, beispielsweise das Zusammenspiel von Organen (Bauchspeicheldrüse), hormoneller Kontrolle (Insulin) und Zuckerhaushalt in gesunden und erkrankten Menschen (Diabetes). Entsprechende Pflanzenmodelle finden in der Vorlesung ebenso Berücksichtigung.						
ÜBUNGEN: In den Übungen zu Form und Funktion werden anspruchsvollere und weiterführende Experimente, die zusätzliche methodisch-praktische Kenntnisse voraussetzen, durchgeführt.						
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen	
1. Komponente:						
Vorlesung	1	2		Teilnahme an BIO-SM4	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 60 min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.	
2. Komponente:						
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.			
3. Komponente:						
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten des Moduls BIO-AM4 geprüft.						
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.						
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.						
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14						
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS						
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.						
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Das Modul BIO-AM4 kann für 2FB-Studierende zum Ersatz des Ergänzungsmoduls Typ I (BIO-ERG1) und der Zusatzvorlesung (BIO-ZV-XX) eingesetzt werden. Ersetzt die Übungsanteile Botanik, Pflanzenphysiologie, Tierphysiologie und Zoologie von BIO-GM-BIO (Grundmodul Biologie) in Absprache mit den Lehrenden.						

Identifizier BIO-AM5		Aufbaumodul 5 – Biologische Systeme: Genetik, Nerven und Verhalten		Veranstaltungssprache	
		Extension Module 5 – Biological Systems: Genetics, Neurons and Behaviour		Deutsch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Genetik, Neurobiologie und Verhaltensbiologie	
LP	5	Angebotsturnus Sommersemester (i.d.R.)		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie	
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen disziplinübergreifend fachwissenschaftliche Grundkenntnisse erlangen. Sie erwerben vertiefte Grundkenntnisse über ausgewählte genetische, neurobiologische, immunologische und verhaltensbiologische Systeme, über die neuronale Steuerung von Verhalten sowie Neuro-Immun-Interaktionen bei der Verhaltenssteuerung. Sie erkennen allgemeine disziplinübergreifende Grundprinzipien, die sie auf neue Sachverhalte übertragen können. Auf Basis experimentell erhobener Daten gewinnen die Studierenden Verständnis für die sorgfältige wissenschaftliche Analyse, Auswertung und grafische Darstellung sowie die schriftliche Protokollierung von Messdaten.					
Inhalte VORLESUNG: Einführung in die Grundlagen der Neurophysiologie und molekularen Neurobiologie, der Genregulation, genetischer Funktionsanalysen, der Generierung transgener Tiermodelle, der Verhaltensentwicklung, des Lernens und der Verhaltensimmunologie. ÜBUNGEN: Übungen zu den Themen der Vorlesung, z.B. in silico Übungen zur Elektrophysiologie am Beispiel des Ischiasnervs, Lernversuche, Schmeckertest, PCR, Restriktionsanalyse, Mutanten, klassische genetische Versuche.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	1	2		Teilnahme an BIO-SM5	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 60 min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten des Moduls BIO-AM5 geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Das Modul BIO-AM5 kann für 2FB-Studierende zum Ersatz des Ergänzungsmoduls Typ I (BIO-ERG1) und der Zusatzvorlesung (BIO-ZV-XX) eingesetzt werden. Ersetzt die Übungsanteile Genetik, Neurobiologie und Verhaltensbiologie von BIO-GM-BIO (Grundmodul Biologie) in Absprache mit den Lehrenden.					

Identifizier		Aufbaumodul 6 – Ökologie, Naturschutz und Artenvielfalt			Veranstaltungssprache
BIO-AM6		Extension Module 6 – Ecology, Conservation Biology and Biodiversity			Deutsch
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Ökologie und Biologiedidaktik, unter Mitarbeit der Abteilungen Verhaltensbiologie, Zoologie, Botanik, Tierphysiologie und Pflanzenphysiologie		
LP	5	Angebotsturnus Sommersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden beschäftigen sich vertiefender mit der Ökologie. Es werden globale Zusammenhänge/Kreisläufe zwischen Bio-, Atmo-, Hydro- und Pedosphäre erläutert. Die Begriffe Habitat bzw. Standort und deren Zusammenhänge mit den dortigen Arten werden beispielhaft erläutert. Biotope/Biotoptypen und deren Gefährdung und Schutzwürdigkeit werden vorgestellt. Die Studierenden erlangen dabei fachwissenschaftliche und methodische Kompetenzen, die sie für ein weiterführendes Studium qualifizieren.					
Inhalte					
VORLESUNG: Vorstellung der globalen Zusammenhänge/Kreisläufe zwischen Bio-, Atmo-, Hydro- und Pedosphäre und deren Gefährdung. Anhand von Begriffen wie Habitat bzw. Standort werden Zusammenhänge mit den biotischen und abiotischen Ansprüchen der dort vorkommenden Arten beispielhaft erläutert. Es werden exemplarisch Biotope/Biotoptypen und deren Kennarten sowie deren Gefährdung und Schutzwürdigkeit vorgestellt.					
ÜBUNGEN: In der Regel werden einige der in der Vorlesung behandelten Themen im Rahmen von Freilandübungen und kurzen Exkursionen selbstständig bearbeitet. Unter anderem durch Suche und Bestimmung von (Kenn-)Arten und Erhebung biotischer und abiotischer Daten mit einfachen Feldmethoden sowie deren statistischer Auswertung.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	1	2		Teilnahme an BIO-SM6	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 60 min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten des Moduls BIO-AM6 geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Das Modul BIO-AM6 kann für 2FB-Studierende zum Ersatz des Ergänzungsmoduls Typ I (BIO-ERG1) und der Zusatzvorlesung (BIO-ZV-XX) eingesetzt werden. Ersetzt die Übungsanteile Botanik, Ökologie, Verhaltensbiologie und Zoologie von BIO-GM-BIO (Grundmodul Biologie) in Absprache mit den Lehrenden.					

Identifizier		Aufbaumodul-Vorlesung 1 – Chemie und Physik des Lebens			Veranstaltungssprache	
BIO-AMV1		Extension Module Lecture 1 – Chemistry and Physics of Life			Deutsch	
SWS	2	Dauer des Moduls Ein Semester		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Bioanalytischen Chemie, Biophysik und Biochemie		
LP	2	Angebotsturnus Wintersemester (i.d.R.)		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele In dieser Aufbaumodulvorlesung vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse chemischer und physikalischer Konzepte zum quantitativen Verständnis von molekularen Prozessen. Ein wichtiger Themenkomplex wird sich der Dynamik von Reaktionen und Prozessen in biologischen Systemen widmen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf den physikalischen und chemischen Grundlagen bioanalytischer Methoden. Dabei vertiefen die Studierenden ihre Fähigkeit zur quantitativen Auswertung und statistischen Bewertung von Messdaten. Die Studierenden erlangen dabei fachwissenschaftliche und methodische Grundkompetenzen, die sie für weiterführende Module qualifizieren sollen.						
Inhalte VORLESUNG: In der Aufbaumodul-Vorlesung werden vertiefende Kenntnisse der Chemie und Physik für Biolog*innen vermittelt. Studierende erlernen die Konzepte der Elektronenkonfiguration im Zusammenhang mit dem Periodensystem der Elemente, chemischen Bindungen und Reaktionsmechanismen. Darüber hinaus werden fortgeschrittene Themen wie Lösungsdynamik, Säure-Base-Reaktionen und Elektrochemie behandelt. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Einführung in bioanalytische Methoden. Hier werden die physikalischen und chemischen Grundlagen von Trennverfahren, spektrometrischen Techniken und Mikroskopie vermittelt und anschließend ihre Anwendung anhand von wichtigen Verfahren vorgestellt. Dabei vertiefen die Studierenden ihre Fähigkeit, komplexe Konzepte mithilfe von Gleichungen und Berechnungen zu erfassen. Insgesamt bietet das Modul eine solide Grundlage für das Verständnis der chemischen und physikalischen Prinzipien biomolekularer Prozesse und der methodischen Ansätze ihrer Erforschung. RECHENÜBUNGEN: Berechnungen in Zusammenhang mit bioanalytischen Verfahren: Zentrifugation, Gelelektrophorese, Photometrie, UV/Vis und Fluoreszenzspektroskopie sowie der statistischen Datenanalyse.						
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen	
1. Komponente:						
Vorlesung	1	1		Teilnahme an BIO-SM1	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 60 min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.	
2. Komponente:						
Rechenübungen	1	1	Anwesenheitspflicht			
3. Komponente:						
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen aus verschiedenen Teilgebieten der BIO-AMV1 geprüft.						
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.						
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.						
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14						
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS						
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.						
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Die Vorlesung BIO-AMV1 in Verbindung mit einem Fokusmodul aus den Themenbereichen Bioanalytische Chemie, Biochemie oder Biophysik ersetzt ein GM Biochemie (BIO-GM-BC) oder GM Biophysik (BIO-GM-BP).						

Identifizier		Aufbaumodul-Vorlesung 2 – Moleküle des Lebens			Veranstaltungssprache
BIO-AMV2		Extension Module Lecture 2 – Molecules of Life			Deutsch
SWS	1	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biochemie und Strukturbioogie		
LP	2	Angebotssturnus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden lernen weitergehende Prinzipien der Biochemie und Molekularbiologie kennen. Es werden vertiefende Grundlagen vermittelt. Aufbauend auf das Modul BIO-SM2 lernen die Studierenden weitere wichtige Stoffwechselwege kennen und setzen diese in den strukturbioologischen Kontext. Zusätzlich wird das Methodenspektrum erweitert. Die Studierenden erlangen dabei fachwissenschaftliche und methodische Grundkompetenzen, die sie für weiterführende Module qualifizieren sollen.					
Inhalte VORLESUNG: Die Vorlesung baut auf Inhalten des Moduls BIO-SM2 auf. Es werden die zellulären Strukturen (Lipide, Kohlenhydrate, Proteine) ausführlicher besprochen und die biochemischen und molekularen Mechanismen metabolischer Wege und deren Regulation innerhalb der Zelle in größerem Detail vermittelt. Zum Beispiel wird die Betrachtung des Proteinaufbaus um Faltungsmotive und Domänen erweitert und so auf ein höheres Niveau gebracht. Darüber hinaus werden weitere Stoffwechselwege eingeführt.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	1	2		Teilnahme an BIO-SM2	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 60 min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen aus verschiedenen Teilgebieten der BIO-AMV2 geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Die Vorlesung BIO-AMV2 in Verbindung mit einem Fokusmodul aus den Themenbereichen Biochemie oder Strukturbioogie ersetzt ein GM Biochemie (BIO-GM-GE) oder GM Strukturbioogie (BIO-GM-SB).					

Identifizier		Aufbaumodul-Vorlesung 3 – Gene, Zellen und Organismen		Veranstaltungssprache	
BIO-AMV3		Extension Module Lecture 3 – Genes, Cells and Organisms		Deutsch	
SWS	1	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Genetik, Molekularen Zellbiologie und Mikrobiologie		
LP	2	Angebotssturnus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden lernen weitergehende Prinzipien der Genetik und Zellbiologie pro- und eukaryotischer Zellen und einzelliger Organismen kennen. Vertiefende Kenntnisse von Organismen werden vermittelt. Die Studierenden erlangen dabei fachwissenschaftliche Grundkompetenzen, die sie für weiterführende Module qualifizieren sollen.					
Inhalte VORLESUNG: Übersicht der Themen: Bakterien: Formen, Habitate und Gemeinschaften. Archaeen: Formen, Habitate und Gemeinschaften. Besondere Stoffwechselwege von Bakterien und Archaeen. Mikroibelle Genome und deren Dynamik. Bakterielle Virulenz-Mechanismen. Mykologie und Parasitologie. Virologie II – molekulare Mechanismen in Replikationszyklen von Viren. Membrantransport und Regulierung der intrazellulären Osmolarität. Das ER als Ort der Membranbiogenese und Eintrittspunkt des Sekretionsweges. Mechanismen des intrazellulären Vesikelverkehrs. Zellpolarität, Zellmigration und Dynamik des Zytoskeletts. Das Zellzyklus-Kontrollsystem. Kontrolle der Zellteilung, Zellwachstum und Zelltod. Onkogene, Tumorsuppressoren, DNA-Reparaturmechanismen und ihre Rolle bei der Krebsentstehung.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	1	2		Teilnahme an BIO-SM3	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 60 min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen aus verschiedenen Teilgebieten der BIO-AMV3 geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Die Vorlesung BIO-AMV3 in Verbindung mit einem Fokusmodul aus den Themenbereichen Genetik, Mikrobiologie oder Molekulare Zellbiologie ersetzt ein GM Genetik (BIO-GM-GE), GM Mikrobiologie (BIO-GM-MB) oder GM Molekulare Zellbiologie (BIO-GM-MZB).					

Identifizier BIO-AMV4		Aufbaumodul-Vorlesung 4 – Form und Funktion: Entwicklung, Anatomie und Physiologie		Veranstaltungssprache	
		Extension Module Lecture 4 – Form and Function: Development, Anatomy and Physiology		Deutsch	
SWS	1	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Botanik, Pflanzenphysiologie, Tierphysiologie und Zoologie		
LP	2	Angebotsturnus Sommersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden lernen weitergehende Prinzipien der Entwicklung und Physiologie von Pflanzen und Tieren im evolutiven Kontext auf erhöhtem Niveau kennen. Es werden vertiefende Grundlagen vermittelt. Im Aufbaumodul lernen die Studierenden weitere essenzielle Organsysteme und ihr Zusammenspiel kennen. Zusätzlich wird das Methodenspektrum erweitert. Die Studierenden erlangen dabei fachwissenschaftliche und methodische Grundkompetenzen, die sie für weiterführende Module qualifizieren sollen.					
Inhalte VORLESUNG: In der Aufbaumodul-Vorlesung werden die genetischen und molekularen Mechanismen der Entwicklung und Physiologie auf erhöhtem Niveau vermittelt. Anhand ausgewählter Beispiele, etwa zur genetischen Steuerung der Blütenbildung bei Pflanzen oder zur Festlegung der Körperachsen bei Tieren, wird ein vertieftes Verständnis für die Zusammenhänge zwischen genetischer Steuerung, Anatomie und Physiologie erarbeitet. Dabei können auch komplexere Steuermechanismen berücksichtigt werden, beispielsweise das Zusammenspiel von Organen (Bauchspeicheldrüse), hormoneller Kontrolle (Insulin) und Zuckerhaushalt in gesunden und erkrankten Menschen (Diabetes). Entsprechende Pflanzenmodelle finden in der Aufbaumodul-Vorlesung ebenso Berücksichtigung.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	1	2		Teilnahme an BIO-SM4	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 60 min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen aus verschiedenen Teilgebieten der BIO-AMV4 geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Die Vorlesung BIO-AMV4 in Verbindung mit einem Fokusmodul aus den Themenbereichen Botanik, Pflanzenphysiologie, Tierphysiologie oder Zoologie ersetzt ein GM Botanik (BIO-GM-BO), GM Pflanzenphysiologie (BIO-GM-PP), GM Tierphysiologie (GM-TP) oder GM Zoologie (BIO-GM-ZO)					

Identifizier		Aufbaumodul-Vorlesung 5 – Biologische Systeme: Genetik, Nerven und Verhalten			Veranstaltungssprache	
BIO-AMV5		Extension Module Lecture 5 – Biological Systems: Genetics, Neurons and Behaviour			Deutsch	
SWS	1	Dauer des Moduls Ein Semester		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Genetik, Neurobiologie und Verhaltensbiologie		
LP	2	Angebotsturnus Sommersemester (i.d.R.)		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele						
Die Studierenden sollen disziplinübergreifend fachwissenschaftliche Grundkenntnisse erlangen. Sie erwerben vertiefte Grundkenntnisse über ausgewählte genetische, neurobiologische, immunologische und verhaltensbiologische Systeme, über die neuronale Steuerung von Verhalten sowie Neuro-Immun-Interaktionen bei der Verhaltenssteuerung. Sie erkennen allgemeine disziplinübergreifende Grundprinzipien, die sie auf neue Sachverhalte übertragen können.						
Inhalte						
VORLESUNG: Einführung in die Grundlagen der Neurophysiologie und molekularen Neurobiologie, der Genregulation, genetischer Funktionsanalysen, der Generierung transgener Tiermodelle, der Verhaltensentwicklung, des Lernens und der Verhaltensimmunologie.						
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen	
1. Komponente:						
Vorlesung	1	2		Teilnahme an BIO-SM5	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 60 min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.	
2. Komponente:						
3. Komponente:						
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen aus verschiedenen Teilgebieten der BIO-AMV5 geprüft.						
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.						
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.						
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14						
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS						
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.						
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Die Vorlesung BIO-AMV5 in Verbindung mit einem Fokusmodul aus den Themenbereichen Genetik, Neurobiologie oder Verhaltensbiologie ersetzt ein GM Genetik (BIO-GM-GE), GM Neurobiologie (BIO-GM-NB) oder GM Verhaltensbiologie (BIO-GM-VB).						

Identifizier		Aufbaumodul-Vorlesung 6 – Ökologie, Naturschutz und Artenvielfalt			Veranstaltungssprache
BIO-AMV6		Extension Module Lecture 6 – Ecology, Conservation Biology and Biodiversity			Deutsch
SWS	1	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Ökologie und Biologiedidaktik, unter Mitarbeit der Abteilungen Verhaltensbiologie, Zoologie, Botanik, Tierphysiologie und Pflanzenphysiologie		
LP	2	Angebotsturnus Sommersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden beschäftigen sich vertiefender mit der Ökologie. Es werden globale Zusammenhänge/Kreisläufe zwischen Bio-, Atmo-, Hydro- und Pedosphäre erläutert. Die Begriffe Habitat bzw. Standort und deren Zusammenhänge mit den dortigen Arten wird beispielhaft erläutert. Biotope/Biotoptypen und deren Gefährdung und Schutzwürdigkeit werden vorgestellt. Die Studierenden erlangen dabei fachwissenschaftliche und methodische Kompetenzen, die sie für ein weiterführendes Studium qualifizieren.					
Inhalte					
VORLESUNG: Vorstellung der globalen Zusammenhänge/Kreisläufe zwischen Bio-, Atmo-, Hydro- und Pedosphäre und deren Gefährdung. Anhand von Begriffen, wie Habitat bzw. Standort, werden Zusammenhänge mit den biotischen und abiotischen Ansprüchen der dort vorkommenden Arten beispielhaft erläutert. Es werden exemplarisch Biotope/Biotoptypen und deren Kennarten sowie deren Gefährdung und Schutzwürdigkeit vorgestellt.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	1	2		Teilnahme an BIO-SM6	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 60 min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen aus verschiedenen Teilgebieten der BIO-AMV6 geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Die Vorlesung BIO-AMV6 in Verbindung mit einem Fokusmodul aus den Themenbereichen Botanik, Heimische Biodiversität, Ökologie, Zoologie oder Verhaltensbiologie ersetzt ein GM Botanik (BIO-GM-BO), GM Heimische Biodiversität (BIO-GM-HB), GM Ökologie (BIO-GM-Ök), GM Zoologie (BIO-GM-ZO) oder GM Verhaltensbiologie (BIO-GM-VB).					

Identifizier		Fokusmodul Bioanalytische Chemie 1 – Proteomics in der Zellbiologie		Veranstaltungssprache	
BIO-FM-BAC1		Focus Module Bioanalytical Chemistry 1 – Proteomics in Cell Biology		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Bioanalytischen Chemie		
LP	5	Angebotsrhythmus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Vermittlung grundlegender Kenntnisse über die Prinzipien der Massenspektrometrie-basierten Proteomik in der Zellbiologie zur Analyse der Struktur, Funktion und Dynamik von Proteinen innerhalb zellulärer Systeme					
Inhalte					
<p>SEMINAR: Es werden grundlegende Kenntnisse über moderne Methoden der Proteomanalytik im Kontext zellbiologischer Fragestellungen vermittelt. Dabei liegt der Fokus auf verschiedenen massenspektrometrischen Systemen wie MALDI-TOF, ESI-LC-MS und ähnlichen Technologien. Zusätzlich werden verschiedene Anwendungsbereiche erläutert, darunter die Bestimmung von Protein-Protein-Interaktionen, die Analyse posttranslatiionaler Modifikationen, die Ermittlung des Gesamtproteoms von Zellen sowie die Messung des Proteinumsatzes oder die Bestimmung der Proteome von aufgereinigten Organellen. Des Weiteren werden die theoretischen Hintergründe der massenspektrometrischen Analyse von Proteomen („data-dependent analysis“ (DDA) und data-independent analysis“ (DIA)) erläutert.</p> <p>ÜBUNGEN: Anhand von Experimenten werden den Studierenden die Grundlagen der Proteomics vermittelt. Dabei wird anhand eines Beispiels der Aufbau eines Massenspektrometers gezeigt. Außerdem sollen die Studierenden durch Experimente in die Bedienung von Massenspektrometern sowie in die Auswertung von Proteomics-Datensätzen eingeführt werden</p>					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzung für die praktischen Übungen	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM1 und Teilnahme an BIO-AM1 oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen aus verschiedenen Teilgebieten der Proteomics geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: keine					

Identifizier		Fokusmodul Biochemie 1 – Biochemie der Ernährung			Veranstaltungssprache	
BIO-FM-BC1		Focus Module Biochemistry 1 – Biochemistry of Nutrition			Deutsch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biochemie		
LP	5	Angebotsturnus Winter- oder Sommersemester		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Vermittlung von erweiterten Kenntnissen zu Grundzügen biochemischer Stoffgruppen in der Ernährung (Kohlenhydrate, Lipide, Aminosäuren) und Vitaminen, deren Aufbau und Funktion und deren metabolische Verwendung und Verwertung im Organismus. Erlernen von Techniken zur Analyse dieser Stoffgruppen, deren chemischen Verhaltens und enzymatischer Umsetzung.						
Inhalte SEMINAR: Aufbau von Kohlenhydraten, Lipiden und Aminosäuren, Aufbau und Funktion von Proteinen, Grundzüge des Metabolismus der Ernährung (Glykolyse, Citratzyklus, Atmungskette). Thermodynamik und enzymatische Katalyse, Energiebilanzen. ÜBUNGEN: Charakterisierung und Analytik biochemischer Makromoleküle (Kohlenhydrate, Fette, Proteine). Enzymatische Analyse, Bilanzrechnungen.						
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen	
1. Komponente:						
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzung für die praktischen Übungen	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM2 und Teilnahme an BIO-AM2 oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung	
2. Komponente:						
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.			
3. Komponente:						
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen aus verschiedenen Teilgebieten der Biochemie geprüft.						
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.						
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.						
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14						
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS						
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.						
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Ersetzt BIO-GM-BC (Grundmodul Biochemie) in Verbindung mit BIO-AMV2. Ersetzt BIO-GM-BC, wenn zusätzlich eine Hausarbeit (BIO-ERG1) oder eine Projektarbeit in Absprache mit den Modulverantwortlichen absolviert wird.						

Identifizier		Fokusmodul Biochemie 2 – Biochemische Reinigungsmethoden		Veranstaltungssprache	
BIO-FM-BC2		Focus Module Biochemistry 2 – Biochemical Purification Methods		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biochemie		
LP	5	Angebotsrhythmus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Vermittlung von erweiterten Kenntnissen zu den Eigenschaften von Proteinen und deren Aktivität, Vorstellung von Methoden zur Aufreinigung von Proteinen (Fällungsmethoden, Ionenaustauschchromatographie, Gelfiltration, Affinitätsreinigung) und deren Analytik wie Gelelektrophorese, enzymatische Assays, colorimetrische Nachweise.					
Inhalte					
SEMINAR: Funktion von Proteinen und deren Aminosäureseitenketten, Proteinstruktur und -funktion, Methoden der Proteinreinigung, Affinitätsreinigung, Proteinanalytik wie Enzymtests und Gelelektrophorese.					
ÜBUNGEN: Anwendung von Proteinreinigungsmethoden und Bestimmung von deren Effizienz. Enzymatische Analyse, Western Blotting, Gelelektrophorese, Proteinanalytik.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzung für die praktischen Übungen	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM2 und Teilnahme an BIO-AM2 oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen aus verschiedenen Teilgebieten der (Protein-)Biochemie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Ersetzt BIO-GM-BC (Grundmodul Biochemie) in Verbindung mit BIO-AMV2. Ersetzt BIO-GM-BC, wenn zusätzlich eine Hausarbeit (BIO-ERG1) oder eine Projektarbeit in Absprache mit den Modulverantwortlichen absolviert wird.					

Identifizier		Fokusmodul Botanik 1 – Biodiversität der Blütenpflanzen: Systematik und Naturschutz		Veranstaltungssprache	
BIO-FM-BO1		Focus Module Botany 1 – Biodiversity of Flowering Plants: Systematics and Nature Conservation		Deutsch/Englisch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Botanik		
LP	5	Angebotssturnus Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Aneignung von Artenkenntnisgrundlagen und Bestimmungskompetenz der heimischen Flora. Vermittlung von morphologischen Pflanzenkenntnissen mit Verwendung von digitalen und klassischen Bestimmungstechniken. Bedeutung des Erhalts der Biodiversität und stabiler Ökosysteme auch für Klimaschutz; Kenntnisse über verschiedene Schutzmaßnahmen zur Erfüllung der 30x30 Ziele unter Einbindung des Botanischen Gartens und seiner Wildpflanzenschutzaktivitäten.					
Inhalte					
SEMINAR: Merkmale von heimischen Pflanzenfamilien. Mechanismen, die zu Adaptionen an veränderte Umweltbedingungen und zur Entstehung von pflanzlicher Biodiversität beitragen; Erhalt heimischer Biodiversität; in situ und ex situ Schutzmaßnahmen.					
ÜBUNGEN: Erkennen der häufigsten Pflanzenfamilien anhand von charakteristischen Merkmalen, Erlernen von Blüten-, Blatt- und Sproßmorphologien und ausgewählte Adaptionstrategien, Anwendung von digitalen und klassischen Bestimmungsschlüsseln, exemplarische Biotopkartierung mit QGIS.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen vermittelt werden	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM4 und Teilnahme an BIO-AM4 oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen aus verschiedenen Teilgebieten der Botanik geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Ersetzt BIO-GM-BO (Grundmodul Botanik) in Verbindung mit BIO-AMV4. Ersetzt BIO-GM-BO, wenn zusätzlich eine Hausarbeit (BIO-ERG1) oder eine Projektarbeit in Absprache mit den Modulverantwortlichen absolviert wird.					

Identifizier BIO-FM-BO2		Fokusmodul Botanik 2 – Biodiversität der Blütenpflanzen: Anatomie und Ernährung			Veranstaltungssprache	
		Focus Module Botany 2 – Biodiversity of Flowering Plants: Anatomy and Nutrition			Deutsch/Englisch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung			Modulbeauftragte(r) Lehrende der Botanik	
LP	5	Angebotsturnus Sommersemester			Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie	
Qualifikationsziele Aneignung von anatomischen Pflanzenkenntnissen zum Verständnis von Zell-, Gewebe- und Organdifferenzierungen und deren Funktionen bei Blütenpflanzen. Relevanz dieser Prozesse für konventionelle und neue Züchtungsstrategien, zur CO ₂ -Sequestrierung und für nachhaltige Ernährungsformen.						
Inhalte SEMINAR: Grundlagen der Morphologie und Anatomie der Pflanzen; Aufbau, Funktion und Adaptionen von Blatt-, Spross-, Wurzel- und Blütenorganen; Nutzpflanzenmerkmale und Züchtungsstrategien, aktuelle Klimawandel- und Ernährungsthemen, planetary health diet. ÜBUNGEN: Grundlagen der Morphologie und Anatomie von Landpflanzenorganen. Verschiedene Präparationstechniken und Färbungen zur Anfertigung von histologischen Präparaten und deren lichtmikroskopische Untersuchung (Zeichnungen, Kameraaufnahmen). Strategien für eine nachhaltige Ernährung mit Einbindung der Agrobiodiversitätsfläche im Botanischen Garten.						
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)		Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:						
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen vermittelt werden		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM4 und Teilnahme an BIO-AM4 oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:						
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.			
3. Komponente:						
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen aus verschiedenen Teilgebieten der Botanik geprüft.						
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.						
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.						
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14						
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS						
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.						
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Ersetzt BIO-GM-BO (Grundmodul Botanik) in Verbindung mit BIO-AMV4. Ersetzt BIO-GM-BO, wenn zusätzlich eine Hausarbeit (BIO-ERG1) oder eine Projektarbeit in Absprache mit den Modulverantwortlichen absolviert wird.						

Identifizier		Fokusmodul Biophysik 1 – Biomolekulare Interaktionen		Veranstaltungssprache	
BIO-FM-BP1		Focus Module Biophysics 1 – Biomolecular Interactions		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biophysik		
LP	5	Angebotsrhythmus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen erlangen. Sie erweitern ihre Kenntnisse zu den physikochemischen und mechanistischen Grundlagen von biomolekularen Interaktionen sowie Techniken zur Identifikation, Validierung und quantitativen Charakterisierung.					
Inhalte SEMINAR: Grundprinzipien nichtkovalenter Interaktionen und molekulare Erkennung; Gleichgewicht und Kinetik von biomolekularen Interaktionen; Methoden zur Identifikation von Interaktionspartnern; Methoden der Interaktionsanalytik in vitro und in Zellen; quantitative Analyse biomolekularer Interaktionen. ÜBUNGEN: Quantitative Protein-Interaktionsanalytik mit verschiedenen Messtechniken.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen vermittelt werden	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM2 und Teilnahme an BIO-AM2 oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung
2. Komponente:					
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen aus verschiedenen Teilgebieten der biomolekularen Interaktionsanalytik geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS, MSc Nanosciences / Interdisziplinärer Wahlpflichtbereich für Fokus „Chemie“ bzw. „Physik“					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Ersetzt BIO-GM-BP (Grundmodul Biophysik) in Verbindung mit BIO-AMV2. Ersetzt BIO-GM-BP wenn zusätzlich eine Hausarbeit (BIO-ERG1) oder eine Projektarbeit in Absprache mit den Modulverantwortlichen absolviert wird.					

Identifizier		Fokusmodul Biophysik 2 – Fluoreszenzmikroskopie		Veranstaltungssprache	
BIO-FM-BP2		Focus Module Biophysics 2 – Fluorescence Microscopy		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biophysik		
LP	5	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen erlangen. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über die grundlegenden Prinzipien der Fluoreszenzmikroskopie. Sie kennen wichtige Techniken in der Fluoreszenzmikroskopie und deren Anwendung für biologische Fragestellungen. Sie haben eine Übersicht über verschiedene Markierungsmethoden und die notwendige Probenvorbereitung.					
Inhalte					
SEMINAR: Grundlagen der Fluoreszenz, Fluoreszenzfarbstoffe; Optische Prinzipien der Mikroskopie; Aufbau eines Fluoreszenzmikroskops; Verschiedene Techniken der Fluoreszenzmikroskopie: Epi, cLSM, TIRFM, Lichtblattmikroskopie; Markierungstechniken: Immun-Färbung, fluoreszente Proteine, posttranslationale Fluoreszenzmarkierung.					
ÜBUNGEN: Experiment mit verschiedenen biologischen Proben und Probenpräparationsmethoden an verschiedenen Mikroskopiesystemen.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen vermittelt werden	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM1 und Teilnahme an BIO-AM1 oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung
2. Komponente:					
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen aus verschiedenen Teilgebieten der Fluoreszenzmikroskopie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Ersetzt BIO-GM-BP (Grundmodul Biophysik) in Verbindung mit BIO-AMV1. Ersetzt BIO-GM-BP wenn zusätzlich eine Hausarbeit (BIO-ERG1) oder eine Projektarbeit in Absprache mit den Modulverantwortlichen absolviert wird.					

Identifizier		Fokusmodul Biophysik 3 – Biologie an Grenzflächen		Veranstaltungssprache	
BIO-FM-BP3		Focus Module Biophysics 3 – Biology at Interfaces		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biophysik		
LP	5	Angebotsrhythmus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen erlangen. Sie erlernen physikochemische Konzepte zur Beschreibung von Grenzflächen mit besonderem Fokus auf biologische Materialien. Sie lernen Methoden zur Modifikation und Biofunktionalisierung biologisch relevanter Materialien kennen sowie Ansätze, diese orts aufgelöst zu kontrollieren. Sie erwerben Kompetenzen in der Anwendung dieser Methoden für molekular- und zellbiologische Fragestellungen.					
Inhalte					
SEMINAR: Physikochemische und biologische Eigenschaften von Grenzflächen; kolloidale Eigenschaften; Oberflächenchemie von Edelmetallen, Oxiden, Graphen. Chemische und biochemische Ansätze zur Oberflächenfunktionalisierung; Methoden zur mikro- und nanostrukturierten Oberflächenfunktionalisierung. ÜBUNGEN: Physikochemische und biologische Eigenschaften von Grenzflächen; kolloidale Eigenschaften; Oberflächenchemie von Edelmetallen, Oxiden, Graphen. Chemische und biochemische Ansätze zur Oberflächenfunktionalisierung; Methoden zur mikro- und nanostrukturierten Oberflächenfunktionalisierung.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen vermittelt werden	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM1 und Teilnahme an BIO-AM1 oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung
2. Komponente:					
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den in der Vorlesung vermittelten Inhalten der Biophysik geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Ersetzt BIO-GM-BP (Grundmodul Biophysik) in Verbindung mit BIO-AMV1. Ersetzt BIO-GM-BP wenn zusätzlich eine Hausarbeit (BIO-ERG1) oder eine Projektarbeit in Absprache mit den Modulverantwortlichen absolviert wird.					

Identifizier		Fokusmodul Experimentelle Membranbiologie		Veranstaltungssprache	
BIO-FM-EMB		Focus Module Experimental Membrane Biology		Englisch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Bioanalytischen Chemie und Molekularen Zellbiologie		
LP	5	Angebotssturnus Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Vermittlung von Grundkenntnissen über die Struktur, Funktion und Dynamik von Zellmembranen sowie über die experimentellen Ansätze zur Untersuchung ihrer Zusammensetzung und funktionellen Eigenschaften.					
Inhalte SEMINAR: Im Seminar werden grundlegende Kenntnisse über die Rolle von Membranen in Zellen und Organismen vermittelt. Es wird auf die molekulare Organisation und die physikalischen Eigenschaften von Zellmembranen eingegangen, ebenso wie auf die biologische Vielfalt von Membranproteinen und Lipiden. Des Weiteren wird die Membranbiogenese und die Membranhomöostase behandelt und wie Abweichungen in der Lipidzusammensetzung von Membranen zu neurodegenerativen Erkrankungen, Diabetes und Krebs beitragen können. Zudem werden die Studierenden mit experimentellen Ansätzen zur Bestimmung der molekularen Zusammensetzung und physikalischen Eigenschaften von Membranen vertraut gemacht (Membranproteomik und Lipidomik). Der Einsatz von Modellmembransystemen und innovativen Methoden zur Bestimmung der Lipidfunktion sowie zur Visualisierung des Lipidtransports wird ebenfalls diskutiert. ÜBUNGEN: Anhand von Experimenten werden den Studierenden die Grundlagen der Massenspektrometrie zur Analyse der molekularen Zusammensetzung von Zellmembranen vermittelt. Durch ein „paper practical“ lernen die Studierenden, schrittweise experimentelle Strategien zur Lösung von membranbezogenen wissenschaftlichen Fragen zu entwickeln. Anhand von interaktiven Tafelpräsentationen mit wissenschaftlichen Mitarbeitern werden die Studierenden in die laufende Membranforschung in den betreffenden Abteilungen eingeführt.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen vermittelt werden	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM1 und BIO-SM3 und Teilnahme an BIO-AM1 und BIO-AM3 oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung
2. Komponente:					
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Membranbiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS MSc Nanosciences / Interdisziplinärer Wahlpflichtbereich für Fokus „Chemie“ bzw. „Physik“					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Ersetzt BIO-GM-MZB (Grundmodul Molekulare Zellbiologie) in Verbindung mit BIO-AMV1 oder BIO-AMV3. Ersetzt BIO-GM-MZB, wenn zusätzlich eine Hausarbeit (BIO-ERG1) oder eine Projektarbeit in Absprache mit den Modulverantwortlichen absolviert wird.					

Identifizier		Fokusmodul Genetik 1 – Genetik mikrobieller Modellorganismen		Veranstaltungssprache	
BIO-FM-GE1		Focus Module Genetics 1 – Genetics of Microbial Model Organisms		Deutsch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Genetik		
LP	5	Angebotssturnus Wintersemester (i.d.R. Ende Januar)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Vermittlung von Grundkenntnissen genetischer Arbeitstechniken.					
Inhalte SEMINAR: Grundlagen der klassischen und modernen Genetik: DNA-Struktur, Replikation, Transkription und Translation; Mutagenese und DNA-Reparatur; PCR; Rekombination und Transposons; Genregulation; Signaltransduktion; Kreuzungsgenetik; Genbanken und „reverse genetics“; CRISPR/Cas9. ÜBUNGEN: Mutantenselektion in <i>E. coli</i> und Hefe; Transformation von Plasmiden in <i>E. coli</i> und Hefe; Kreuzung und Lebenszyklus von Hefe; Restriktionsanalyse und PCR; Genregulation am Beispiel der Maltoseverwertung durch Hefe.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM3 und Teilnahme an BIO-AM3 oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung
2. Komponente:					
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen aus verschiedenen Teilgebieten der Genetik geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Ersetzt BIO-GM-GE (Grundmodul Genetik) in Verbindung mit BIO-AMV3. Ersetzt BIO-GM-GE1, wenn zusätzlich eine Hausarbeit (BIO-ERG1) oder ein Seminar zu einem im Modul vergebenen Thema in Absprache mit den Modulverantwortlichen absolviert wird.					

Identifizier		Fokusmodul Heimische Biodiversität – Heimische Biodiversität			Veranstaltungssprache	
BIO-FM-HBD		Focus Module Local Biodiversity – Local Biodiversity			Deutsch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologiedidaktik, Ökologie, Verhaltensbiologie		
LP	5	Angebotsturnus Sommersemester		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über Aspekte der heimischen Biodiversität und den Schutz von Lebensräumen für Tiere und Pflanzen. Sie lernen anhand verschiedener biologischer Methoden ausgewählte Taxa der heimischen Flora und Fauna zu bestimmen und innerhalb ausgewählter Ökosysteme zu charakterisieren.						
Inhalte SEMINAR und ÜBUNGEN: Den Studierenden wird anhand ausgewählter Taxa ein Überblick über die heimische Biodiversität und verschiedene Schutzmaßnahmen für Ökosysteme vermittelt. Die ökologischen Zusammenhänge der in Mitteleuropa vorherrschenden Ökosysteme werden erläutert. Des Weiteren wird der anthropogene Einfluss auf die Vielfalt der mitteleuropäischen Lebensräume und Arten behandelt und es werden Ausblicke auf zukünftige Entwicklungen gegeben. Es werden innovative (digitale) und klassische Methoden der Bestimmung von Tier- und Pflanzenarten eingesetzt.						
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen	
1. Komponente:						
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM6 und Teilnahme an BIO-AM6 oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung	
2. Komponente:						
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.			
3. Komponente:						
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Aspekten der heimischen Biodiversität geprüft.						
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.						
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.						
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14						
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS						
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.						
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Ersetzt BIO-GM-HB (Grundmodul Heimische Biodiversität) in Verbindung mit BIO-AMV6. Ersetzt BIO-GM-HB, wenn zusätzlich eine Hausarbeit (BIO-ERG1) oder eine Projektarbeit in Absprache mit den Modulverantwortlichen absolviert wird.						

Identifizier		Fokusmodul Immunbiologie – Immunbiologie		Veranstaltungssprache	
BIO-FM-IB		Focus Module Immunobiology – Immunobiology		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biophysik, Mikrobiologie und Tierphysiologie		
LP	5	Angebotsturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen erlangen. Sie erweitern ihre Kenntnisse zur Biologie des Immunsystems von Säugetieren. Die Prinzipien der Erkennung von ‚Selbst‘ und ‚Fremd‘ durch das Immunsystem werden vermittelt. Studierende lernen, wie das Immunsystem Infektionserreger sowie Tumorzellen erkennen und inaktivieren kann, und verstehen wie Fehlfunktionen des Immunsystems zu Erkrankungen führen können. Durch Übungen kennen sie wichtige Methoden der molekularen und zellulären Immunbiologie und können diese auf immunologische Fragestellungen anwenden.					
Inhalte					
SEMINAR: Moleküle, Zellen und Organe des Immunsystems; molekulare und zelluläre Konzepte der angeborenen und adaptiven Immunantworten; Infektionsimmunologie; Krankheiten des Immunsystems. ÜBUNGEN: Methoden der molekularen und zellulären Immunologie: Handhabung von Immunzellen in Kultur; Quantitative Mikroskopie und Durchflusszytometrie; Infektion von Zellen mit Bakterien und Viren und Abwehr durch antimikrobielle Funktionen von Immunzellen.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM3 und BIO-SM4 und Teilnahme an BIO-AM3 und BIO-AM4 oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung
2. Komponente:					
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen aus verschiedenen Teilgebieten der Immunbiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS MSc Nanosciences, Interdisziplinärer Wahlpflichtbereich für Fokus „Chemie“ bzw. „Physik“					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Ersetzt BIO-GM-BP (Grundmodul Biophysik) oder BIO-GM-MB (GM Mikrobiologie) oder BIO-GM-TP (Grundmodul Tierphysiologie) in Verbindung mit BIO-AMV3 oder BIO-AMV4. Ersetzt BIO-GM-BP, BIO-GM-MB oder BIO-GM-TP, wenn zusätzlich eine Hausarbeit (BIO-ERG1) oder eine Projektarbeit in Absprache mit den Modulverantwortlichen absolviert wird.					

Identifizier		Fokusmodul Mikrobiologie 1 – Mikrobielle Diversität		Veranstaltungssprache	
BIO-FM-MB1		Focus Module Microbiology 1 – Microbial Diversity		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Mikrobiologie		
LP	5	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Den Studierenden werden vertiefende Kenntnisse zur Phylogenie von Prokaryonten, Bauformen von Mikroorganismen und deren Anpassung an verschiedene Umwelthabitat, z.B. extremen Lebensräume, vermittelt. Einführung in die Techniken zur Anreicherung, Isolierung und Charakterisierung von Bakterien und Archaeen. Erwerb praktischer Erfahrung mit Techniken zur Kultivierung, Charakterisierung und Differenzierung von Mikroorganismen.					
Inhalte					
SEMINAR: Grundlagen der Phylogenie von Prokaryonten, molekulare Signaturen zur Identifizierung und phylogenetischen Gruppierung von Bakterien und Archaeen. Vorstellung wichtiger phylogenetischer Gruppen der Bakterien und Archaeen. Vertiefende Kenntnisse zur Evolution von Mikroorganismen und Rolle von Mikroorganismen als Gestalter aquatischer und terrestrischer Lebensräume werden vermittelt. Die strukturellen und zellbiologischen Voraussetzungen für die Anpassung an verschiedene Lebensräume werden erarbeitet. ÜBUNGEN: Erlernen von Techniken zur Anreicherung, Isolierung und Charakterisierung von Bakterien und Archaeen. Einführung in Methoden der kulturabhängigen und kulturunabhängigen Differenzierung und phylogenetische Einordnung.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM3 und Teilnahme an BIO-AM3 oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung
2. Komponente:					
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen aus verschiedenen Teilgebieten der Mikrobiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Ersetzt BIO-GM-MB (Grundmodul Mikrobiologie) in Verbindung mit BIO-AMV3. Ersetzt BIO-GM-MB, wenn zusätzlich eine Hausarbeit (BIO-ERG1) oder eine Projektarbeit in Absprache mit den Modulverantwortlichen absolviert wird.					

Identifizier		Fokusmodul Mikrobiologie und Ökologie 1 – Mikrobielle Ökologie		Veranstaltungssprache	
BIO-FM-MÖ1		Focus Module Microbiology and Ecology 1 – Microbial Ecology		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Mikrobiologie und Ökologie		
LP	5	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Vermittlung von erweiterten Kenntnissen zu Bauformen von Mikroorganismen, deren Anpassungsstrategien an spezifische Habitate, Stoffwechselleistungen und Kolonisierungsfaktoren. Erlernen von Techniken zur Anreicherung, Differenzierung und phylogenetischen Charakterisierung von Mikroorganismen aus diversen Lebensräumen.					
Inhalte					
SEMINAR: Bauformen von Bakterien und Archaeen, eukaryontische Mikroorganismen und Viren der Mikroorganismen. Repräsentative Adaptionsstrategien an Habitate von Mensch bis zu extremen Umwelthabitaten. Vorstellung aktueller Methoden zur Differenzierung von Mikroorganismen und Analyse von metabolischen und biosynthetischen Leistungen.					
ÜBUNGEN: Anreicherung von Mikroorganismen mittels besonderer physiologischer Leistungen, Isolierung und Differenzierung. Techniken der kulturabhängigen und kulturunabhängigen Differenzierung und phylogenetischen Gruppierung. Techniken der Analyse morphologischer und physiologischer Leistungen von repräsentativen Bakterien-Spezies und neu isolierten Organismen. Mikroskopie von Mikroorganismen und Nachweis besonderer Strukturen durch Färbungen.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM3 und BIO-SM6 und Teilnahme an BIO-AM3 oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung
2. Komponente:					
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen aus verschiedenen Teilgebieten der Mikrobiellen Ökologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Ersetzt BIO-GM-MB (Grundmodul Mikrobiologie) oder BIO-GM-ÖK in Verbindung mit BIO-AMV3 oder BIO-AMV6. Ersetzt BIO-GM-MB oder BIO-GM-ÖK, wenn zusätzlich eine Hausarbeit (BIO-ERG1) oder eine Projektarbeit in Absprache mit den Modulverantwortlichen absolviert wird.					

Identifizier		Fokusmodul Molekulare Zellbiologie 1 – Synthetische Biologie und Zell-Engineering		Veranstaltungssprache	
BIO-FM-MZB1		Focus Module Molecular Cell Biology 1 – Synthetic Biology and Cell Engineering		Englisch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Molekularen Zellbiologie		
LP	5	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die theoretischen Konzepte und experimentellen Ansätze der synthetischen und evolutionären Zellbiologie. Sie lernen auch, wie dieses Wissen in der modernen Biotechnologie und Medizin angewendet wird.					
Inhalte					
SEMINAR: Einleitung in den Ursprung des Lebens; Grundlagen der synthetischen Biologie; Meilensteine und Herausforderungen bei der Herstellung der ersten vollsynthetischen Zellen; Entwurf und Synthese eines minimalen Genoms; Aufbau eines synthetischen Zellzyklus; zelluläre Bionik; programmierbare Zellfabriken für eine verbesserte biologische Herstellung therapeutischer Proteine; synthetische Minizellen und extrazelluläre Vesikel als Medikamentenabgabesysteme.					
ÜBUNGEN: Mithilfe eines zellfreien Expressionssystems lernen die Studierenden, wie sie enzymatisch aktive Membranproteine in chemisch definierte Liposomen einbauen können, ohne dass ein Detergens oder eine Translokationsmaschinerie erforderlich ist. Darüber hinaus lernen sie, wie sie Lipid-Stoffwechsellenzyme nutzen können, um die Biogenese von Transportvesikeln aus riesigen unilamellaren Liposomen zu initiieren und diesen Prozess in Echtzeit darzustellen.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM3 und Teilnahme an BIO-AM3 oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung
2. Komponente:					
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen aus verschiedenen Teilgebieten der der Molekularen Zellbiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Ersetzt BIO-GM-MZB (Grundmodul Molekulare Zellbiologie) in Verbindung mit BIO-AMV3. Ersetzt BIO-GM-MZB, wenn zusätzlich eine Hausarbeit (BIO-ERG1) oder eine Projektarbeit in Absprache mit den Modulverantwortlichen absolviert wird.					

Identifizier		Fokusmodul Neurobiologie 1 – Biologie neurodegenerativer Erkrankungen und psychischer Störungen		Veranstaltungssprache	
BIO-FM-NB1		Focus Module Neurobiology 1 – Biology of Neurodegenerative Diseases and Mental Disorders		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Neurobiologie		
LP	5	Angebotsturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen erlangen. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über ausgewählte neurobiologische Prozesse am Beispiel typischer neurodegenerativer Erkrankungen und psychischer Störungen und entwickeln Verständnis für die neurobiologischen Abläufe und Zusammenhänge im physiologischen und pathologischen Kontext. Sie können diese Kenntnisse auf neue Sachverhalte übertragen und Folgerungen ableiten. Durch intensives Studium der Primärliteratur werden der aktuelle Stand der Forschung, methodische Herangehensweisen und Ansätze zu einer Therapie erarbeitet.					
Inhalte					
SEMINAR: Neurobiologischer Hintergrund und Stand der Forschung bei exemplarischen neurodegenerativen Erkrankungen und psychischen Störungen (z.B. Parkinson, Alzheimer, Amyotrophe Lateralsklerose, Multiple Sklerose, Autismus und Retinitis Pigmentosa).					
ÜBUNGEN: Anhand von Primärliteratur werden vertiefte Fach- und Methodenkenntnisse zu neurodegenerativen Erkrankungen und psychischen Störungen und zum Stand der Forschung sowie Ansätze zu möglichen Therapien erarbeitet.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM5 und Teilnahme an BIO-AM5 oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung
2. Komponente:					
Übungen	3	3	Erfolgreiche Beantwortung von Fragen zu ausgewählter Primärliteratur im VIPS Modul oder in Form von genehmigten Ausarbeitungen.		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen aus verschiedenen Teilgebieten der Neurobiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Ersetzt BIO-GM-NB (Grundmodul Neurobiologie) in Verbindung mit BIO-AMV5. Ersetzt BIO-GM-NB, wenn zusätzlich eine Hausarbeit (BIO-ERG1) oder eine Projektarbeit in Absprache mit den Modulverantwortlichen absolviert wird.					

Identifizier		Fokusmodul Neurobiologie 2 – Neuroglia		Veranstaltungssprache	
BIO-FM-NB2		Focus Module Neurobiology 2 – Neuroglia		Deutsch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Neurobiologie		
LP	5	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen erlangen. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über ausgewählte neurobiologische Prozesse (siehe Inhalte) und entwickeln ein Verständnis für die neurobiologischen Abläufe und Zusammenhänge. Sie können diese Kenntnisse auf neue Sachverhalte übertragen und Folgerungen ableiten. ÜBUNGEN: Die Studierenden wenden labortechnisch anspruchsvollere, neurobiologische Arbeitsmethoden an. Die mit diesen Methoden experimentell erhobenen Daten werden sorgfältig analysiert, mit den gängigen statistischen Verfahren ausgewertet, grafisch dargestellt und kritisch diskutiert.					
Inhalte SEMINAR: Neuroglia (Biologie der Neuroglia: Eine historische Perspektive; Grundlegende Biologie von Astrozyten; Oligodendrozyten: Struktur und Funktion; Ursprung und Entwicklung von Mikroglia; Oligodendroglia-Astroglia-Kommunikation im Zentralnervensystem; Schwannzell-Struktur und Physiologie). ÜBUNGEN: Methoden der molekularen und zellulären Neurobiologie: Kultivierung von Spinalganglion-Neuronen und Kokultur mit Schwannzellen; Verfolgung der Myelinbildung mit Schwannzell-Markern.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM5 und Teilnahme an BIO-AM5 oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung
2. Komponente:					
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen aus verschiedenen Teilgebieten der Neurobiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Ersetzt BIO-GM-NB (Grundmodul Neurobiologie) in Verbindung mit BIO-AMV5. Ersetzt BIO-GM-NB, wenn zusätzlich eine Hausarbeit (BIO-ERG1) oder eine Projektarbeit in Absprache mit den Modulverantwortlichen absolviert wird.					

Identifizier		Fokusmodul Pflanzenphysiologie 1 – Molekulare Pflanzenwissenschaften			Veranstaltungssprache	
BIO-FM-PP1		Focus Module Plant Physiology 1 – Molecular Plant Physiology			Deutsch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Pflanzenphysiologie		
LP	5	Angebotsturnus Sommersemester		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Vermittlung von Grundkenntnissen zu zentralen Stoffwechselvorgängen der Pflanzen, Signalweiterleitung, sowie Pflanzenbiotechnologie.						
Inhalte SEMINAR: Grundlagen zentraler Stoffwechselvorgänge der Pflanzen, Signalweiterleitung, sowie Pflanzenbiotechnologie. Einbau lebenswichtiger Bausteine (Assimilation), Photosynthese, Entwicklung, organische Moleküle und Wirkstoffe (Sekundärmetabolite). ÜBUNGEN: Auf- und Abbau von Kohlenhydraten (Nachweis der Stärkebildung, Charakterisierung der Amylasen, Enzymatische Substratbestimmung), Nachweis von RubisCO per SDS-PAGE und Western Blot, Lichtabhängigkeit der Photosynthese, Wasserhaushalt der Pflanze (Messung von Transpiration und Verdunstung im Potometer, Exsudationsrate der Wurzel, Bestimmung des osmotischen Druckes und des Massenstroms, sowie der hormongesteuerten Bewegung der Schließzellen des Blattes).						
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen	
1. Komponente:						
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM4 und Teilnahme an BIO-AM4 oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung	
2. Komponente:						
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.			
3. Komponente:						
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Pflanzenphysiologie geprüft.						
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.						
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.						
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14						
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS						
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.						
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Ersetzt BIO-GM-PP (Grundmodul Pflanzenphysiologie) in Verbindung mit BIO-AMV4. Ersetzt BIO-GM-PP, wenn zusätzlich eine Hausarbeit (BIO-ERG1) oder eine Projektarbeit in Absprache mit den Modulverantwortlichen absolviert wird.						

Identifizier		Fokusmodul Strukturbiologie 1 – Elektronenmikroskopie		Veranstaltungssprache	
BIO-FM-SB1		Focus Module Structural Biology 1 – Electron Microscopy		Deutsch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Strukturbiologie		
LP	5	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Vermittlung von vertieften Kenntnissen über den Aufbau und Einsatz von Elektronenmikroskopen in biologischen Anwendungen.					
Inhalte SEMINAR: In der Vorlesung besprechen wir detailliert den Aufbau der einzelnen Komponenten des Elektronenmikroskops und vermitteln ein tiefgreifendes Verständnis über deren Funktion. Den Studierenden werden grundlegende Prinzipien der Bildgenerierung im Elektronenmikroskop vermittelt. Des Weiteren werden die Probenvorbereitung sowie verschiedene Methoden der Datenanalyse behandelt. ÜBUNGEN: In den Übungen werden die Studierenden EM-Proben herstellen, EM-Daten aufnehmen und analysieren.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM2 und Teilnahme an BIO-AM2 oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung
2. Komponente:					
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Elektronenmikroskopie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Ersetzt BIO-GM-SB (Grundmodul Strukturbiologie) in Verbindung mit BIO-AMV2. Ersetzt BIO-GM-SB, wenn zusätzlich eine Hausarbeit (BIO-ERG1) oder eine Projektarbeit in Absprache mit den Modulverantwortlichen absolviert wird.					

Identifizier		Fokusmodul Strukturbiologie 2 – Wissenschaftliche Abbildungen		Veranstaltungssprache	
BIO-FM-SB2		Focus Module Structural Biology 2 – Scientific Illustrations		Deutsch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Strukturbiologie		
LP	5	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Vermittlung von vertieften Kenntnissen in der Erstellung von wissenschaftlichen Abbildungen und Animationen.					
Inhalte SEMINAR: Konzeption von ausdrucksstarken wissenschaftlichen Abbildungen, Aufbereitung und Präsentation von wissenschaftlichen Daten durch verschiedene Computerprogramme, Erstellen von Animationen und Kurzfilmen zur Illustration von biologischen Prozessen. Vermittlung der wichtigsten Konzepte der Erstellung von wissenschaftlichen Abbildungen in Präsentationen, Postern und Publikationen. ÜBUNGEN: In den Übungen erstellen die Studierenden selbstständig wissenschaftliche Abbildungen und Präsentationen. Dazu wenden sie verschiedene Computerprogramme an und setzen die im Seminar vermittelten Konzepte um.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM2, 3, 4 und Teilnahme an BIO-AM2, 3, 4 oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung
2. Komponente:					
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Visualisierung wissenschaftlicher Daten geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Keine					

Identifizier		Fokusmodul Stammzellen – Stammzellen in tierischen und pflanzlichen Systemen			Veranstaltungssprache	
BIO-FM-SZ		Focus Module Stem Cells – Stem Cells in Animals and Plants			Deutsch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Botanik und Tierphysiologie		
LP	5	Angebotsturnus Winter- oder Sommersemester		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Vermittlung von Grundkenntnissen zu Stammzellen in Pflanzen und Tieren, inklusive des Menschen.						
Inhalte SEMINAR: Vorkommen, Eigenschaften und Rolle von Stammzellen in Entwicklung, Homöostase und Regeneration. Nutzung von Stammzellen in der Medizin und zur Nutzpflanzenproduktion. ÜBUNGEN: Experimente zum Thema Stammzellen, z.B. Detektion von Stammzellen in Plattwürmern mittels Antikörperfärbungen und in Pflanzen mittels Stammzellreportergenanalysen; RNA Interferenz (RNAi)-basiertes Ausschalten von Stammzellgenen und Untersuchung des Effekts auf den Organismus; ROS-Effekte auf pflanzliche Stammzellen und das Wachstum; Kultivierung und Untersuchung von menschlichen und pflanzlichen Stammzellen; Redifferenzierung von pflanzlichen Zellen und Induktion von neuen Organogenesen mittels Hormonapplikation und Anwendungspotenziale zur Nahrungsmittelproduktion.						
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen	
1. Komponente:						
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM4 und Teilnahme an BIO-AM4 oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung	
2. Komponente:						
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.			
3. Komponente:						
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Stammzellbiologie geprüft.						
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.						
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.						
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14						
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS						
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.						
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Ersetzt BIO-GM-BO (Grundmodul Botanik) oder BIO-GM-TP (Grundmodul Tierphysiologie) in Verbindung mit BIO-AMV4. Ersetzt BIO-GM-BO oder BIO-GM-TP, wenn zusätzlich eine Hausarbeit (BIO-ERG1) oder eine Projektarbeit in Absprache mit den Modulverantwortlichen absolviert wird.						

Identifizier		Fokusmodul Tierphysiologie 1 – Humane Stammzellen			Veranstaltungssprache	
BIO-FM-TP1		Focus Module Animal Physiology 1 – Human Stem Cells			Englisch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Tierphysiologie		
LP	5	Angebotsturnus Winter- oder Sommersemester		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Vermittlung von Grundkenntnissen zu humanen Stammzellen und ihren Anwendungen.						
Inhalte SEMINAR: Vorkommen, Eigenschaften und Rolle von humanen Stammzellen; Produktion von pluripotenten Stammzellen (iPSC Technologie); Differenzierung von menschlichen Geweben aus iPSCs und adulten Stammzellen; Organoide. ÜBUNGEN: Zellkulturexperimente zum Thema Stammzellen, z.B. Zellkulturtechniken und Materialien zur Stammzellkultivierung, Untersuchung mittels Antikörperfärbungen; Differenzierung von Stammzellen in Gewebezellen.						
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen	
1. Komponente:						
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM4 und Teilnahme an BIO-AM4 oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung	
2. Komponente:						
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.			
3. Komponente:						
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalten beschriebenen Teilaspekten der Stammzellbiologie geprüft.						
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.						
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.						
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14						
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS						
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.						
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Ersetzt BIO-GM-TP (Grundmodul Tierphysiologie) in Verbindung mit BIO-AMV4. Ersetzt BIO-GM-MB oder BIO-GM-ÖK, wenn zusätzlich eine Hausarbeit (BIO-ERG1) oder eine Projektarbeit in Absprache mit den Modulverantwortlichen absolviert wird.						

Identifizier		Fokusmodul Ultrastruktur 1 – Ultrastrukturanalytik		Veranstaltungssprache	
BIO-FM-US1		Focus Module Ultrastructure 1 – Ultrastructural Analytics		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Mikrobiologie und iBiOs		
LP	5	Angebotsrhythmus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Studierende erlernen in diesem Methoden-orientierten Modul Grundkenntnisse der Ultrastrukturanalytik von Zellen mittels Elektronenmikroskopie (EM). Die Grundlagen der Raster- und Transelektronenmikroskopie (REM, TEM) werden eingeführt und Schritte der Probenvorbereitung, Mikroskopie und Datenanalyse vermittelt. Die Möglichkeiten und Limitierungen sowie richtige und falsche Interpretation von EM-Analysen werden diskutiert. Grundlegende praktische Arbeitserfahrung mit der Probenpräparation von pro- und eukaryontischen Zellen, deren Analyse mittels REM und TEM und der Bildauswertung wird erworben.					
Inhalte					
SEMINAR: Grundlagen der Elektronenoptik, Aufbau von REM- und TEM-Systemen. Techniken der Probenpräparation, Fixierung, Kryo-Präparation, Kontrastierung, Ultradünnschnitte, Immuno-Markierung in der EM, weitere Markierungstechniken für EM. Kritische Betrachtung von Artefakten und Fehlinterpretationen in der Ultrastrukturanalytik und Anforderungen an Auswertungen von EM-Daten. Einführung in korrelative Licht- und Elektronenmikroskopie. Grundlagen der Volumetrischen EM (FIB-SEM, SFB-SEM, Array-REM, Tomographie) werden eingeführt und am Beispiel von Forschungsprojekten der Lehrenden vorgestellt.					
ÜBUNGEN: Eigenes sowie vorbereitetes Probenmaterial wird durch die verschiedenen Schritte der Fixierung, Kontrastierung und Einbettung der Herstellung von Ultradünnschnitten geführt. Aufnahmen des Probenmaterials mit REM und TEM werden erstellt und mittels Standard-Software (Open Source) ausgewertet. Die Ergebnisse werden in einem gemeinsamen Symposium präsentiert und diskutiert.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM3, 4 und Teilnahme an BIO-AM3 oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung
2. Komponente:					
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen aus verschiedenen Teilgebieten der Ultrastrukturanalytik geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Keine					

Identifizier		Fokusmodul Ultrastruktur 2 – Elektronenmikroskopie von marinen Organismen: Morphologie und Lebensweise			Veranstaltungssprache	
BIO-FM-US2		Focus Module Ultrastructure 2 – Electron Microscopy of Marine Organisms: Morphology and Lifestyle			In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Mikrobiologie und iBiOs		
LP	5	Angebotsturnus Winter- oder Sommersemester		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele						
Studierende erlernen in diesem methodisch-morphologisch orientierten Modul nicht nur modernste technische und theoretische Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Elektronenmikroskopie (EM), sondern erhalten zudem eine grundlegende Einführung in morphologische Details unterschiedlichster Zelltypen und Gewebeverbände ausgewählter mariner Organismen. Auch die Lebensweise und Ökologie dieser Organismen wird vermittelt, so dass die Studierenden ein umfassendes Wissen über die von ihnen untersuchten Proben erhalten. Es werden folgende EM-Techniken eingeführt: Raster- und Transmissionselektronenmikroskopie (REM, TEM), hochauflösende sowie hochvolumige 3D EM-Methodiken und immuno-EM. Die Schwerpunkte des Moduls liegen in der EM-Probenvorbereitung und 2D/3D Elektronenmikroskopie (REM, TEM), sowie der Datenanalyse. Interpretationen der EM-Bilddaten werden diskutiert. Grundlegende praktische Arbeitserfahrung der EM-Probenpräparation mariner Organismen, deren ultrastrukturelle Analyse und Kenntnisse der Bildauswertung werden erworben. Morphologische Zusammenhänge zur Lebensweise der untersuchten Organismen werden zusammen mit den Studierenden eruiert.						
Inhalte						
SEMINAR: Grundlagen der Elektronenmikroskopie, EM-Probenpräparation (konventionell versus cryo), kritische Betrachtung präparationstechnischer Artefakte, verschiedene hochauflösende und hochvolumige 3D EM-Techniken, Immuno-EM, verschiedene Techniken der korrelativen Licht- und Elektronenmikroskopie, (immuno-) Gefrierbruch-EM, Morphologie verschiedener Zelltypen und Gewebeverbände mit Schwerpunkt auf marine Organismen, Lebensweise und Ökologie ausgewählter mariner Organismen, Beispiele von Forschungsprojekten. ÜBUNGEN: Anfertigung von Ultradünnschnitten und deren anschließende Analyse im TEM, REM-Probenpräparation und anschließendes REM-imaging, hochauflösendes (3D-TEM Tomographie) und hochvolumiges 3D REM-imaging mit anschließender Datenprozessierung, cryo immuno-EM (cryo schneiden, labeling und TEM-Analyse). Die Ergebnisse werden in einem gemeinsamen Symposium präsentiert und diskutiert.						
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen	
1. Komponente:						
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM3, 4 und Teilnahme an BIO-AM4 oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung	
2. Komponente:						
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.			
3. Komponente:						
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen aus verschiedenen Teilgebieten der Elektronenmikroskopie und Zellmorphologie geprüft.						
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.						
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.						
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14						

Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS

Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.

Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Keine

Identifizier		Fokusmodul Verhaltensbiologie 1 – Verhaltensbiologie und Tierwohl		Veranstaltungssprache	
BIO-FM-VB1		Focus Module Behavioural Biology 1 – Behavioural Biology and Animal Welfare		Deutsch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Verhaltensbiologie		
LP	5	Angebotsturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über das Verhalten von Tieren und die verhaltensbiologischen Methoden zur Erfassung tierischen Wohlergehens. In praktischen Übungen lernen sie grundlegende Methoden der Quantifizierung von Verhalten und der Verhaltensendokrinologie kennen.					
Inhalte					
SEMINAR: Haltung von Tieren in Menschenhand, Haltungssysteme für Labortiere und Nutztiere, rechtliche Grundlagen, Tierwohlkonzepte, verhaltensbiologische und physiologische Parameter zur objektiven Bestimmung des Wohlergehens von Tieren.					
ÜBUNGEN: Erstellung eines Ethogramms, Datenerhebung mittels Fragebogen, Anwendung von Präferenztests, statistische Datenanalyse, Vergleich unterschiedlicher Haltungssysteme für Tiere anhand von Praxisbeispielen.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM5 und Teilnahme an BIO-AM5 oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung
2. Komponente:					
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Verhaltensbiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Ersetzt BIO-GM-VB (Grundmodul Verhaltensbiologie) in Verbindung mit BIO-AMV5. Ersetzt BIO-GM-VB, wenn zusätzlich eine Hausarbeit (BIO-ERG1) oder eine Projektarbeit in Absprache mit den Modulverantwortlichen absolviert wird.					

Identifizier		Fokusmodul Verhaltensbiologie 2 – Verhaltensneuroimmunologie		Veranstaltungssprache	
BIO-FM-VB2		Focus Module Behavioural Biology 2 – Behavioural Neuroimmunology		Deutsch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Verhaltensbiologie		
LP	5	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über das Zusammenspiel von Immunsystem und Nervensystem sowie deren Auswirkungen auf das Verhalten. In praktischen Übungen lernen sie grundlegende Methoden der Verhaltensneuroimmunologie kennen.					
Inhalte					
SEMINAR: Stressreaktion, Immunantwort, Kommunikationswege zwischen Immun- und Nervensystem, „Sickness Behavior“, Immunologische Einflüsse auf das Verhalten und die psychische Gesundheit. ÜBUNGEN: Grundlegende Methoden der Verhaltensneuroimmunologie, z.B. durchflusszytometrische Analyse verschiedener Immunzelltypen, Stimulationsassays, Expressionsanalyse, Immunhistochemie, Methoden zur Erfassung von „Sickness Behavior“.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM5 und Teilnahme an BIO-AM5 oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung
2. Komponente:					
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Verhaltensneuroimmunologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Ersetzt BIO-GM-VB (Grundmodul Verhaltensbiologie) in Verbindung mit BIO-AMV5. Ersetzt BIO-GM-VB, wenn zusätzlich eine Hausarbeit (BIO-ERG1) oder eine Projektarbeit in Absprache mit den Modulverantwortlichen absolviert wird.					

Identifizier		Fokusmodul Ökologie 1 – Statistische Datenanalyse mit R		Veranstaltungssprache	
BIO-FM-ÖK1		Focus Module Ecology 1 – Statistical Data Analysis with R		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Ökologie		
LP	5	Angebotsrhythmus Wintersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Vermittlung von Grundkenntnissen in der Datenaufbereitung, explorative Datenanalyse und Anwendung statistischer Tests mit der Programmiersprache R.					
Inhalte SEMINAR: Grundlagen der Programmiersprache R, Datenverwaltung und Objektstrukturen in R, Datenaufbereitung wie sortieren, filtern, aggregieren und zusammenführen von Daten, Explorative Datenanalyse, Erstellung von Tabellen und Grafiken, einfache statistische Tests, Korrelations- und Regressionsanalyse in R, Grundlagen der Programmierung in R. ÜBUNGEN: Grundlagen der Programmiersprache R, Datenverwaltung und Objektstrukturen in R, Datenaufbereitung wie sortieren, filtern, aggregieren und zusammenführen von Daten, Explorative Datenanalyse, Erstellung von Tabellen und Grafiken, einfache statistische Tests, Korrelations- und Regressionsanalyse in R, Grundlagen der Programmierung in R.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM3 und BIO-SM6 und Teilnahme an BIO-AM3 oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung
2. Komponente:					
Übungen	3	3	Erreichen von Tagesaufgaben. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Ersetzt BIO-GM-ÖK in Verbindung mit BIO-AMV6. Ersetzt BIO-GM-ÖK, wenn zusätzlich eine Hausarbeit (BIO-ERG1) oder eine Projektarbeit in Absprache mit den Modulverantwortlichen absolviert wird.					

Identifizier		Fokusmodul Zoologie 1 – Metazoa: Morphologie und Evolution der vielzelligen Tiere		Veranstaltungssprache	
BIO-FM-ZO1		Focus Module Zoology 1 – Metazoans: Morphology and Evolution of Multicellular Animals		Deutsch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Zoologie		
LP	5	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Vermittlung von Grundkenntnissen zur Morphologie, Evolution und Diversität der Tiere.					
Inhalte SEMINAR: Grundlagen der Morphologie, Anatomie und Histologie von Tieren unter Berücksichtigung des Menschen. Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion, Grundlagen der Evolution und Verwandtschaftsforschung. ÜBUNGEN: Grundlagen der Morphologie, Anatomie und Histologie von Tieren unter Berücksichtigung des Menschen werden anhand von Tierpräparationen, Totalpräparaten und mikroskopischen Präparaten vermittelt. Je nach Verfügbarkeit behandeln wir in den Übungen beispielsweise Porifera, Cnidaria, Plathelminthes, Nematoda, Annelida, Mollusca, Arthropoda, Echinodermata, Urochordata (Seescheiden), Acrania (Lanzettfischchen), Cyclostomata (Neunaugen), Teleostei (Forelle), Anura (Frosch) und Mammalia (Ratte).					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM4 oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung
2. Komponente:					
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Entwicklungsbiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Ersetzt BIO-GM-ZO (Grundmodul Zoologie) in Verbindung mit BIO-AMV4 oder wenn zusätzlich eine Hausarbeit (BIO-ERG1) oder eine Projektarbeit in Absprache mit den Modulverantwortlichen absolviert wird.					

Identifizier		Fokusmodul Zoologie 2 – Metazoa: Morphologie und Evolution der vielzelligen Tiere		Veranstaltungssprache	
BIO-FM-ZO2		Focus Module Zoology 2 Metazoans: Morphology and Evolution of Multicellular Animals		Deutsch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Zoologie		
LP	5	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Vermittlung von Grundkenntnissen zur Morphologie, Evolution und Diversität der Tiere.					
Inhalte SEMINAR: Grundlagen der Morphologie, Anatomie und Histologie von Tieren unter Berücksichtigung des Menschen. Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion, Grundlagen der Evolution und Verwandtschaftsforschung. ÜBUNGEN: Grundlagen der Morphologie, Anatomie und Histologie von Tieren unter Berücksichtigung des Menschen werden anhand von Tierpräparationen, Totalpräparaten und mikroskopischen Präparaten vermittelt. Je nach Verfügbarkeit behandeln wir in den Übungen beispielsweise Porifera, Cnidaria, Plathelminthes, Nematoda, Annelida, Mollusca, Arthropoda, Echinodermata, Urochordata (Seescheiden), Acrania (Lanzettfischchen), Cyclostomata (Neunaugen), Teleostei (Forelle), Anura (Frosch) und Mammalia (Ratte).					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM4 oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung
2. Komponente:					
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Entwicklungsbiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen					
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Ersetzt BIO-GM-ZO (Grundmodul Zoologie) in Verbindung mit BIO-AMV4 oder wenn zusätzlich eine Hausarbeit (BIO-ERG1) oder eine Projektarbeit in Absprache mit den Modulverantwortlichen absolviert wird.					

Identifizier		Fokusmodul Zoologie 3 – Avifauna (auf Helgoland oder an vergleichbaren Standorten)			Veranstaltungssprache	
BIO-FM-ZO3		Focus Module Zoologie 3 – Avifauna			Deutsch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Zoologie		
LP	5	Angebotsturnus Winter- oder Sommersemester		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Vermittlung von avifaunistischen Kernkonzepten.						
Inhalte SEMINAR: Einführung in die Ornithologie. Es werden einige ausgewählte grundlegende Konzepte zur Evolution, Anatomie, Physiologie, Ökologie und Gefährdung abgehandelt. ÜBUNGEN: Die Übungen finden an ausgewählten Beobachtungsplätzen statt, beispielsweise auf Helgoland. Wir sind für mehrere Tage in einer biologischen Station untergebracht, beispielsweise im AWI Gästehaus auf Helgoland und beobachten dann vor Ort ganztägig. Beobachtungen und Auswertungen finden täglich statt.						
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen	
1. Komponente:						
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen vermittelt werden	Ornithologische oder faunistische Grundkenntnisse sowie besonderes Interesse an der Ornithologie	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung	
2. Komponente:						
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.			
3. Komponente:						
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Ornithologie geprüft.						
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.						
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.						
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14						
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS						
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.						
Äquivalenz zu früheren BIO-GM: Keine						

Identifizier		Fokusmodul – (generische Beschreibung)			Veranstaltungssprache	
BIO-FM-		Focus Module – (generic)			Deutsch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologie		
LP	5	Angebotsturnus Sommer- oder Wintersemester		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Vermittlung von vertieften biologischen Kenntnissen entsprechend des Fachgebietes						
Inhalte SEMINAR: entsprechend des biologischen Fachgebietes ÜBUNGEN: entsprechend des biologischen Fachgebietes						
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen	
1. Komponente:						
Seminar	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen	Erfolgreiche Teilnahme am thematisch entsprechenden BIO-SM Modul und Teilnahme am thematisch entsprechenden BIO-AM Modul oder vergleichbare Vorleistung	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Moduls, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung	
2. Komponente:						
Übungen	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studienrelevante Inhalte und Fähigkeiten eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.			
3. Komponente:						
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten des beschriebenen Moduls geprüft.						
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung						
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.						
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14						
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS						
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.						
Äquivalenz zu früheren GM: Keine						

Identifizier		Erweiterungsmodul Bioanalytische Chemie: Bioanalytische Methoden und Konzepte in der Zellbiologie		Veranstaltungssprache	
BIO-EM-BAC		Advanced Module Bioanalytical Chemistry: Bioanalytical Methods and Concepts in Cell Biology		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	9	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Bioanalytischen Chemie		
LP	12	Angebotsturnus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Ziel ist es, dass die Studierenden erweiterte fachwissenschaftliche und methodische Kompetenzen erwerben. Dabei sollen sie vertiefte Kenntnisse über biochemische Prozesse an und in Membranen entwickeln und bioanalytische Methoden für deren Untersuchung erlernen. Die Fähigkeit zur eigenständigen Formulierung von Hypothesen und die Konzeption methodischer Ansätze zu deren Überprüfung werden gefördert. Im Seminar erstellen die Studierenden eigenständige Präsentationen auf Basis relevanter und aktueller Literatur, insbesondere im Bereich der Methodenpublikationen. Bei den Übungen erheben die Studierenden experimentelle Daten, analysieren sie quantitativ und erlernen die grafische Darstellung mithilfe gängiger Programme. Zusätzlich wird eine kritische Einordnung der Daten vermittelt.					
Inhalte					
VORLESUNG: Die Vorlesung vertieft das Verständnis grundlegender Mechanismen der Protein-Protein- und Protein-Lipid-Wechselwirkungen innerhalb von Membranen. Dabei werden detaillierte bioanalytische Methoden vorgestellt, umfassende Kenntnisse über die Chromatographie vermittelt und die Analyse von Proteinen, Peptiden, Lipiden sowie von Membranen und Organellen behandelt. Die Studierenden werden in die Anwendung fortschrittlicher Techniken zur Erforschung molekularer Interaktionen eingeführt, wobei der Schwerpunkt auf der Praxis liegt. Die Vorlesung trägt dazu bei, ein tieferes Verständnis der molekularen Prozesse in Zellmembranen zu entwickeln und ermöglicht eine fundierte Kenntnis der Analysemethoden im Bereich der Proteinreinigung, Proteomik und Lipidomik.					
SEMINAR: Anwendung moderner bioanalytischer Methoden in der Zellbiologie.					
ÜBUNGEN: Grundlagen der Chromatographie zur Auftrennung von Proteinen, Peptiden, Lipiden und „Small Molecules“ sowie deren massenspektrometrische Analyse.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM1, 2, 3 und BIO-AM1 oder BIO-AMV1	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung
2. Komponente:					
Seminar	2	3	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich		
3. Komponente:					
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studienrelevante Inhalte und Fähigkeiten eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich		
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Bioanalytischen Chemie im Rahmen der Vorlesung geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					

Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14

Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, MEd Gym

Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.

Identifizier		Erweiterungsmodul Biochemie: Konzepte der Biochemie		Veranstaltungssprache	
BIO-EM-BC_v1		Advanced Module Biochemistry: Concepts of Biochemistry		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	9	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biochemie		
LP	12	Angebotsrhythmus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen erlangen. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über ausgewählte biochemische Prozesse (siehe Inhalte) und entwickeln Verständnis für biochemische Abläufe und Zusammenhänge. Sie können diese Kenntnisse auf neue Sachverhalte übertragen und Folgerungen ableiten. Sie wenden labortechnisch anspruchsvollere, biochemische, biophysikalische, molekularbiologische und zellbiologische Arbeitsmethoden an. Die mit diesen Methoden experimentell erhobenen Daten werden sorgfältig analysiert und ausgewertet, grafisch dargestellt und kritisch diskutiert.					
Inhalte					
VORLESUNG & SEMINAR: Biochemische Aspekte klinischer Medizin: Darstellung von biochemischen Sachverhalten anhand klinischer Fallbeispiele, im Seminar durch selbstständig erstellte Präsentationen anhand relevanter Lehrbuchkapitel und ergänzender Originalliteratur nebst kritischer Diskussion.					
SEMINAR: Selbstständig erstellte Präsentationen anhand relevanter Lehrbuchkapitel und ergänzender Originalliteratur oder Übersichtsartikeln und Primärliteratur zur Erlangung vertiefter fachlicher und methodisch-theoretischer Kenntnisse nebst kritischer Diskussion.					
ÜBUNGEN: Struktur-Funktionsbeziehungen: Charakterisierung und Analytik biochemischer Makromoleküle.					
ZUSATZANGEBOT: Schlüsselkompetenzen - integrativ: Methodenkompetenz: Präsentationstechniken und EDV-gestützte Protokollerstellung, EDV-gestützte Simulation biochemischer Prozesse (wird auch als Schritt 3 im „4-Schritte+ Modell“ anerkannt).					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM1, 2, 3 und BIO-AM2 oder BIO-AMV2	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	2	3	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.		
3. Komponente:					
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Biochemie im Rahmen der Vorlesung geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, MEd Gym					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Erweiterungsmodul Biodidaktik 1: Bioethik		Veranstaltungssprache	
BIO-BDEM1		Advanced Module Biology Didactics - Bioethics		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	2	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologiedidaktik		
LP	3	Angebotsrhythmus Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden kennen Kontexte und Bedeutung bioethischer Fragestellungen im Biologieunterricht, können diese darstellen, neue Kontexte erschließen und reflektieren, kennen unterrichtspraktische Konzepte in analoger und digitaler Form zur Thematisierung bioethischer Kontexte im Schulunterricht auch in heterogenen und inklusiven Lerngruppen und können diese vergleichen und reflektieren.					
Inhalte					
SEMINAR: Umfassende didaktisch-methodische Aufarbeitung ausgewählter Themengebiete der Bioethik (z.B. gentechnisch veränderte Lebensmittel, Novel-Foods, Verlust der Biodiversität, pränatale Diagnostik, Bildung für nachhaltige Entwicklung, Umweltethik, Tierethik) unter Einbeziehung vorhandener Vermittlungsmodelle und empirischer Befunde, Reflexion empirisch und theoretisch fundierter Unterrichtskonzepte mit analogen und digitalen Lernmedien unter Berücksichtigung heterogener und inklusiver Lerngruppen.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Seminar	2	3	Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.	keine	Mündliche Prüfung in Gruppen (ca. 15 Min. pro Person) o. Protokoll o. Referat o. Klausur (i.d.R. 90 Min.) jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen sowie Methodenkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Biologiedidaktik geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, MEd Gym					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Erweiterungsmodul Biodidaktik 2: Ausgewählte Themen des Biologieunterrichts		Veranstaltungssprache	
BIO-BDEM2		Advanced Module Biology Didactics 2 - Selected Topics for Biology Lessons		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	2	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologiedidaktik		
LP	3	Angebotsrhythmus Sommer- oder Wintersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden kennen biologiedidaktische, ernährungs- und umweltschologische Fragestellungen ausgewählter biologischer Themenbereiche, erschließen und reflektieren ausgewählte Themen und Materialien des Biologieunterrichts, kennen unterrichtspraktische Konzepte zur Umsetzung mithilfe von analogen und digitalen biologiespezifischen Lernmedien unter Berücksichtigung der Spezifika von heterogenen/inklusive Lerngruppen und reflektieren Lernziele, Aufgaben und Lernbedingungen der Kontexte kritisch.					
Inhalte					
SEMINAR: Es werden ausgewählte Themen des Biologieunterrichts (z.B. nachhaltige Ernährung, Biodiversität, Beeinflussung von Umweltschutzverhalten, außerschulische Lernorte, Ökologie, Sexualerziehung, Experimente im Biologieunterricht) aufgearbeitet und vorgestellt. Dabei werden aktuelle Vermittlungsmodelle sowie biologiedidaktische, ernährungs- und umweltschologische Forschungsbefunde unter Berücksichtigung von heterogenen/inklusive Lerngruppen sowie den Möglichkeiten und Grenzen biologiespezifischer analoger/digitaler Lernmedien mit einbezogen und reflektiert.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Seminar	2	3	Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.	keine	Mündliche Prüfung in Gruppen (ca. 15 Min. pro Person) o. Protokoll o. Referat o. Klausur (i.d.R. 90 Min.) jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen sowie Methodenkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Biologiedidaktik geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, MEd Gym					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Erweiterungsmodul Botanik 2 - Biodiversität der Pflanzen		Veranstaltungssprache	
BIO-EM-BO2		Advanced Module Botany 2: Plant Biodiversity		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	9	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Botanik		
LP	12	Angebotsrhythmus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen erlangen. Vertiefende Kenntnisse über die Abstammungslinien der Landpflanzen sowie deren morphologische Erneuerungen und fortschreitende Anpassungen an ein Landleben mit neuen biotischen und abiotischen Stressfaktoren. Vermittlung der genetischen Prozesse, die zur Diversifizierung der Landpflanzen mit komplexeren Organogenesen und Fortpflanzungsmechanismen zum Erfolg der Angiospermen beitragen. Die Kombination von evolutiven, zellulären und entwicklungs-genetischen Themen vermittelt Fachkompetenz an der Schnittstelle der Cell/Evo/Devo Forschung an klassischen und neuen Modellorganismen. Vertiefung von Methodenkompetenz durch Mikroskopier-Techniken und molekularbiologische Arbeitsmethoden. Die experimentell erhobenen Daten werden sorgfältig analysiert, dargestellt und kritisch diskutiert. Auf der Basis experimentell erworbener Daten wird ein Verständnis für die zeichnerische Darstellung der Untersuchungsobjekte, die wissenschaftliche Analyse und Auswertung erworben.					
Inhalte					
VORLESUNG: Evolution und Diversität der Pflanzen: Algen, Moose, Farne, Gymnospermen und Angiospermen. Genomevolution, Fortpflanzungsstrategien, Generationswechsel, Züchtungsforschung.					
SEMINAR: Mithilfe von aktuellen Übersichtsartikeln und Primärliteratur werden vertiefte fachliche und methodisch-theoretische Kenntnisse aus dem Bereich der pflanzlichen Biodiversitätsforschung vermittelt.					
ÜBUNGEN: Entwicklungsgeschichte, Anatomie und Morphologie der Pflanzen, Charakterisierung von Entwicklungslinien, Fortpflanzung und adaptive Anpassungen an das Landleben, Evolution reproduktiver Organe, „Evo/Devo“ der Blüte, aktuelle molekulare Methoden zur Analyse von Genomen und Biodiversitätsentstehung unter Einbindung des Botanischen Gartens.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM4, 5, 6 und BIO-AM4 oder BIO-AMV4.	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	2	3	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.		
3. Komponente:					
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
Prüfungsanforderungen: In der Klausur werden die im Rahmen der Vorlesung/Übung vermittelten Kompetenzen der Botanik geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					

Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14

Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, MEd Gym

Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.

Identifizier		Erweiterungsmodul Biophysik: Zelluläre Biophysik; Konzepte und Methoden		Veranstaltungssprache	
BIO-EM-BP_v1		Advanced Module Biophysics: Cellular Biophysics; Concepts and Methods		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	9	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biophysik		
LP	12	Angebotsturnus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
In der Vorlesung sollen die Studierenden erweiterte fachwissenschaftliche und methodische Kompetenzen erlangen. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über molekulare Prozesse im Kontext von biologischen Membranen und über molekularbiologische und biophysikalische Methoden zu deren Untersuchung. Sie können eigenständig Hypothesen formulieren und geeignete methodische Ansätze für deren Überprüfung konzipieren. Im Seminar lernen die Studierenden aktuelle wissenschaftliche Publikationen inhaltlich zu durchdringen und zu bewerten. In den Übungen erlernen die Studierenden experimentell erhobene Daten quantitativ zu analysieren, mit den gängigen statistischen Verfahren zu bewerten, grafisch darzustellen und kritisch zu diskutieren.					
Inhalte					
VORLESUNG: Grundlegende Mechanismen der Signaltransduktion, biophysikalische Grundprinzipien biomolekularer Wechselwirkungen und deren quantitativer Beschreibung, bioanalytische Methoden zur Identifizierung und Validierung von molekularen Wechselwirkungen, spektroskopische Methoden zur Quantifizierung biomolekularer Interaktionen.					
SEMINAR: Anwendungen moderner biophysikalischer Methoden in der aktuellen molekularen Zellbiologie.					
ÜBUNGEN: Molekülspektroskopie und Proteinstruktur, quantitative Interaktionsanalyse und Kinetik.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM1, 2, 3 und BIO-AMV1	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung
2. Komponente:					
Seminar	2	3	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.		
3. Komponente:					
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Biophysik geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, MEd Gym					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Erweiterungsmodul Entwicklungsbiologie: Gewebeentwicklung und -regeneration bei Tieren		Veranstaltungssprache	
BIO-EM-EB		Advanced Module Developmental Biology: Animal Tissue Development and Regeneration		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	9	Dauer des Moduls Ein Semester, Blockveranstaltung	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Tierphysiologie und Zoologie		
LP	12	Angebotssturnus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden erweitern ihre fachwissenschaftlichen Grundkenntnisse und erwerben vertiefte Kenntnisse über ausgewählte tierphysiologische und entwicklungsgenetische Prozesse. Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die damit zusammenhängenden biologischen Abläufe. Sie können die erarbeiteten Kenntnisse auf neue Sachverhalte übertragen und Folgerungen ableiten. Die Studierenden wenden dabei genetische, physiologische, zellbiologische, biochemische und mikroskopische Arbeitsmethoden an. Die mit diesen Methoden experimentell erhobenen Daten werden sorgfältig analysiert, mit den gängigen statistischen Verfahren ausgewertet, grafisch dargestellt und kritisch diskutiert. Die Studierenden erarbeiten sich darüber hinaus fachliche und methodische Inhalte aus aktuellen englischsprachigen Fachartikeln und bereiten dazu eine Präsentation vor.					
Inhalte VORLESUNG: Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über die Prinzipien der Entwicklungs- und Regenerationsbiologie. In der Vorlesung werden verschiedene Modellsysteme vorgestellt, die in der Entwicklungsbiologie von besonderer Bedeutung sind. SEMINAR: Mithilfe von Übersichtsartikeln und Primärliteratur werden vertiefte fachliche und methodisch-theoretische Kenntnisse aus unterschiedlichen entwicklungsgenetischen und tierphysiologischen Teilgebieten erarbeitet. ÜBUNGEN: In den Übungen arbeiten wir mit verschiedenen Modellsystemen, u.a. Plathelminthes (<i>Schmidtea mediterranea</i>), Insecta (<i>Drosophila melanogaster</i>) und kultivierten Insekten- und Vertebratenzellen. Versuche in den Übungen umfassen bspw. Regenerationsexperimente, RNAi-basierte knock-down-Experimente, Gen-Expressionsanalysen an Schmidtea mittels qPCR, die molekulargenetische Charakterisierung einer Drosophila-Mutante, die Gewebe-Analyse GFP-markierter Proteine mittels Fluoreszenzmikroskopie, Immunfärbungen an Zellkulturen und Demonstration der Rasterelektronenmikroskopie anhand von ausgewählten Mutanten.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM4, 5, 6 und BIO-AM4 oder BIO-AMV4	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	2	3	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.		
3. Komponente:					
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Entwicklungsbiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					

Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.

Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14

Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, MEd Gym

Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.

Identifizier		Erweiterungsmodul Genetik 1: Genetik		Veranstaltungssprache	
BIO-EM-GE1		Advanced Module Genetics 1: Genetics		Deutsch	
SWS	9	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Genetik		
LP	12	Angebotssturnus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden erweitern ihre genetischen Grundkenntnisse. Sie wenden dabei genetische, zellbiologische, biochemische und molekularbiologische Arbeitsmethoden an. Die Studierenden erarbeiten sich darüber hinaus fachliche und methodische Inhalte aus englischsprachigen Fachartikeln und bereiten dazu eine Präsentation vor.					
Inhalte VORLESUNG: Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über die Prinzipien transkriptioneller und post-transkriptioneller Regulationsmechanismen. Wir befassen uns mit Gen- und Genomstrukturen und der Organisation und Expression von Genen in pro- und eukaryontischen Systemen. Der Schwerpunkt liegt auf prokaryontischen Systemen (Bakterien) und einzelligen Eukaryonten (Hefen). Im Vordergrund der Vorlesung steht die Vermittlung von wichtigen Konzepten der Genregulation und der Vererbung bei Eukaryonten. SEMINAR: Mithilfe von Übersichtsartikeln und Primärliteratur werden vertiefte fachliche und methodisch-theoretische Kenntnisse aus dem Bereich der Genetik diskutiert und erarbeitet. ÜBUNGEN: In den Übungen arbeiten wir mit <i>E. coli</i> und mit Hefezellen (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) und erstellen darüber hinaus einen genetischen Fingerabdruck. Versuche in den Übungen umfassen zum Beispiel: Experimente zum lac-Operon in <i>E. coli</i> , Analyse von Hefe-Glykolyse-Mutanten, Transformations- und Suppressionsexperimente in Hefe, Tetradenanalysen, Komplementationsanalyse, Genetischer Fingerabdruck.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM1, 2, 3 und BIO-AM3 oder BIO-AMV3	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 60 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	2	3	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.		
3. Komponente:					
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Genetik geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, MEd Gym					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Erweiterungsmodul Genetik 2: Biotechnologie von Hefen und Pilzen		Veranstaltungssprache	
BIO-EM-GE2		Advanced Module Genetics 2: Biotechnology of Yeast and Fungi		Deutsch	
SWS	9	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Genetik		
LP	12	Angebotssturnus Sommersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen in die Grundlagen der Biotechnologie eingeführt werden. Sie wenden dabei molekulargenetische Techniken an und lernen die Prinzipien der Selektion von Produktionsstämmen kennen. Die Stoffwechselwege, die an der Herstellung relevanter biotechnologischer Produkte beteiligt sind, werden vermittelt. Die am Beispiel von Hefen und filamentösen Pilzen vermittelten Grundlagen lassen sich sowohl auf bakterielle Systeme als auch auf Zellkulturen und Pflanzen übertragen.					
Inhalte VORLESUNG: Grundlagen der klassischen und modernen Biotechnologie am Beispiel von Hefen und filamentösen Pilzen: Hefen in der Ethanolproduktion (Wein, Bier, Spirituosen) und der heterologen Produktion von Proteinen für die Grundlagenforschung, in der Biotechnologie und der Lebensmittel- und pharmazeutischen Industrie. Anwendungsbereiche von filamentösen Pilzen in der weißen Biotechnologie, der Lebensmittelindustrie, der pharmazeutischen Industrie und der nachhaltigen Rohstoffwirtschaft. SEMINAR: Mithilfe von Übersichtsartikeln werden vertiefte fachliche und methodisch-theoretische Kenntnisse aus dem Bereich der Biotechnologie erarbeitet. ÜBUNGEN: Weingärung mit verschiedenen Hefearten; Isolierung und Bestimmung der Diversität von Hefen auf Früchten; Produktion eines menschlichen Enzyms in Hefe; Produktion von Riboflavin durch den filamentösen Pilz <i>Ashbya gossypii</i> ; genetische Analyse des <i>A. gossypii</i> Heterokaryons.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM1, 2, 3 und BIO-AM3 oder BIO-AMV3	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 60 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	2	3	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.		
3. Komponente:					
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Biotechnologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, MEd Gym					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Erweiterungsmodul Humanbiologie und ihre Didaktik 1: Allgemeine Humanbiologie – vertiefte Schulbiologische Aspekte		Veranstaltungssprache	
BIO-EM-HB1		Advanced Module Human Biology and Didactics of Biology/part 1 - lecture		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	2	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Fachbiologie und der Biologiedidaktik		
LP	3	Angebotssturnus Wintersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Humanbiologie unter Beachtung vertiefter schulbiologischer Aspekte, können diese Kenntnisse reproduzieren, auf neue Kontexte transferieren und kritisch reflektieren.					
Inhalte					
Grundlagen der Humanbiologie unter Einbeziehung spezifischer schulrelevanter Problemfelder: Sinne des Menschen, passiver und aktiver Bewegungsapparat, Herz- und Kreislaufsystem, Ernährung, Sexualität, Genterapie, Humanevolution, Wechselwirkungen Mensch und Mikrobe.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	3		keine	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 60 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu denen unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Humanbiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: MEd Gym, MEd LBS, MEd HR					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Erweiterungsmodul Humanbiologie und ihre Didaktik Teil 2: Immunbiologie (Vorlesung) – vertiefte Schulbiologische Aspekte			Veranstaltungssprache
BIO-EM-HB2		Advanced Module Human Biology and Didactics of Biology/part 2 - lecture			In Absprache Deutsch oder Englisch
SWS	2	Dauer des Moduls Ein Semester		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Fachbiologie und der Biologiedidaktik	
LP	3	Angebotsturnus Nur im Wintersemester		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie	
Qualifikationsziele					
Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse der Immunbiologie des Menschen, können diese Kenntnisse reproduzieren, auf neue Kontexte transferieren und kritisch reflektieren.					
Inhalte					
Einführung in das menschliche Immunsystem: Lymphatische Organe, angeborene und adaptive Immunität, Immunität und Infektionen, Immunschwächekrankheiten, Allergie und Hypersensitivität, Autoimmunerkrankungen, Transplantationen, Immunabwehr und Krebs, immunologische Methoden.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	3		keine	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 60 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Immunbiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: MEd Gym, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Erweiterungsmodul Humanbiologie und ihre Didaktik Teil 3: Allgemeine Humanbiologie (Übung)			Veranstaltungssprache	
BIO-EM-HB3		Advanced Module Human Biology and Didactics of Biology/part 3 - lab course			In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	3	Dauer des Moduls Ein Semester		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologiedidaktik und der Fachbiologie		
LP	3	Angebotsturnus nur im Wintersemester		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele						
Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse der Humanbiologie unter Beachtung vertiefter schulbiologischer Aspekte, können diese Kenntnisse reproduzieren, auf neue Kontexte transferieren und kritisch reflektieren, sind sensibilisiert für die Chancen und Grenzen von analogen und digitalen Lernmedien im Biologieunterricht, kennen Unterrichtskonzepte und -prinzipien, die zur Umsetzung biologischer Experimente im schulischen Unterricht unter Berücksichtigung von heterogenen und inklusiven Lerngruppen relevant sind und können diese in Micro-Teaching Formaten umsetzen und kritisch und systematisch reflektieren.						
Inhalte						
Experimente im Biologieunterricht und ihre didaktische Kontextuierung, Grundlagen der schulrelevanten Humanbiologie unter Einbeziehung spezifischer Problemfelder wie beispielsweise den Spezifika heterogener und inklusiver Lerngruppen sowie den Chancen und Grenzen von analogen und digitalen Lernmedien im Biologieunterricht.						
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen	
1. Komponente:						
Übungen	3	3	Gestaltung (Vorbereitung, Planung und Durchführung) einer Unterrichtssimulation. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.	keine	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 60 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung. Die Prüfungsform wird zu Beginn der Veranstaltung durch den/die Dozent/in bekannt gegeben.	
2. Komponente:						
3. Komponente:						
Prüfungsanforderungen: Es werden Kompetenzen zu den unter Inhalten beschriebenen Teilaspekten der Biologiedidaktik am Beispiel eines Unterrichtsentwurfs geprüft.						
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.						
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.						
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14						
Verwendung des Moduls: MEd Gym, MEd LBS						
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.						

Identifizier		Erweiterungsmodul Mikrobiologie 1: Molekulare und Zelluläre Mikrobiologie		Veranstaltungssprache	
BIO-EM-MB1_v1		Advanced Module Microbiology: Molecular and Cellular Microbiology		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	9	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Mikrobiologie		
LP	12	Angebotssturnus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen erlangen. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über molekulare Grundlagen des bakteriellen Stoffwechsels und der Anpassung an diverse Habitate sowie der Regulation (siehe Inhalte). Dabei soll das Verständnis für die besondere Adaptionsfähigkeit von Mikroorganismen entwickelt werden. Studierende können diese Kenntnisse auf neue Sachverhalte übertragen und Folgerungen ableiten. Sie wenden labortechnisch anspruchsvollere Arbeitsmethoden an. Die mit diesen Methoden experimentell erhobenen Daten werden sorgfältig analysiert, mit den gängigen statistischen Verfahren ausgewertet, grafisch dargestellt und kritisch diskutiert.					
Inhalte					
VORLESUNG: Organisation prokaryontischer Zellen, Genome, Regulation, Transfer genetischer Information und Evolution, Aufbau prokaryontischer Zellhüllen, Transport, Proteinsekretion, Mechanismen der Motilität, mikrobielle Ökologie, Biofilmbildung, individuelles und soziales Verhalten von Mikroorganismen, Interaktionen zwischen Mikroorganismen, Interaktionen mit eukaryontischen Organismen, Perspektiven der Mikrobiologie. SEMINAR: Mithilfe von Übersichtsartikeln und Primärliteratur werden vertiefte fachliche und methodisch-theoretische Kenntnisse aus dem Bereich der molekularen Mikrobiologie erarbeitet. ÜBUNGEN: Methoden der molekularen Mikrobiologie: fortgeschrittene mikrobiologische, molekularbiologische, zellbiologische und genetische Techniken.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM1, 2, 3 und BIO-AM3 oder BIO-AMV3	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	2	3	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.		
3. Komponente:					
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Mikrobiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, MEd Gym					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Erweiterungsmodul Molekulare Zellbiologie: Entdeckungen und neue Entwicklungen		Veranstaltungssprache	
BIO-EM- MZB_v1		Advanced Module Molecular Cell Biology: Discoveries and Current Developments		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	9	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Molekularen Zellbiologie		
LP	12	Angebotsrhythmus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen erlangen. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über ausgewählte molekular-zellbiologische Prozesse, und lernen zusätzlich, wie diese Prozesse auf molekularer Ebene beobachtet und analysiert werden können (siehe Inhalte). Sie können diese Kenntnisse auf neue Sachverhalte übertragen und Folgerungen ableiten. Sie wenden labortechnisch anspruchsvollere molekularbiologische und zellbiologische Arbeitsmethoden an. Die mit diesen Methoden experimentell erhobenen Daten werden sorgfältig analysiert, mit den gängigen statistischen Verfahren ausgewertet, grafisch dargestellt und kritisch diskutiert.					
Inhalte					
VORLESUNG: Entdeckung der Gene, Auflösung und Erweiterung des genetischen Codes, das Humangenomprojekt, globale Analyse der Genfunktion, Entdeckung und Anwendung der RNA Interferenz, Identifizierung des zellulären Interaktoms, Molekularmembranbiologie, Protein-Lipid-Crosstalk. SEMINAR: Vorstellung und Diskussion von Milestone Publikationen der Molekulare Zellbiologie, Präsentationen und Diskussionen in englischer Sprache. ÜBUNGEN: Techniken der molekularen Zellbiologie, Zellkultur, Zell-Transfektion, mikroskopische Zelluntersuchung, subzelluläre Fraktionierung & Immunoblotting, Bestimmung von Protein-Protein und Protein-Lipid Interaktionen in lebenden Zellen und/oder zellfreie Translation von Membranproteinen in Liposomen und ihre nachfolgende Analyse.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM1, 2, 3 und BIO-AM3 oder BIO-AMV3.	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 90 Min.) o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	2	3	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.		
3. Komponente					
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Molekularen Zellbiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.Note der studienbegleitenden Prüfung..					
Bestehensregel für dieses Modul: Die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, MEd Gym					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Erweiterungsmodul Neurobiologie: Prinzipien der Neurobiologie		Veranstaltungssprache	
BIO-EM-NB_v1		Advanced Module Neurobiology: Principles of Neurobiology		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	9	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Neurobiologie		
LP	12	Angebotsrhythmus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen erlangen. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über ausgewählte neurobiologische Prozesse (siehe Inhalte) und entwickeln ein Verständnis für die neurobiologischen Abläufe und Zusammenhänge. Sie können diese Kenntnisse auf neue Sachverhalte übertragen und Folgerungen ableiten. Sie wenden labortechnisch anspruchsvollere, biochemische, molekularbiologische, zellbiologische und elektrophysiologische Arbeitsmethoden an. Die mit diesen Methoden experimentell erhobenen Daten werden sorgfältig analysiert, mit den gängigen statistischen Verfahren ausgewertet, grafisch dargestellt und kritisch diskutiert.					
Inhalte					
VORLESUNG: Molekulare und zelluläre Neurobiologie (Zellbiologie von Neuronen, Erregungsbildung und -leitung, Steuerung der Muskelkontraktion, Synapse und Neurosekretion, Sinnesrezeptoren, neuronale Entwicklung und Plastizität, molekulare Ansätze zur Untersuchung und Behandlung von Krankheiten des Nervensystems).					
SEMINAR: Mit Hilfe von Primärliteratur werden vertiefte fachliche und methodisch-theoretische Kenntnisse aus dem Bereich der molekularen und zellulären Neurobiologie erarbeitet.					
ÜBUNGEN: Methoden der molekularen und zellulären Neurobiologie: neuronale Zellkultur, immunocytochemische Techniken, Fluoreszenzmikroskopie, Präparation von Neurofilamenten.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM4, 5, 6 und BIO-AM5 oder BIO-AMV5.	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	2	3	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.		
3. Komponente:					
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Neurobiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, MEd Gym					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Erweiterungsmodul Pflanzenphysiologie		Veranstaltungssprache	
BIO-EM-PP_v2		Advanced Module Plant Physiology		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	9	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Pflanzenphysiologie		
LP	12	Angebotsrhythmus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
<p>In der Vorlesung erlangen die Studierenden deutlich erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen. Erwerb vertiefter Kenntnisse über ausgewählte pflanzenphysiologische Prozesse und Entwicklung eines Verständnisses für die damit zusammenhängenden biologischen Abläufe, Übertragung der erarbeiteten Kenntnisse auf neue Sachverhalte und Ableitung von Folgerungen wie bspw. Anwendungen; Kernthemen der Pflanzenphysiologie werden anhand klassischer sowie aktueller Forschungsergebnisse erörtert.</p> <p>Im Seminar werden vertiefte fachliche und methodisch-theoretische Kenntnisse aus diversen Teilgebieten des Fachs durch kritische Vorstellung von Übersichtsartikeln und Primärliteratur erarbeitet.</p> <p>In den Übungen werden technisch anspruchsvolle, aktuelle Arbeitsmethoden aus dem Bereich der Molekularbiologie, Biochemie, Genetik und Analytik angewandt, wissenschaftliche Analyse experimentell erhobener Daten, u.a. statistische Auswertung, grafische Darstellung, schriftliche Protokollierung, insbesondere kritische Diskussion.</p>					
Inhalte					
<p>VORLESUNG: Ausgewählte Themen aus Teilgebieten der Pflanzenphysiologie.</p> <p>SEMINAR: Ausgewählte, aktuelle Primärforschungsliteratur des Fachgebiets.</p> <p>ÜBUNGEN: Ausgewählte Versuche und Methoden aus unterschiedlichen Teilgebieten der Pflanzenphysiologie.</p>					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM4, 5, 6 und BIO-AM4 oder BIO-AMV4.	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	2	3	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.		
3. Komponente:					
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Pflanzenphysiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, MEd Gym					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Erweiterungsmodul Strukturbioogie		Veranstaltungssprache	
BIO-EM-SB		Advanced Module Structural Biology		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	9	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Strukturbioogie		
LP	12	Angebotsturnus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen erlangen. Sie erwerben ein Verständnis über die Beziehung von Struktur und Funktion in makromolekularen Prozessen und erhalten Kenntnisse über die Methodik der Strukturbioogie. Sie können diese Kenntnisse auf neue Sachverhalte übertragen und Folgerungen ableiten. Sie wenden technisch anspruchsvollere strukturbioogische Arbeitsmethoden an. Die mit diesen Methoden experimentell erhobenen Daten werden sorgfältig analysiert, mit den gängigen statistischen Verfahren ausgewertet, grafisch dargestellt und kritisch diskutiert.					
Inhalte					
VORLESUNG: Übersicht über die Methoden der Strukturbioogie, insbesondere Röntgenkristallographie und Elektronenmikroskopie, Anwendungsgebiete und Bedeutung der Strukturbioogie anhand von Beispielen, die Bedeutung von Struktur und Funktion im makromolekularen Kontext, Proteinaufbau und bedeutende Faltungsmotive.					
SEMINAR: Vorstellung und Diskussion von Ergebnissen der Strukturbioogie sowie der zugrundeliegenden Methodik anhand von Beispielen aus Übersichtsartikeln und Primärliteratur. Präsentationen und Diskussionen in englischer Sprache.					
ÜBUNGEN: Techniken der Strukturbioogie, Auswertung und Prozessieren strukturbioogischer Daten sowie deren Analyse und Darstellung anhand von Beispielen.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM1, 2, 3 und BIO-AM2 oder BIO-AMV2.	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	2	3	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.		
3. Komponente:					
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen aus verschiedenen Teilgebieten der Strukturbioogie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, MEd Gym					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Erweiterungsmodul Verhaltensbiologie 1: Mechanismen und Funktion des Verhaltens		Veranstaltungssprache	
BIO-EM-VB_v1		Advanced Module Behavioural Biology 1: Mechanisms and Function of Behaviour		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	9	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Verhaltensbiologie		
LP	12	Angebotsturnus Sommersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen erlangen. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über ausgewählte Themen der Verhaltensbiologie – Schwerpunkte: Physiologische und neuroendokrine Mechanismen der Verhaltenssteuerung, Evolution und Ökologie des Verhaltens (siehe Inhalte). Sie können diese Kenntnisse auf neue Sachverhalte übertragen und Folgerungen ableiten. Sie wenden ihr theoretisches Wissen auf selbstentwickelte verhaltensbiologische Fragestellungen an und nutzen anspruchsvollere Arbeitsmethoden und Konzepte. Sie erlernen das selbstständige wissenschaftliche Arbeiten in Kleingruppen (inkl. sorgfältiger Datenanalyse, Protokollierung, statistischer Auswertung, Präsentation und kritischer Diskussion der Ergebnisse).					
Inhalte VORLESUNG: Einführung in die mechanistischen Grundlagen des Verhaltens (z.B. im Kontext von Reproduktions- und Stressphysiologie), Verhalten aus evolutionsbiologischer und ökologischer Perspektive (z.B. Selektionsmechanismen, Kooperation, soziale Organisation und Paarungssysteme). SEMINAR: Mit Hilfe von Übersichtsartikeln und Primärliteratur werden vertiefte fachliche und methodisch-theoretische Kenntnisse aus dem Bereich der in der Vorlesung behandelten Themen erarbeitet. Die ausgewählten Publikationen führen in die Methoden und Themen der geplanten Übungen ein. Damit sollen die Studierenden die Möglichkeit bekommen, eigene kleine wissenschaftliche Projekte für die Übungen entwickeln zu können. ÜBUNGEN: Durchführung eines wissenschaftlichen Projekts in kleinen Gruppen zu einem ausgewählten Thema, das in Seminar und Vorlesung thematisch vorbereitet wurde (inklusive Erarbeitung des Studiendesigns, Formulierung zu testender Hypothesen, Auswahl und Anwendung der Methodik).					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM4, 5, 6 und BIO-AM5 oder BIO-AMV5.	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	2	3	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.		
3. Komponente:					
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Verhaltensbiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					

Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14

Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.

Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, MEd Gym

Identifizier		Erweiterungsmodul Verhaltensbiologie 2: Spezielle Aspekte von Lernen und Gedächtnis		Veranstaltungssprache	
BIO-EM-VB2		Advanced Module Behavioural Biology 2: Special Aspects of Learning and Memory		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	9	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Verhaltensbiologie		
LP	12	Angebotsturnus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen erlangen. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über die Biologie von Lernen und Gedächtnis. Sie können die neu erworbenen Kenntnisse auf neue Sachverhalte übertragen und Folgerungen ableiten. Sie wenden labortechnisch anspruchsvollere Methoden der Lern- und Gedächtnisforschung an. Die mit diesen Methoden experimentell erhobenen Daten werden sorgfältig analysiert, mit den gängigen statistischen Verfahren ausgewertet, grafisch dargestellt und kritisch diskutiert.					
Inhalte					
VORLESUNG: Einführung in die biologischen Grundlagen von Lernen und Gedächtnis (z.B. vertiefte Kenntnisse verschiedener Lernformen, Gedächtnis/Konsolidierung/Re-Konsolidierung, neurobiologische Grundlagen von Lernen und Gedächtnis, geschlechtsspezifische Aspekte des Lernens, Zusammenhang von Lernen und Umwelt/Stress/Schlaf/Altern).					
SEMINAR: Im Seminar werden vertiefte fachliche und methodisch-theoretische Kenntnisse aus dem Bereich der Lern- und Gedächtnisforschung anhand englischsprachiger Fachliteratur erarbeitet. Die ausgewählten Publikationen führen unter anderem in die Methoden und Themen der Übungen ein.					
ÜBUNGEN: Methoden der verhaltensbiologischen Lern- und Gedächtnisforschung, Untersuchung verschiedener Lernformen an Mensch und Tier sowie anhand von Computersimulationen, statistische Analyse der erhobenen Daten, Erlernen manueller und computergestützter Methoden zur Untersuchung von Lernen und Gedächtnis.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM4, 5, 6 und BIO-AM5 oder BIO-AMV5.	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	2	3	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.		
3. Komponente:					
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Verhaltensbiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, MEd Gym					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Erweiterungsmodul Ökologie: Prinzipien der Ökologie und Evolutionsbiologie		Veranstaltungssprache	
BIO-EM-ÖK2		Advanced Module Ecology: Principles of Ecology and Evolution		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	9	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Ökologie		
LP	12	Angebotsturnus Sommersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
<p>Ziel dieses Moduls ist es, das Grundlagenwissen im Bereich der chemischen Ökologie und Evolutionsbiologie zu erweitern und zu vertiefen. Neben der Vermittlung wichtiger Denk- und Arbeitsweisen sowie der zugrundeliegenden Prinzipien und Theorien erlernen Sie, die erarbeiteten Grundlagen auf neue Sachverhalte zu übertragen, sowie kausale Zusammenhänge zu erkennen und zu bewerten. Folgende methodische Kompetenzen werden in diesem Modul vermittelt: Entwicklung ökologischer Fragestellungen und Hypothesen, Planung und Durchführung ökologischer Experimente zur Überprüfung zuvor formulierter Hypothesen, Grundlagen der graphischen und statistischen Datenauswertung, Präsentation und kritische Diskussion der erhaltenen Resultate; Zusatzangebot: Schlüsselkompetenzen - integrativ: Dieses Modul vermittelt vorwiegend Methoden-, Individual- und Handlungskompetenzen. Im Bereich Methodenkompetenzen ist dies die Fähigkeit, komplexe naturwissenschaftliche Daten zu verstehen, zu analysieren und zu bewerten. Dies verlangt abstraktes und vernetztes Denken, Denken in Zusammenhängen und Lernbereitschaft. Zu den geförderten Individualkompetenzen gehören Motivation, Engagement, Leistungsbereitschaft und Ausdauer, den dargebotenen Stoff zu erschließen. Im Bereich der Handlungskompetenzen sollen die Studierenden befähigt werden, selbstverantwortlich einfache und komplexe naturwissenschaftliche Experimente zu planen und die daraus resultierenden Daten zu analysieren und zu interpretieren. Ein Schwerpunkt liegt auch in der Präsentation eines wissenschaftlichen Vortrages auf der Basis eigener Literaturrecherche sowie dem selbstständigen Verfassen eines wissenschaftlichen Textes.</p>					
Inhalte					
<p>VORLESUNG: Chemische Evolution, Entstehung des Lebens und biologischer Komplexität, Symbiose, Vielzelligkeit, chemische Ökologie, Kommunikation, Ökologie und Evolution chemischer Signale, Methoden der chemischen Ökologie.</p> <p>SEMINAR: Weiterführende und vertiefende Behandlung von Aspekten der Vorlesung. Sie werden sich selbstständig ein Thema auswählen, die dazugehörige Literatur recherchieren und als Vortrag bzw. in Form eines wissenschaftlichen Textes präsentieren. Anschließend werden inhaltliche Fragen sowie die Präsentation selbst diskutiert.</p> <p>ÜBUNGEN: Einführung in wissenschaftliches Arbeiten, Entwicklung von Hypothesen und Experimenten, Durchführung (chemisch-)ökologischer Experimente, statistische Datenanalyse, Literaturrecherche, sowie Präsentation und Vorstellung der Ergebnisse.</p>					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM4, 5, 6 und BIO-AM6 oder BIO-AMV6.	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	2	3	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.		

3. Komponente:				
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.	
Prüfungsanforderungen: Inhalte der Vorlesung.				
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.				
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.				
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14				
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, MEd Gym				
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.				

Identifizier		Erweiterungsmodul (allgemeine Beschreibung)		Veranstaltungssprache	
BIO-EM_1		Advanced Module (Bachelor Program)		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	9	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologie		
LP	12	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
<p>Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen erlangen. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über ausgewählte biologische Prozesse und entwickeln Verständnis für die biologischen Abläufe und Zusammenhänge. Sie können diese Kenntnisse auf neue Sachverhalte übertragen und Folgerungen ableiten. Sie wenden technisch anspruchsvollere Arbeitsmethoden an. Die mit diesen Methoden experimentell erhobenen Daten werden sorgfältig analysiert, mit den gängigen statistischen Verfahren ausgewertet, grafisch dargestellt und kritisch diskutiert.</p> <p>Ggf. Zusatzangebot: Schlüsselkompetenzen - integrativ: Die Studierenden erarbeiten sich fachliche und methodische Inhalte aus englischsprachigen Übersichts- und Fachartikeln, recherchieren die für das jeweilige fachliche Umfeld wichtige Literatur, bereiten dazu eine Präsentation vor und beherrschen die gängigen Regeln des Präsentierens wissenschaftlicher Daten. Sie reflektieren und diskutieren die fachlichen und methodischen Aspekte des jeweiligen Themas und beurteilen die Qualität ihrer eigenen Präsentation sowie die ihrer Mitstudierenden. Dabei wenden sie die üblichen Feedback-Regeln an.</p>					
Inhalte					
<p>VORLESUNG: Ausgewählte Kapitel aus unterschiedlichen biologischen Teilgebieten.</p> <p>SEMINAR: Mit Hilfe von Übersichtsartikeln und Primärliteratur werden vertiefte fachliche und methodisch-theoretische Kenntnisse aus unterschiedlichen biologischen Teilgebieten erarbeitet.</p> <p>ÜBUNGEN: Ausgewählte Versuche aus unterschiedlichen biologischen Teilgebieten.</p>					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an den thematisch entsprechenden Starter- und Aufbaumodulen	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	2	3	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.		
3. Komponente:					
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Biologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, MEd Gym					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Exkursionsmodul Botanik		Veranstaltungssprache	
BIO-EXM-BO		Excursion Module Botany		Nach Absprache Englisch oder Deutsch	
SWS	8	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Botanik		
LP	11	Angebotsturnus Unregelmäßig im Winter- und Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Schwerpunkt ist das Erlangen spezieller fachwissenschaftlicher Kompetenzen und das Einüben spezieller Techniken im Freiland, überwiegend in den Bereichen Artenkenntnis, Biodiversität, Ökologie und Systematik, Taxonomie.					
Inhalte					
VORLESUNG: Theoretische Grundlagen der in den jeweiligen Übungen behandelten Organismen, Lebensräume (z.B. Flora und Vegetation der Erde) etc.					
SEMINAR: Referate zur Vertiefung der in der Vorlesung vermittelten Grundlagen und weitergehender Aspekte.					
EXKURSION/ÜBUNGEN: Jeweils Teilaspekte aus den Bereichen Flora wichtiger terrestrischer und aquatischer einheimischer und nicht einheimischer Lebensräume zur Demonstration nicht unmittelbar zugänglicher Lebensräume und Lebensäußerungen (z.B. Neotropis–Costa Rica; trop. Südafrika, Afrika–Äthiopien; Südsibirien–Altairegion), Lebensweise und Anpassungen von pro- und eukaryontischen Organismen an ihre Lebensräume, Diversität und Dynamik von Lebensräumen, Einfluss biotischer und abiotischer Faktoren auf die Lebensgemeinschaften; jeweils wechselnde Ziele im In- und Ausland, Kennenlernen von Forschungsinstituten sowie von biologischen Tätigkeitsfeldern außerhalb der Universitäten.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		Keine	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	1	2	Genehmigtes Referat. Da exkursions- bzw. übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme erforderlich.		
3. Komponente:					
Exkursion/Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle und/oder Vorträge und/oder Anlegen eines Herbars. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
Prüfungsanforderungen: Spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen aus verschiedenen Teildisziplinen der Botanik.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: MSc Biology alle Schwerpunkte, BSc Biologie, 2FB, MEd Gym					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Exkursionsmodul: Systematik, Entwicklungsbiologie und Molekulargenetik von marinen Organismen		Veranstaltungssprache	
BIO-EXM-ZO1		Excursion Module: Systematics and Developmental Biology of Marine Organisms		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	8	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Zoologie		
LP	11	Angebotsturnus Seminar und Übungen im Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Es werden Kompetenzen in den Bereichen Artenkenntnis und Biodiversität mit Schwerpunkt Meeresbiologie vermittelt. Einen weiteren Schwerpunkt bilden einführende entwicklungs- und molekularbiologische Versuche mit marinen Organismen. Die Übungen finden in Laboren der „Station Biologique de Roscoff“ in der Bretagne statt.					
Inhalte VORLESUNG/TUTORIUM: Einführung in die Meeresbiologie, als Block zeitnah zur Exkursion. SEMINAR: Referate oder Projektarbeiten zu aktuellen meeresbiologischen Themen. EXKURSION/ÜBUNGEN: Fauna mariner Hart- und Weichböden, des Felswatts und von Sandkorallenriffen, Sammeln und Bestimmen mariner Organismen u.a. Nemertina, Annelida, Arthropoda, Echinodermata, Urochordata, Vertebrata, Planktonuntersuchungen, Ausfahrt mit dem Forschungsschiff „Neomysis“ und Kennenlernen verschiedener Probennahmetechniken, Diversität und Dynamik von Lebensräumen, Einfluss biotischer und abiotischer Faktoren auf die Lebensgemeinschaften. Darüber hinaus werden physiologische und molekularbiologische Experimente durchgeführt, bspw. zur Isolierung und Analyse von Proteinpräparationen mittels Elektrophorese, PCR-Amplifikation und Sequenzierung von Spezies-spezifischen DNA-Sequenzen zwecks Artbestimmung, Immunfluoreszenzfärbungen und mikroskopische Auswertung. Es werden Experimente zur Befruchtung und zur Entwicklung von Seeigeln, Seesternen oder Tunicaten durchgeführt. Kennenlernen von Forschungsinstituten sowie von biologischen Tätigkeitsfeldern außerhalb der Universitäten.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung/Tutorium	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzung für die praktischen Übungen	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM4, 5, 6 und BIO-AM4 oder BIO-AMV4	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 60 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar/Projektarbeit	1	2	Genehmigtes Referat oder Projektarbeit. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.		
3. Komponente:					
Exkursion/Übungen	6	7	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Zoologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					

Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14

Verwendung des Moduls: MSc Biology alle Schwerpunkte, BSc Biologie, 2FB, MEd Gym

Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.

Identifizier		Exkursionsmodul Verhaltensbiologie: Natur- und Artenschutz Südafrikas		Veranstaltungssprache	
BIO-EXM_VB1		Excursion Master Module Behavioural Biology: Wildlife Conservation Field Course South Africa		Englisch	
SWS	8	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Verhaltensbiologie		
LP	11	Angebotsturnus Sommersemester jedes zweite Jahr	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Einführung in Fragestellungen aus dem Bereich des Natur- und Artenschutzes mit speziellem Fokus auf das südliche Afrika. Schwerpunkt ist das Erlangen vertiefter fachwissenschaftlicher Kompetenzen und das Einüben spezieller Techniken im Freiland, überwiegend in den Bereichen Artenkenntnis, Biodiversität, Ökologie, Naturschutz, Taxonomie, Verhaltensbiologie. Zum Teil finden die Veranstaltungen im Gelände in Nationalparks oder in Laboren biologischer Stationen in Südafrika statt (z.B. Veterinärmedizinische und Biologische Fakultät der Universität Pretoria, Ukutula Conservation Center, Mogalakwena Research Center, Pilanesberg Nationalpark).					
Inhalte					
VORLESUNG: Theoretische Grundlagen und Einführung in die im Seminar und den Übungen behandelten Themen.					
SEMINAR: Referate und Diskussionen zur Vertiefung und kritischen Auseinandersetzung mit den in der Vorlesung vermittelten Grundlagen und weitergehender Aspekte wie z.B. Finanzierungsmöglichkeiten für Schutzgebiete und Arterhaltungsprogramme, Interessenkonflikte mit lokalen Bevölkerungsgruppen, Wilderei, Trophäenjagd, Ökotourismus sowie Artenkenntnis, Anpassungen und Besonderheiten der Fauna und Flora im südlichen Afrika.					
EXKURSION/ÜBUNGEN (14 d in Südafrika): Methoden verhaltensbiologischer und physiologischer Freilandforschung wie z.B. Erfassen von Sozialverhalten, Aktivitätsmustern, Rangordnung, Habitats- und Nahrungswahl, Monitoring von Stress und Reproduktion über nicht-invasive Messung von Hormonmetaboliten in Ausscheidungsprodukten. Erlangen von Artenkenntnis und Wissen über die Biologie der Wildtiere im südlichen Afrika wie z.B. Lebensweise und Ökologie, Anpassungen an den Lebensraum, soziale Organisation und Paarungssystem der Tierart; Beschäftigung mit Themen des Natur- und Artenschutzes (Wildlife Conservation) wie z.B. Bedrohungsstatus und Schutzmaßnahmen für bestimmte Tierarten und Lebensräume (inklusive Wildlife Management), Methoden und Probleme von Schutzprojekten, Konflikte und Lösungsansätze auf lokaler, nationaler und internationaler Ebene; Kennenlernen von Forschungsinstituten sowie von biologischen Tätigkeitsfeldern außerhalb der Universitäten.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		keine	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	1	2	Genehmigtes Referat. Da exkursions- bzw. übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme erforderlich.		
3. Komponente:					
Exkursion/Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle und/oder Vorträge. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		

Prüfungsanforderungen: Spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen aus verschiedenen Teildisziplinen der Biologie.
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14
Verwendung des Moduls: MSc Biology, Schwerpunkt Allgemeine Biologie, Schwerpunkt Verhalten, Evolution und Ökologie, BSc Biologie, 2FB, MEd Gym
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.

Identifizier		Exkursionsmodul (allgemeine Beschreibung)		Veranstaltungssprache	
BIO-EXM_v1		Field Trips of at least 7 days (master program)		Nach Absprache Englisch oder Deutsch	
SWS	8	Dauer des Moduls ein bis zwei Semester		Modulbeauftragte(r) Die Lehrenden der Biologie	
LP	11	Angebotsturnus Winter- und Sommersemester		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie	
Qualifikationsziele					
Schwerpunkt ist das Erlangen spezieller fachwissenschaftlicher Kompetenzen und das Einüben spezieller Techniken im Freiland, überwiegend in den Bereichen Artenkenntnis, Biodiversität, Ökologie, Systematik, Taxonomie, Verhaltensbiologie etc. Zum Teil finden die Veranstaltungen in Laboren Biologischer Stationen statt.					
Inhalte					
VORLESUNG: Theoretische Grundlagen der in den jeweiligen Übungen behandelten Organismen, Lebensräume (z.B. Flora und Vegetation der Erde) etc.					
SEMINAR: Referate zur Vertiefung der in der Vorlesung vermittelten Grundlagen und weitergehender Aspekte.					
EXKURSION/ÜBUNGEN: Jeweils Teilaspekte aus den Bereichen Fauna und Flora wichtiger terrestrischer und aquatischer einheimischer und nicht einheimischer Lebensräume zur Demonstration nicht unmittelbar zugänglicher Lebensräume und Lebensäußerungen (z.B. Neotropis–Costa Rica; trop. Südafrika, Afrika-Äthiopien; Südsibirien-Altairegion), Lebensweise und Anpassungen von pro- und eukaryontischen Organismen an ihre Lebensräume, Diversität und Dynamik von Lebensräumen, Einfluss biotischer und abiotischer Faktoren auf die Lebensgemeinschaften; jeweils wechselnde Ziele im In- und Ausland, Kennenlernen von Forschungsinstituten sowie von biologischen Tätigkeitsfeldern außerhalb der Universitäten.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an der thematisch entsprechenden Starter- und Aufbaumodulen	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	1	2	Genehmigtes Referat. Da exkursions- bzw. übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.		
3. Komponente:					
Exkursion/ Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle und/oder Vorträge. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
Prüfungsanforderungen: Spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen aus verschiedenen Teildisziplinen der Biologie.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: MSc Biology alle Schwerpunkte, BSc Biologie, 2FB, MEd Gym					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		BIO-MM-BC1_v1		Mastermodul: Pathobiochemie		Veranstaltungssprache	
				Master Module Biochemistry: Pathobiochemistry		Englisch	
SWS	8	Dauer des Moduls Ein Semester		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biochemie			
LP	11	Angebotsturnus Wintersemester (i.d.R.)		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen erlangen. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über ausgewählte strukturelle, biochemische und zellbiologische Prozesse (siehe Inhalte) und entwickeln ein Verständnis für die daran beteiligten Abläufe und Zusammenhänge. Sie können diese Kenntnisse auf neue Sachverhalte übertragen und Folgerungen ableiten. Sie wenden labortechnisch anspruchsvollere biochemische, biophysikalische, molekularbiologische und zellbiologische Arbeitsmethoden an. Die mit diesen Methoden experimentell erhobenen Daten werden sorgfältig analysiert, mit den gängigen statistischen Verfahren ausgewertet, grafisch dargestellt und kritisch diskutiert. Die Studierenden erarbeiten sich fachliche und methodische Inhalte aus englischsprachigen Übersichts- und Fachartikeln, recherchieren die für das jeweilige fachliche Umfeld wichtige Literatur, bereiten dazu eine Präsentation vor und beherrschen die gängigen Regeln des Präsentierens wissenschaftlicher Daten. Sie reflektieren und diskutieren die fachlichen und methodischen Aspekte des jeweiligen Themas und beurteilen die Qualität ihrer eigenen Präsentation sowie die ihrer Mitstudierenden. Dabei wenden sie die üblichen Feedback-Regeln an.							
Inhalte VORLESUNG: Struktur- und zellbiologische Methodik und Analytik, Proteinbiogenese, Signaltransduktion, Lysosomales Signaling, Autophagie, Membrankontakte und Lipidtransport, Lipid droplets, Biosynthese und Biogenese von Cholesterin, Phospholipiden und Sphingolipiden, seltene Erkrankungen. SEMINAR: Vorstellung und Diskussion zellbiologisch-biochemischer Publikationen, Präsentationen und Diskussionen in englischer Sprache. ÜBUNGEN: Techniken der molekularen Zellbiologie, Zell-Transformation, subzelluläre Fraktionierung und biochemische Charakterisierungen, in vitro Analyse von Proteinkomplexen, Proteinreinigung, Protein- und Organellendynamik, mikroskopische Zelluntersuchung.							
Veranstaltungsform		SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen	
1. Komponente:							
Vorlesung		2	4		keine	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.	
2. Komponente:							
Seminar		1	2	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.			
3. Komponente:							
Übungen		5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.			
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Biochemie und molekularen Zellbiologie geprüft.							
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.							
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.							

Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14

Verwendung des Moduls: MSc Biology, Schwerpunkt Allgemeine Biologie, Schwerpunkt Zell- und Molekularbiologie

Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.

Identifizier		Mastermodul Biochemie: Molekulare Zellbiologie/Biochemie		Veranstaltungssprache		
BIO-MM-BC2_v1		Master Module Biochemistry: Molecular Cell Biology/Biochemistry		Englisch		
SWS	8	Dauer des Moduls Ein Semester		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biochemie		
LP	11	Angebotsturnus V und S Winter- / Ü Sommersemester (i.d.R.)		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele						
<p>Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen erlangen. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über ausgewählte biochemische und zellbiologische Prozesse (siehe Inhalte) und entwickeln ein Verständnis für die daran beteiligten Abläufe und Zusammenhänge. Sie können diese Kenntnisse auf neue Sachverhalte übertragen und Folgerungen ableiten. Sie wenden labortechnisch anspruchsvollere biochemische, biophysikalische, molekularbiologische und zellbiologische Arbeitsmethoden an. Die mit diesen Methoden experimentell erhobenen Daten werden sorgfältig analysiert, mit den gängigen statistischen Verfahren ausgewertet, grafisch dargestellt und kritisch diskutiert. Die Studierenden erarbeiten sich fachliche und methodische Inhalte aus englischsprachigen Übersichts- und Fachartikeln, recherchieren die für das jeweilige fachliche Umfeld wichtige Literatur, bereiten dazu eine Präsentation vor und beherrschen die gängigen Regeln des Präsentierens wissenschaftlicher Daten. Sie reflektieren und diskutieren die fachlichen und methodischen Aspekte des jeweiligen Themas und beurteilen die Qualität ihrer eigenen Präsentation sowie die ihrer Mitstudierenden. Dabei wenden sie die üblichen Feedback-Regeln an.</p>						
Inhalte						
<p>VORLESUNG: Molekular- und zellbiologische Methodik und Analytik, Proteinfaltung, Proteinsortierung, Exozytose, Endozytose, Vesikelverkehr, daran beteiligte Proteinkomplexe, Cytoskelett, Signaltransduktion, Zell-Zell-Kommunikation.</p> <p>SEMINAR: Vorstellung und Diskussion zellbiologisch-biochemischer Publikationen, Präsentationen und Diskussionen in englischer Sprache.</p> <p>ÜBUNGEN: Techniken der molekularen Zellbiologie, Zell-Transformation, subzelluläre Fraktionierung und biochemische Charakterisierungen, in vitro Analyse von Proteinkomplexen, Proteinreinigung, Protein- und Organellendynamik, mikroskopische Zelluntersuchung</p>						
Veranstaltungsform		SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:						
Vorlesung		2	4		keine	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:						
Seminar		1	2	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.		
3. Komponente:						
Übungen		5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Biochemie und molekularen Zellbiologie geprüft.						

Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14
Verwendung des Moduls: MSc Biology, Schwerpunkt Allgemeine Biologie, Schwerpunkt Zell- und Molekularbiologie
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.

Identifizier		Mastermodul Biophysik: Biologische Spektroskopie und Mikroskopie		Veranstaltungssprache	
BIO-MM-BP1		Master Module Biophysics: Biological Spectroscopy and Microscopy		Englisch	
SWS	8	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biophysik		
LP	11	Angebotsturnus Sommersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
In der Vorlesung erweitern und vertiefen die Studierenden ihre fachwissenschaftlichen und methodischen Kompetenzen im Bereich der Spektroskopie und Mikroskopie. Sie lernen, moderne spektroskopische und mikroskopische Methoden auf der Basis eines grundlegenden theoretischen Verständnisses zu bewerten und gezielt zur Beantwortung biologischer Fragestellungen einzusetzen. Im Seminar erlernen die Studierenden die kritische Diskussion und Bewertung von Forschungsergebnissen. In den Übungen erhalten die Studierenden Einblicke in Hypothesen-getriebene experimentelle Forschung und vertiefen ihre Methodenkompetenz.					
Inhalte					
VORLESUNG: „Spectroscopy and Microscopy: From Fundamentals to Advanced Techniques“: Grundlagen der Quantenmechanik und der Molekülspektroskopie, Fluoreszenzmethoden, Einzelmolekülfluoreszenz, Fluoreszenzmikroskopie und Höchstauflösungsmikroskopie.					
SEMINAR: Kritische Diskussion von Forschungsergebnissen auf dem Gebiet der molekularen und zellulären Biophysik.					
ÜBUNGEN: Methoden der molekularen und zellulären Biophysik, fortgeschrittene spektroskopische und mikroskopische Techniken.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		Keine	Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	1	2	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.		
3. Komponente:					
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich		
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche und methodische Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Biophysik geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: MSc Biology, Schwerpunkt Allgemeine Biologie, Schwerpunkt Zell- und Molekularbiologie					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Mastermodul Grundlagen der biologischen Bildgebung und Datenbearbeitung		Veranstaltungssprache	
BIO-MM-BP2		Master Module Fundamentals of Bioimaging and Image Processing		Englisch	
SWS	8	Dauer des Moduls Ein Semester		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biophysik und CellNanOS	
LP	11	Angebotsturnus V & S Wintersemester / Ü Wintersemester nach Absprache		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie	
Qualifikationsziele					
In der Vorlesung erweitern und vertiefen die Studierenden ihre theoretischen und praktischen Kenntnisse im Bereich der Licht- und Elektronenmikroskopie sowie der computergestützten Auswertung von Bilddaten. Der Fokus liegt in der Applikation anspruchsvoller Mikroskopie- und Analysewerkzeuge für die biologische Forschung mit dem Ziel, die Kompetenz der Studierenden in der kritischen Beurteilung und richtigen Wahl dieser Methoden zu stärken. Im Seminar stellen die Studierenden Methoden und/oder deren Applikationen in der Forschung anhand von aktuellen Forschungsergebnissen vor und beurteilen sie kritisch. In den Übungen erlernen die Studierenden die Grundlagen der Probenpräparation, Akquisition und Datenauswertung anhand typischer Beispiele aus der Forschung.					
Inhalte					
VORLESUNG: Fluoreszenzmikroskopie (Epi, cLSM, TIRFM, Lichtblatt, etc.), Elektronenmikroskopie (Probenpräparation: SEM, TEM, etc.), Datenoptimierung und -auswertung (Dekonvolution, Denoising, Visualisierung, Korrelationstechniken etc.).					
SEMINAR: Kritische Diskussion von Forschungsergebnissen auf dem Gebiet der biologischen Bildgebung.					
ÜBUNGEN: Auswahl von anspruchsvollen Methoden der Probenpräparation, Akquisition und Datenauswertung.					
Veranstaltungs- form	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		Keine	Klausur über die Inhalte des Moduls (in der Regel 90 Min.) oder mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltungen
2. Komponente:					
Seminar	2	3	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige aktive Teilnahme am Seminar erforderlich.		
3. Komponente:					
Laborübungen (Blockveranstaltung)	4	4	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige aktive Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche und methodische Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Biophysik geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: MSc Biology, Schwerpunkt Allgemeine Biologie, Schwerpunkt Zell- und Molekularbiologie					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

identifizier		Mastermodul Botanik: Molekulare Entwicklungsgenetik der Pflanzen		Veranstaltungssprache	
BIO-MM-BO1_v1		Master Module Botany: Molecular Plant Developmental Genetics		Englisch	
SWS	8	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Botanik		
LP	11	Angebotsturnus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden sollen erweiterte, vertiefte fachwissenschaftliche Kompetenzen über die molekulare Steuerung von komplexen Entwicklungs- und Differenzierungsprozessen entwickeln. Es sollen selbstständig Phänotypen und molekulare Daten interpretiert und in regulatorische Steuerungskaskaden eingeordnet werden können, um aufbauend auf das erarbeitete Wissen eigene Transferleistungen zu erbringen. Vermittelt werden in der Vorlesung und im Praktikum aktuelle biochemische, molekularbiologische, zellbiologische und bioinformatische Arbeitsmethoden zur Isolation und Analyse von Genen und deren Funktionen. Die experimentell erhobenen Daten werden analysiert, grafisch dargestellt und kritisch diskutiert. Durch die Vorlesung und das Seminar in Englisch wird das Verstehen und Halten von englischsprachigen Vorträgen sowie das Lesen englischer Fachtexte trainiert.					
Inhalte					
VORLESUNG: Ausgehend von undifferenzierten, totipotenten Stammzellen werden mittels differentieller Genexpression verschiedene Pflanzenorgane mit unterschiedlichen Funktionen aufgebaut. Dies erfordert komplexe molekulare Steuerungsprozesse, die von schlüsselregulatorischen Transkriptionsfaktoren kontrolliert werden. Verschiedene Ebenen der Expressionsregulation werden vorgestellt (transkriptionale, translationale Kontrolle, miRNAs, epigenetische Phänomene, Einfluss von Hormonen, Signaltransduktionskaskaden). Anhand von genetischen Modellpflanzen werden Kenntnisse über die molekulare Steuerung von Organogenesen und Diversitätsausbildung vermittelt.					
SEMINAR: Mithilfe von Primärliteratur werden vertiefte fachliche und methodisch-theoretische Kenntnisse aus dem Bereich der pflanzlichen Entwicklungsgenetik vermittelt.					
ÜBUNGEN: Molekular-genetische Methoden zur Untersuchung entwicklungsgenetischer Mutanten: zellbiologische, genetische und biochemische Techniken; Expressionsstudien auf mRNA- (in situ Hybridisierungen, RT-PCR, Promotor-Reporter) und Proteinebene (GFP-Fusionen, BiFC), Protein/DNA EMSA-Interaktionsanalysen, Genisolierung und Sequenzierung mit bioinformatischer Datenaufarbeitung, Analyse homöotischer Mutanten mit veränderten Organogenesen zur Anwendung des theoretisch erworbenen Wissens.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		keine	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	1	2	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.	keine	
3. Komponente:					
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.	bestandene Klausur	

Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der molekularen Entwicklungsgenetik der Landpflanzen geprüft sowie in den Übungen vermittelte Methodenkenntnisse.
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14
Verwendung des Moduls: MSc Biology, alle Schwerpunkte
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.

Identifizier		Mastermodul Botanik: Biodiversität der Pflanzen			Veranstaltungssprache
BIO-MM-BO2		Master Module Botany: Plant biodiversity			Englisch
SWS	8	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Botanik		
LP	11	Angebotssturnus Sommersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen erlangen: Vertiefende Kenntnisse über die Abstammungslinien der Landpflanzen sowie deren morphologische Erneuerungen und fortschreitende Anpassungen an ein Landleben mit neuen biotischen und abiotischen Stressfaktoren, Vermittlung der genetischen Prozesse, die zur Diversifizierung der Landpflanzen mit komplexeren Organogenesen und Fortpflanzungsmechanismen zum Erfolg der Angiospermen beitragen. Die Kombination von evolutiven, zellulären und entwicklungs-genetischen Themen vermittelt Fachkompetenz an der Schnittstelle der Cell/Evo/Devo Forschung an klassischen und neuen Modellorganismen; Vertiefung von Methodenkompetenz durch Mikroskopier-Techniken und molekularbiologische Arbeitsmethoden. Die experimentell erhobenen Daten werden sorgfältig analysiert, dargestellt und kritisch diskutiert. Auf der Basis experimentell erworbener Daten wird ein Verständnis für die zeichnerische Darstellung der Untersuchungsobjekte, die wissenschaftliche Analyse und Auswertung erworben.					
Inhalte VORLESUNG: Evolution und Diversität der Pflanzen: Algen, Moose, Farne, Gymnospermen und Angiospermen, Genomevolution, Fortpflanzungsstrategien, Generationswechsel, Züchtungsforschung. SEMINAR: Mit Hilfe von aktuellen Übersichtsartikeln und Primärliteratur werden vertiefte fachliche und methodisch-theoretische Kenntnisse aus dem Bereich der pflanzlichen Biodiversitätsforschung vermittelt. ÜBUNGEN: Entwicklungsgeschichte, Anatomie und Morphologie der Pflanzen, Charakterisierung von Entwicklungslinien, Fortpflanzung und adaptive Anpassungen an das Landleben, Evolution reproduktiver Organe, „Evo/Devo“ der Blüte, aktuelle molekulare Methoden zur Analyse von Genomen und Biodiversitätsentstehung unter Einbindung des Botanischen Gartens.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		keine	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	1	2	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.		
3. Komponente:					
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
Prüfungsanforderungen: In der Klausur werden die im Rahmen der Vorlesung/Übung vermittelten Kompetenzen geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					

Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14

Verwendung des Moduls: MSc Biology, alle Schwerpunkte

Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.

Identifizier		BIO-MM-GE1_v1		Mastermodul Genetik I		Veranstaltungssprache	
				Master Module Genetics I		Englisch	
SWS	8	Dauer des Moduls Ein Semester		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Genetik			
LP	11	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen umfassende fachwissenschaftliche Kompetenzen erwerben. Dazu werden spezielle Kenntnisse und Arbeitstechniken aus dem Gebiet der Pilz- und Bakteriengenetik vermittelt. Die Studierenden sollen Zusammenhänge erkennen und genetische Fragestellungen und Experimente selbst konzipieren und auswerten. Dabei werden klassische und aktuelle molekularbiologische Methoden angewandt und die Ergebnisse ausgewertet und kritisch diskutiert. Die Studierenden erarbeiten sich fachliche und methodische Inhalte aus englischsprachigen, wissenschaftlich anspruchsvolleren Fachartikeln und recherchieren die für das jeweilige fachliche Umfeld wichtige Literatur. Sie halten dazu eine Präsentation.							
Inhalte VORLESUNG: Genetik von Viren, differenzieller Expression und Signalverarbeitung bei Eukaryonten. SEMINAR: Fachliche und methodisch-theoretische Kenntnisse aus dem Bereich der molekularen Genetik. ÜBUNGEN: Versuche für Fortgeschrittene aus der Hefe- und <i>E. coli</i> -Genetik: DNA-Sequenzanalyse, Herstellung von Deletionsmutanten, Wirkung von mutagenen Substanzen, Transposon-Mutagenese, Zellbiologie und Proteinlokalisierung in Hefe, Phagengenetik.							
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)		Prüfungsvorleistungen		Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:							
Vorlesung	2	4			keine		Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:							
Seminar	1	2	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.				
3. Komponente:							
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.				
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Genetik geprüft. Es wird die inhaltliche, formale und persönliche Gestaltung einer Präsentation zu einem ausgewählten fachlichen Teilaspekt der molekularen Genetik geprüft.							
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.							
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.							
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14							
Verwendung des Moduls: MSc Biology, alle Schwerpunkte							
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.							

Identifizier		BIO-MM-GE2_v1		Mastermodul Genetik II		Veranstaltungssprache	
				Master Module Genetics II		Englisch	
SWS	8	Dauer des Moduls Ein Semester		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Genetik			
LP	11	Angebotsturnus Sommersemester (i.d.R.)		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie			
Qualifikationsziele In diesem Modul sollen die Studierenden ihre fachwissenschaftlichen Kenntnisse weiter vertiefen und insbesondere ihre methodischen Kompetenzen durch Arbeiten auch an technisch anspruchsvolleren Großgeräten erweitern. Computergestützte Analysemethoden, aktuelle Themen aus der Pro- und Eukaryontengenetik sowie anwendungsbezogene Aspekte der Hefegenetik bilden dabei die Schwerpunkte. Versuche sind selbstständig auszuwerten und zu protokollieren als auch in einer Präsentation darzustellen. Im Seminar können die Studierenden das Verstehen und Halten von Präsentationen in englischer Sprache trainieren und lernen. Sie lernen außerdem eigene Versuchsergebnisse zusammenzufassen und wissenschaftlich korrekt vorzustellen.							
Inhalte VORLESUNG: Anwendungen der Hefegenetik und moderne Analysemethoden von Genomen, Transkriptomen, Proteomen und Metabolomen. SEMINAR: Präsentation und Diskussion von Methoden wissenschaftlich-genetischen Arbeitens sowie eigener Versuchsergebnisse. ÜBUNGEN: Versuche aus der Pilz- und Bakteriengenetik: Genfunktionsanalysen, heterologe Klonierung, genetische Selektion in Populationen.							
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen		
1. Komponente:							
Vorlesung	2	4		Keine	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.		
2. Komponente:							
Seminar	1	2	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.				
3. Komponente:							
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.				
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Genetik geprüft. Es wird die inhaltliche, formale und persönliche Gestaltung einer Präsentation zu einem ausgewählten fachlichen Teilaspekt der molekularen Genetik geprüft.							
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.							
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.							
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14							
Verwendung des Moduls: MSc Biology, alle Schwerpunkte							
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.							

Identifizier		Mastermodul Mikrobiologie: Mikrobielle Pathomechanismen		Veranstaltungssprache	
BIO-MM-MB1_v1		Master Module Microbiology: Microbial Pathomechanisms		Englisch	
SWS	8	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Mikrobiologie		
LP	11	Angebotssturnus Sommersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden erweitern und vertiefen ihre fachwissenschaftlichen und methodischen Kompetenzen im Rahmen einer Projektarbeit. Zu einem ausgewählten speziellen Themenbereich der Mikrobiologie und Infektionsbiologie können Studierende umfangreichere Laborversuchsreihen planen, die Versuche selbstständig durchführen, die Ergebnisse auswerten und schriftlich darstellen. Dabei lernen sie, die einschlägige Literatur des jeweiligen Themenbereiches zu berücksichtigen. Sie trainieren das Verstehen und Halten von Präsentationen in englischer Sprache sowie die kritische Reflexion wissenschaftlicher, englischsprachiger Originalliteratur. Sie lernen, die Ergebnisse ihres eigenen Projektes in Form einer englischsprachigen Präsentation zusammenzufassen und vorzustellen.					
Inhalte VORLESUNG: Mikrobielle Pathomechanismen und Infektionsbiologie: Infektionserkrankungen (durch Viren, Bakterien, Pilze, Parasiten), Erreger-Wirts-Interaktionen, Virulenzfaktoren (Toxine, Adhäsine, etc.), Modellsysteme der Infektionsforschung, Zellinvasion und intrazelluläre Lebensweise, Immunevasion, Evolution von Virulenzfaktoren. SEMINAR: Grundlagen der Immunologie und Abwehr von Infektionserreger. Anhand ausgewählter Kapitel des Lehrbuchs <i>Janeway, Immunologie</i> werden Struktur und Funktion von Zellen des angeborenen und adaptiven Immunsystems besprochen; die Kontrolle der Erkennung ‚selbst und fremd‘ und die Regulation von Immunreaktionen; grundlegende Methoden der Immunologie werden behandelt. ÜBUNGEN: Methoden der molekularen Mikrobiologie und Infektionsbiologie: Molekularbiologische und zellbiologische Techniken, Steuerungsmechanismen durch bakterielle Effektorproteine, Invasionsmechanismen, intrazelluläre Lebensweise, advanced bacterial genetics, Licht- und Elektronenmikroskopie in der Mikrobiologie.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		Grundkenntnisse der Zellbiologie und Mikrobiologie	Klausur o. MC-Klausur (i.d.R. 90 Min.) oder mündliche Prüfung (i.d.R. 30 Min.) über Inhalte des Moduls jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	1	2	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.		
3. Komponente:					
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Mikrobiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					

Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14

Verwendung des Moduls: MSc Biology, Schwerpunkt Allgemeine Biologie, Schwerpunkt Zell- und Molekularbiologie

Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.

Identifizier		Mastermodul Molekulare Zellbiologie: Zellmembranen: Vom evolutionären Ursprung zur Entschlüsselung des Lipid-Codes		Veranstaltungssprache	
BIO-MM- MZB_v1		Master Module Molecular Cell Biology: Cell Membranes: from Evolutionary Origin to Cracking of the Lipid Code		Englisch	
SWS	8	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Molekularen Zellbiologie		
LP	11	Angebotsturnus Sommersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
<p>Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen erlangen. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über molekulare Prozesse, die auf und in Zellmembranen stattfinden, als auch ihre Bedeutung für die Struktur und Funktion von Zellen. Sie lernen zusätzlich, wie diese Prozesse auf molekularer Ebene beobachtet und analysiert werden können (siehe Inhalte). Sie können diese Kenntnisse auf neue Sachverhalte übertragen und Folgerungen ableiten. Sie wenden labortechnisch anspruchsvolle chemisch-biologische und molekular zellbiologische Arbeitsmethoden an. Die mit diesen Methoden experimentell erhobenen Daten werden sorgfältig analysiert, mit den gängigen statistischen Verfahren ausgewertet, grafisch dargestellt und kritisch diskutiert. Zusatzangebot: Schlüsselkompetenzen (integrativ): Die Studierenden erarbeiten sich fachliche und methodische Inhalte aus englischsprachigen Übersichts- und Fachartikeln, recherchieren die für das jeweilige fachliche Umfeld wichtige Literatur, bereiten dazu eine Präsentation vor und beherrschen die gängigen Regeln des Präsentierens wissenschaftlicher Daten. Sie reflektieren und diskutieren die fachlichen und methodischen Aspekte des jeweiligen Themas und beurteilen die Qualität ihrer eigenen Präsentation sowie die ihrer Mitstudierenden. Dabei wenden sie die üblichen Feedback-Regeln an.</p>					
Inhalte					
<p>VORLESUNG: Schlüsselfunktionen von Zellmembranen, historische Perspektiven der Membran-Organisation, evolutionärer Ursprung und Biogenese von Zellmembranen, Ko-Evolution von Lipiden und Proteinen, der Lipid-Code, Lipid-Polymorphismus, Kontrolle von Membran-Stabilität und Flüssigkeit durch Zellen, Lipid-Landschaften und Identität der Organellen, Lipid-Transport und Homöostase, Golgi als Lipid-Filter, Lipid Flippasen, Sensoren und Transfer-Proteine, wie Defekte in Lipid-Homöostase zu Krankheiten führen, experimentelle Ansätze zur Entschlüsselung des Lipid-Codes.</p> <p>SEMINAR: Vorstellung und Diskussion von Milestone Publikationen der Molekularen Membranbiologie.</p> <p>ÜBUNGEN: Techniken der molekularen Zellbiologie, Zellkultur, mikroskopische Zelluntersuchung, subzelluläre Fraktionierung & Immunoblotting, zellfreie Translation von Membranproteinen in Liposomen und ihre nachfolgende Analyse, Bestimmung von Protein-Protein und Protein-Lipid Interaktionen in lebenden Zellen und in Proteoliposomen mit foto-aktivierbaren und foto-schaltbaren Lipiden.</p>					
Veranstaltungs- form	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		keine	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	1	2	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.		

3. Komponente:				
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.	
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Molekularen Membranbiologie geprüft.				
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.				
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.				
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14				
Verwendung des Moduls: MSc Biology, Schwerpunkt Allgemeine Biologie, Schwerpunkt Zell- und Molekularbiologie				
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.				

Identifizier		Mastermodul Neurobiologie: Neurobiologie		Veranstaltungssprache	
BIO-MM-NB_v1		Master Module Neurobiology: Neurobiology		Englisch	
SWS	8	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Neurobiologie		
LP	11	Angebotssturnus Sommersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen erlangen. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über neurobiologische Prozesse (siehe Inhalte) und entwickeln ein Verständnis für neurobiologische Abläufe und Zusammenhänge. Sie können diese Kenntnisse auf neue Sachverhalte übertragen und Folgerungen ableiten. Sie wenden labortechnisch anspruchsvollere neurobiologische Arbeitsmethoden an. Die mit diesen Methoden experimentell erhobenen Daten werden sorgfältig analysiert, mit den gängigen statistischen Verfahren ausgewertet, grafisch dargestellt und kritisch diskutiert. Die Studierenden erarbeiten sich fachliche und methodische Inhalte aus englischsprachigen Fachartikeln, recherchieren die für das jeweilige fachliche Umfeld wichtige Literatur, bereiten dazu eine Präsentation vor und beherrschen die gängigen Regeln des Präsentierens wissenschaftlicher Daten. Sie reflektieren und diskutieren fachliche und methodische Aspekte des jeweiligen Themas und beurteilen die Qualität ihrer Präsentation sowie die ihrer Mitstudierenden mit üblichen Feedback-Regeln.					
Inhalte VORLESUNG: Systemische Neurobiologie (Entwicklung und anatomische Organisation von Nervensystemen, sensorische Erregung und Wahrnehmung, motorische Systeme, neuronale Grundlagen kognitiver Leistungen, systemische Erkrankungen des Nervensystems). SEMINAR: Mit Hilfe von Primärliteratur werden vertiefte fachliche und methodisch-theoretische Kenntnisse aus dem Bereich der systemischen Neurobiologie erarbeitet. ÜBUNGEN: Methoden der systemischen Neurobiologie: Gentransfer in Neuronen, ‚Imaging‘ und quantitative Bildanalyse, Analyse transgener Mäuse, elektrophysiologische Untersuchungen neuronaler Netzwerke.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		Keine	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	1	2	Genehmigtes Referat. Übungsrelevante Inhalte erfordern die regelmäßige Teilnahme am Seminar.		
3. Komponente:					
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Neurobiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: MSc Biology, alle Schwerpunkte					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Mastermodul Ökologie: Experimentelle Ökologie und Evolution			Veranstaltungssprache	
BIO-MM-ÖK1_v1		Master Module Ecology: Experimental Ecology and Evolution			Englisch	
SWS	8	Dauer des Moduls Ein Semester		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Ökologie		
LP	11	Angebotsturnus Wintersemester (i.d.R.)		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele						
Schwerpunkt des Moduls ist die Verwendung laborbasierter Modellsysteme, um fundamentale ökologische und evolutionsbiologische Fragestellungen zu beantworten. Insbesondere werden Populationen bzw. Gemeinschaften einzelliger Organismen dazu verwendet, ausgewählte Themenbereiche experimentell zu untersuchen. Kleingruppen setzen sich hierbei mit der einschlägigen Literatur zu einem bestimmten Thema auseinander und entwickeln selbstständig Hypothesen, die dann in umfangreicheren Versuchsreihen überprüft werden. Die erhaltenen Ergebnisse werden statistisch ausgewertet und dargestellt. Hierbei lernen Sie, den gesamten Prozess des wissenschaftlichen Erkenntnisgewinnes kennen, und vertiefen ihre fachwissenschaftlichen und methodischen Kompetenzen. Sie trainieren, die Ergebnisse ihres eigenen Projektes in Form einer englischsprachigen Präsentation zusammenzufassen und vorzustellen sowie sich konstruktiv und kritisch mit den Präsentationen der anderen Teilnehmer auseinanderzusetzen.						
Inhalte						
VORLESUNG: Anpassung und Spezialisierung, Trade-offs, Evolutionäre Genetik, Evolvierbarkeit, phänotypische Plastizität, Kooperation und Konflikt, Einheit und Ebene der Selektion, Entstehung und Erhaltung von Sexualität, Ökologie und Evolution synergistischer und antagonistischer Interaktionen, Methoden der synthetischen Ökologie und experimentellen Evolutionsforschung, Grundlagen der Statistik.						
SEMINAR: Weiterführende und vertiefende Behandlung von Aspekten der Vorlesung. Sie werden sich selbstständig ein Thema auswählen, die dazugehörige Literatur recherchieren und als Vortrag präsentieren. Anschließend werden inhaltliche Fragen sowie die Präsentation selbst diskutiert.						
ÜBUNGEN: Durchführung wissenschaftlicher Projekte zu einem ausgewählten Thema.						
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen	
1. Komponente:						
Vorlesung	2	4		Keine	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.	
2. Komponente:						
Seminar	1	2	Genehmigtes Referat. Übungsrelevante Inhalte erfordern die regelmäßige Teilnahme am Seminar.			
3. Komponente:						
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.			
Prüfungsanforderungen: Inhalte der Vorlesung.						
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.						
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.						
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14						
Verwendung des Moduls: MSc Biology, Schwerpunkt Evolution, Verhalten und Ökologie, Schwerpunkt Allgemeine Biologie						
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.						

Identifizier		Mastermodul Ökologie: Theoretische Ökologie und Evolution		Veranstaltungssprache	
BIO-MM-ÖK2_v1		Master Module Ecology: Theoretical Ecology and Evolution		Englisch	
SWS	8	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Ökologie		
LP	11	Angebotssturnus Sommersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Fachwissenschaftliche Kompetenzen: In diesem Kurs erlernen die Studierenden konzeptionelle und technische Methoden, die in der Evolutionstheorie und theoretischen Ökologie angewendet werden. Mit Hilfe von mathematischen Modellen und Computersimulationen erweitern die Studierenden Ihre Kenntnisse in der Analyse und Evaluierung wissenschaftlicher Hypothesen. Beide Techniken erlauben es ihnen, Nullmodelle, Erwartungen und klare wissenschaftliche Vorhersagen zu generieren. Einige fundamentale biologische Fragestellungen, wie z. B. die Evolution von Kooperation, der Ursprung des Lebens und die Evolution von multizellulären Organismen, werden mit Hilfe mathematischer Modelle untersucht. Viele komplexe Prozesse, die den oben genannten Themengebieten zugrunde liegen, können mit Hilfe mathematischer Modelle erklärt werden. Aus diesem Grund werden in diesem Kurs kreatives Denken sowie problemorientierte Lösungsstrategien notwendig sein, um grundlegende Frage der Biologie zu verstehen. Methodische Kompetenzen: Grundlegende Konzepte der Evolutionstheorie (einschließlich populationsgenetischer Themen und der Anwendung der Spieltheorie in evolutionsbiologischen Fragestellungen) und der theoretischen Ökologie (einschließlich Fragen der Populationsökologie, Interaktion und Mutualismus der Arten, Prädation, Konkurrenz etc.) werden mit Hilfe von mathematischen Modellen und Computersimulationen untersucht. Es sind keine Vorkenntnisse erforderlich, weder im Bereich der Mathematik noch im Bereich der Computerprogrammierung. Die notwendigen Anwendungsmethoden werden in engem Zusammenhang mit konzeptionellen mathematischen Fragen erarbeitet.					
Inhalte VORLESUNG: Deterministische und stochastische Modelle des Populationswachstums, klassische ökologische Modelle interagierender Populationen, Modelle räumlicher Interaktionen, Stabilität und Biodiversität ökologischer Gemeinschaften, evolutionäre Dynamik, evolutionäre Spieltheorie, Payoff matrix, evolutionär stabile Strategie (ESS), evolutionäre Spiele: Feiglingspiel, Gefangenendilemma, Abnutzungskrieg, Stein-Schere-Papier, Signaltheorie und Handicap-Prinzip, Koevolution, Replikatorgleichung, adaptive Dynamik und evolutionäre Invasionsanalytik, klassische populationsgenetische Modelle, horizontale Transmission: Anwendung auf den horizontalen Gentransfer, Epidemiologie, Evolution von Kultur und die Entwicklung von Sprachen. SEMINAR: Weitere Vertiefung von Aspekten der Vorlesung. ÜBUNGEN: Analytische Ansätze und Computersimulationen, um ökologische und evolutionsbiologische Prozesse zu modellieren.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		keine	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	1	2	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.		

3. Komponente:				
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.	
Prüfungsanforderungen: Inhalte der Vorlesung.				
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.				
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.				
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14				
Verwendung des Moduls: MSc Biology, Schwerpunkt Evolution, Verhalten und Ökologie, Schwerpunkt Allgemeine Biologie				
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.				

Identifizier		Mastermodul Pflanzenphysiologie			Veranstaltungssprache
BIO-MM-PP_v1		Master Module Plant Physiology			Englisch
SWS	8	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Pflanzenphysiologie		
LP	11	Angebotssturnus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Vorlesung: Erlangen deutlich erweiterter fachwissenschaftlicher Spezialkompetenzen im Bereich posttranslationaler Modifikationen, zellulärer Proteinfunktion und Proteinabbau im Kontext von Biotechnologie oder Zellphysiologie, Erwerb vertiefter Kenntnisse über pflanzenphysiologische Prozesse im Kontext der genannten Themen als Arbeitsgebiete der Abteilung, Übertragung der erarbeiteten Kenntnisse auf neue Sachverhalte und Ableitung von Folgerungen wie bspw. Anwendungen; Kernthemen der Forschung der Abt. Pflanzenphysiologie (Proteinmodifikationen, Proteinabbau, Synthetische Biologie, Molecular Farming und Pflanzenbiotechnologie) werden anhand klassischer sowie aktueller Forschungsergebnisse erörtert. Seminar: Erarbeitung von vertieften fachlichen und methodisch-theoretischen Kenntnissen aus dem genannten Spezialgebiet durch kritische Vorstellung von i. d. R. jeweils einem Artikel der aktuellen Primärliteratur unter Zuhilfenahme mind. eines aktuellen Übersichtsartikels. Übungen: Planung, selbstständige Durchführung und Ergebnisdokumentation, -auswertung sowie -diskussion und kritische Bewertung umfangreicherer Versuchsreihen zu aktuellen Projekten der Abt.; Kennenlernen der einschlägigen und aktuellen Literatur des Themenbereiches, Verstehen und Halten von Präsentationen in englischer Sprache sowie kritische Reflexion wissenschaftlicher, englischsprachiger Originalliteratur.					
Inhalte VORLESUNG: Ausgewählte Themen aus Teilgebieten des Spezialgebietes innerhalb der Pflanzenphysiologie. SEMINAR: Ausgewählte, aktuelle Primärforschungsliteratur aus dem Spezialgebiet der Abteilung. ÜBUNGEN: Ausgewählte Versuche aus unterschiedlichen Teilgebieten, Präsentation eigener Ergebnisse in englisch.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		keine	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	1	2	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.		
3. Komponente:					
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Pflanzenphysiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					

Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14

Verwendung des Moduls: MSc Biology, alle Schwerpunkte
--

Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.
--

Identifizier		Mastermodul Strukturbiologie		Veranstaltungssprache	
BIO-MM-SB		Master Module Structural Biology		Englisch	
SWS	8	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Strukturbiologie		
LP	11	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden erweitern und vertiefen ihre fachwissenschaftlichen und methodischen Kompetenzen im Bereich der Strukturbiologie. Sie erhalten einen tiefgreifenden Überblick über die in der Strukturbiologie verbreiteten Methoden und deren Einsatzgebiete anhand von Beispielen. Sie erlernen den theoretischen Hintergrund der jeweiligen Methoden und erwerben so tiefgreifende Kenntnisse der Strukturbiologie. Die Studierenden setzen das Gelernte in Versuchs- und Analysereihen selbstständig um und lernen, die Auswertung selbstständig durchzuführen sowie die Ergebnisse schriftlich darzustellen. Dabei lernen sie, die einschlägige Literatur des jeweiligen Bereiches zu berücksichtigen. Sie trainieren das Verstehen und Halten von Präsentationen in englischer Sprache sowie die kritische Reflexion wissenschaftlicher, englischsprachiger Originalliteratur. Sie lernen, die Ergebnisse eigener Projekte in Form englischsprachiger Präsentationen zusammenzufassen und vorzustellen. Sie reflektieren und diskutieren fachliche und methodische Aspekte der Strukturbiologie und beurteilen die Qualität ihrer Präsentation sowie die ihrer Mitstudierenden.					
Inhalte VORLESUNG: Methoden der Strukturbiologie, Aufbau und Funktion des Elektronenmikroskops, Abfolge und Schritte der Einzelpartikelanalyse und Tomographie, Faltungsmotive, Proteininteraktion und Komplexbildung, Konformationen und Dynamik, Makromoleküle im zellulären Kontext. SEMINAR: Vorstellung und Diskussion einschlägiger Fachliteratur, Präsentationen und Diskussionen in englischer Sprache. ÜBUNGEN: Techniken der Strukturbiologie, Probenpräparation und Datenakquise von strukturbiologisch relevanten Proben, Auswertung und Prozessieren der gesammelten Daten sowie deren Analyse und Darstellung.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		keine	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	1	2	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.		
3. Komponente:					
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Strukturbiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					

Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14

Verwendung des Moduls: MSc Biology, Schwerpunkt Allgemeine Biologie, Schwerpunkt Zell- und Molekularbiologie

Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.

Identifizier		Mastermodul Tierphysiologie		Veranstaltungssprache	
BIO-MM-TP_v1		Master Module Animal Physiology		Englisch	
SWS	8	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Tierphysiologie		
LP	11	Angebotssturnus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden erweitern und vertiefen ihre fachwissenschaftlichen und methodischen Kompetenzen. Zu ausgewählten, speziellen Themenbereichen, z.B. zur Funktion und Regeneration von Geweben und Organen, können Sie ein eigenes Projekt planen, die Versuche selbstständig durchführen, die Ergebnisse auswerten und schriftlich darstellen. Dabei lernen sie, die einschlägige und aktuelle Literatur des jeweiligen Themenbereichs zu berücksichtigen. Sie trainieren das Verstehen und Halten von Präsentationen in englischer Sprache sowie die kritische Reflexion wissenschaftlicher, englischsprachiger Originalliteratur. Sie lernen, die Ergebnisse eigener Projekte in schriftlicher Form und in englischsprachiger Präsentation zusammenzufassen und vorzustellen.					
Inhalte VORLESUNG: Ausgewählte Kapitel aus unterschiedlichen Teilgebieten der Tierphysiologie. SEMINAR: Mithilfe von Übersichtsartikeln und Primärliteratur werden vertiefte fachliche und methodisch-theoretische Kenntnisse aus unterschiedlichen Teilgebieten erarbeitet. ÜBUNGEN: Ausgewählte Versuche aus unterschiedlichen Teilgebieten.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		keine	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	1	2	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.		
3. Komponente:					
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Tierphysiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: MSc Biology, alle Schwerpunkte					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Mastermodul Verhaltensbiologie: Molekulargenetische und neuroendokrine Grundlagen des Verhaltens		Veranstaltungssprache	
BIO-MM-VB_v1		Master Module Behavioural Biology: Molecular-Genetic and Neuroendocrine Bases of Behaviour		Englisch	
SWS	8	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Verhaltensbiologie		
LP	11	Angebotssturnus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden erweitern und vertiefen ihre fachwissenschaftlichen und methodischen Kompetenzen. Zu ausgewählten speziellen Themenbereichen der Verhaltensbiologie können sie umfangreichere Laborversuchsreihen planen, die Versuche selbstständig durchführen, die Ergebnisse protokollieren, auswerten und schriftlich darstellen. Dabei lernen sie, die einschlägige Literatur des jeweiligen Themenbereiches zu berücksichtigen. Sie trainieren das Verstehen und Halten von Präsentationen in englischer Sprache sowie die kritische Reflexion wissenschaftlicher, englischsprachiger Originalliteratur. Sie lernen, selbst erhobene wissenschaftliche Ergebnisse in Form einer englischsprachigen Präsentation zusammenzufassen und vorzustellen.					
Inhalte					
VORLESUNG: Tiermodelle in der biomedizinischen Forschung, Erfassung von Stress und Belastung, neurowissenschaftliche Grundlagen von affektiven Störungen, Gen-Umwelt-Interaktionen und Epigenetik. SEMINAR: Mit Hilfe von selbst recherchierten Übersichtsartikeln und Primärliteratur werden vertiefte fachliche und methodisch-theoretische Kenntnisse aus unterschiedlichen verhaltensbiologischen Teilgebieten erarbeitet und in einer englischsprachigen Präsentation vorgestellt. ÜBUNGEN: Ausgewählte Versuche aus unterschiedlichen Bereichen der biomedizinischen Forschung mit Tiermodellen, Charakterisierung von verhaltensbiologischen, endokrinologischen und molekularen Endophänotypen.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		Keine	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	1	2	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.		
3. Komponente:					
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Verhaltensbiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					

Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14
Verwendung des Moduls: MSc Biology, Schwerpunkt Evolution, Verhalten und Ökologie, Schwerpunkt Allgemeine Biologie
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.

Identifizier		Mastermodul Zoologie: Entwicklungsgenetik			Veranstaltungssprache
BIO-MM-ZO_v1		Master Module Zoology: Molecular Developmental Biology			Englisch
SWS	8	Dauer des Moduls Ein Semester/Blockveranstaltung	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Zoologie		
LP	11	Angebotssturnus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden erlangen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über ausgewählte entwicklungsbiologische Prozesse und wenden labortechnisch anspruchsvollere, biochemische, molekularbiologische, zellbiologische, mikroskopische und entwicklungsbiologische Arbeitsmethoden an. Die Studierenden erarbeiten sich fachliche und methodische Inhalte aus englischsprachigen Fachartikeln, recherchieren zusätzliche Literatur, bereiten dazu eine Präsentation vor und beherrschen die gängigen Regeln des Präsentierens wissenschaftlicher Daten. Sie reflektieren und diskutieren die fachlichen und methodischen Aspekte des jeweiligen Themas.					
Inhalte					
VORLESUNG: In der Vorlesung werden die molekularen und zellulären Mechanismen der Entwicklung von <i>Drosophila melanogaster</i> besprochen. Themenbeispiele: Morphogengradienten, molekulare Mechanismen der Achsenbildung, Segmentierung, Organbildung, Zelltypspezifizierung.					
SEMINAR: Mithilfe aktueller Fachliteratur werden vertiefte fachliche und methodisch-theoretische Kenntnisse aus dem Bereich der Entwicklungsbiologie erarbeitet.					
ÜBUNGEN: Methoden der molekularen und zellulären Entwicklungsbiologie: Biochemische, molekularbiologische, zellbiologische und mikroskopische Techniken. Die Übungen beinhalten u.a. folgende Experimente: Expression verschiedener Proteine in Insektenzellen und weiterführende Analyse mittels Western Blot, Analyse subzellulärer Marker aus transgenen Drosophila-Linien mittels Mikroskopie und Western Blot, Lokalisation von Transposoninsertionen im Genom transgener Drosophila-Linien mittels PCR und weiterer molekularbiologischer Methoden, Hybridisierungstechniken - in situ Hybridisierung zum Nachweis genspezifischer mRNAs in Gewebe und Embryonen, ektopische Expression von subzellulären Markern mit Gal4-Treiberlinien, Immunhistochemischer Nachweise der Expression von Reportergenen, Einführung in die Fluoreszenzmikroskopie und Fotodokumentation.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		keine	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	1	2	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.		
3. Komponente:					
Übungen	5	5	Benotete Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.	Die Teilnahme an den Übungen dieses Master-Moduls setzt die erfolgreiche Teilnahme an EM oder MM-Modulen aus dem Bereich Biochemie, Genetik, Tierphysiologie oder Zellbiologie voraus.	
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der molekularen Entwicklungsbiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					

Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.

Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14

Verwendung des Moduls: MSc Biology, alle Schwerpunkte

Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.

Identifizier		Mastermodul (allgemeine Beschreibung)			Veranstaltungssprache
BIO-MM_v1		Master Module (master program)			Englisch
SWS	8	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologie		
LP	11	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden erweitern und vertiefen ihre fachwissenschaftlichen und methodischen Kompetenzen. Zu ausgewählten, speziellen Themenbereichen können sie umfangreichere Versuchsreihen planen, die Versuche selbstständig durchführen, die Ergebnisse auswerten und schriftlich darstellen. Dabei lernen sie, die einschlägige und aktuelle Literatur des jeweiligen Themenbereiches zu berücksichtigen. Sie trainieren das Verstehen und Halten von Präsentationen in englischer Sprache sowie die kritische Reflexion wissenschaftlicher, englischsprachiger Originalliteratur. Sie lernen, die Ergebnisse eigener Projekte in Form englischsprachiger Präsentationen zusammenzufassen und vorzustellen.					
Inhalte VORLESUNG: Ausgewählte Kapitel aus unterschiedlichen Teilgebieten. SEMINAR: Mit Hilfe von Übersichtsartikeln und Primärliteratur werden vertiefte fachliche und methodisch-theoretische Kenntnisse aus unterschiedlichen Teilgebieten erarbeitet. ÜBUNGEN: Ausgewählte Versuche aus unterschiedlichen Teilgebieten.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		keine	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 90 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar	1	2	Genehmigtes Referat. Da übungsrelevante Inhalte vorgestellt und diskutiert werden, ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar erforderlich.		
3. Komponente:					
Übungen	5	5	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Biologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: MSc Biology, alle Schwerpunkte					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Kleine Exkursionen		Veranstaltungssprache	
BIO-KLEX_v1		Module Practical Orientation: Short Field Trips		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	1	Dauer des Moduls 3 Kleine Exkursionen	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologie		
LP	1	Angebotssturnus Winter- und Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Erlangen spezieller fachwissenschaftlicher Kompetenzen oder berufsfeldbezogener Einblicke innerhalb und außerhalb des universitären Rahmens.					
Typ A: Einüben von Arbeitstechniken zur Beobachtung, Erfassung und Bestimmung von Pflanzen, Pilzen und Tieren sowie ökologisch wichtiger Strukturen u.a. im Freiland, in Botanischen und Zoologischen Gärten und in naturkundlichen Museen/Sammlungen; überwiegend in den Bereichen Artenkenntnis, Biodiversität, Ökologie, Verhaltensbiologie und Exkursionsdidaktik.					
Typ B: Einblicke in die berufliche Praxis u.a. in biologischen Forschungseinrichtungen/-instituten, in Firmen aus den Bereichen der Biotechnologie oder deren Anwendung, in fachnahen Institutionen, bei NGOs, in Planungsbüros, Behörden und außerschulischen Bildungseinrichtungen.					
Typ C: Einblicke in aktuelle Forschungsmethoden und Großgeräte-Infrastrukturen für die biologische Forschung.					
Inhalte					
Typ A: Fauna und Flora sowie ökologisch wichtige Strukturen terrestrischer und aquatischer Lebensräume und Demonstration von Lebensräumen und -äußerungen.					
Typ B: Kennenlernen unterschiedlichster Berufs- und Tätigkeitsfelder für Biologinnen und Biologen außerhalb der Universität.					
Typ C: Kennenlernen aktueller Methoden, u.a. der Analyse oder Auswertung und des professionellen Managements von Forschungs- und Großgeräteinfrastrukturen bzw. Gerätezentren.					
Für die jeweiligen Exkursionen können Besprechungen zur Vor- und Nachbereitung vorgesehen werden.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Kleine Exkursion (je 1 Typ A, B und C)	1	1	Genehmigte Protokolle von 2-4 Seiten oder Vorträge oder erfolgreiche Bestimmung von Arten	Keine	Keine
2. Komponente:					
3. Komponente					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen geprüft.					
Berechnung der Modulnote:					
Bestehensregel für dieses Modul: Anwesenheitspflicht und Erlangen aller Studiennachweise					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung:					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, LBS, BB					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Recherche-Modul		Veranstaltungssprache	
BIO-RM		Module Research		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologie		
LP	5	Angebotsrhythmus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Der fachwissenschaftliche Hintergrund, die spezifische Methodik der BSc-Arbeit und die wissenschaftliche Methodik und experimentelle Vorgehensweise werden vermittelt. Die Darstellung eigener wissenschaftlicher Arbeit wird erlernt.					
Inhalte					
Seminar: Zur Vorbereitung der Bachelorarbeit erarbeiten Studierende den wissenschaftlichen Hintergrund des geplanten Projekts, Vorarbeiten der betreuenden Arbeitsgruppe und weitere Literatur im Fachgebiet. Begleitend zur Projektarbeit und Bachelorarbeit werden im Fachgebiet benötigte theoretische und experimentelle Kenntnisse vermittelt. Die Ergebnisse der BSc-Arbeit werden präsentiert und verteidigt, typischerweise in Seminaren der betreuenden Arbeitsgruppe.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Seminar	4	5	Regelmäßige Teilnahme am Seminar	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-FK	Präsentation und Verteidigung der BSc-Arbeit.
2. Komponente:					
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen der Fachdisziplin der Bachelorarbeit geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Vorbereitender theoretischer Teil der Bachelorarbeit. Mittelwert aus den Noten der zwei Gutachten für die Bachelorarbeit.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					
Äquivalenz zu früheren GM: neues Modul, keine Äquivalenz zu früheren Modulen					

Identifizier		Projektarbeit		Veranstaltungssprache	
BIO-PA-BIO		Project Work		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS		Dauer des Moduls Ca. 3 Monate ganztägig	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologie		
LP	13	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Erwerb vertiefter Fach-, Methoden- und Selbstkompetenz durch: 1. selbstständige Planung, Durchführung einer i. d. R. umfangreicheren experimentellen Arbeit unter Anleitung mit einer überschaubaren Fragestellung. 2. Datenerhebung, Diskussion der Ergebnisse und schriftliche Darstellung unter Einbeziehung einschlägiger, themenbezogener Literatur.					
Inhalte					
Experimentelle oder theoretische Studie zu einem vereinbarten Thema der Biologie oder Biologiedidaktik.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Labor- und/oder Freilandarbeit sowie Selbststudium		13			Die Projektarbeit wird zusammen mit der Bachelorarbeit von zwei Gutachtenden beurteilt.
2. Komponente:					
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Forschung und Auswertung nach den Regeln des naturwissenschaftlichen oder biologiedidaktischen Arbeitens.					
Berechnung der Modulnote: Praktischer Teil der Bachelorarbeit. Mittelwert aus den Noten der zwei Gutachten für die Bachelorarbeit.					
Bestehensregel für dieses Modul: Die Projektarbeit/Bachelorarbeit muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Bachelorarbeit		Veranstaltungssprache	
BIO-BA-BIO		Bachelor Thesis		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS		Dauer des Moduls Ca. 1 Monat ganztägig	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologie		
LP	12	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Erwerb vertiefter Fach-, Methoden- und Selbstkompetenz durch wissenschaftlich fundierte Auswertung, schriftliche und mündliche Darstellung und Diskussion einer biologischen oder biomedizinischen Fragestellung (biologischer Daten) unter Einbeziehung der aktuellen, einschlägigen Fachliteratur und unter Beachtung der Regeln naturwissenschaftlichen Publizierens.					
Inhalte					
Die Bachelorarbeit basiert i. d. R. auf im Vorfeld erhobenen Daten und ist entsprechend den Regeln des naturwissenschaftlichen oder biomedizinischen Publizierens zu erstellen. Es sind aktuelle Auswertungsmethoden anzuwenden sowie Literatur- und Datenbankrecherchen durchzuführen und die Ergebnisse im Kontext des aktuellen Kenntnisstands zu diskutieren.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Selbststudium, theoretische und schriftliche Bearbeitung der Bachelorarbeit		12	Schriftliche Ausarbeitung	Zulassung zur Bachelorarbeit	Schriftliche Ausarbeitung, die von zwei Gutachtenden beurteilt wird.
2. Komponente:					
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Erstellen einer schriftlichen Abschlussarbeit nach den Regeln des naturwissenschaftlichen Publizierens.					
Berechnung der Modulnote: Mittelwert aus den Noten der zwei Gutachten für die Bachelorarbeit					
Bestehensregel für dieses Modul: Bachelorarbeit muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Einführungsmodul		Veranstaltungssprache	
BIO-EM-MASTER		Introductory Module		Englisch	
SWS	3	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologie		
LP	2	Angebotssturnus Wintersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden erhalten eine Übersicht über das Forschungsprofil der Lehreinheit Biologie. Sie erlangen in diesem Zusammenhang erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen und erwerben vertiefte Kenntnisse über ausgewählte aktuelle Themen der Biologie. Sie können diese Kenntnisse auf neue Sachverhalte übertragen und Folgerungen ableiten. Im Rahmen des Semesterabschluss-symposiums stellen sie einen biologischen Sachverhalt mit gehobenem Anspruch in einem 10-minütigen Vortrag kohärent dar, leiten die anschließende Diskussion (5 min) und beantworten Fragen zum Vortrag.					
Inhalte					
Übergreifende Themen der Biologie mit besonderer Berücksichtigung aktueller Entwicklungen im Rahmen der (erweiterten) Arbeitsgebiete der Arbeitsgruppen. Für die Symposiums-Vorträge (Teilnahme ist Pflicht für alle Masterstudierenden) werden Themen, die die Arbeitsgruppenleitenden anhand neuerer Entwicklungen in ihrem (erweiterten) Arbeitsgebiet formulieren, innerhalb des gewählten Schwerpunktes ausgelost oder die Studierenden stellen die Inhalte ihrer Bachelorarbeit vor.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Einführendes Symposium durch die Lehrenden der Biologie	2	1		keine	keine
2. Komponente:					
Vortrag oder Poster Session oder Videopräsentation der Studierenden (in englischer Sprache)	1	1	Aktive Teilnahme am Symposium, Genehmigung des Posters, der Videopräsentation oder des 10-minütigen hochschulöffentlichen Kurzvortrages über die jeweilige Bachelor-Arbeit oder ein anderes mit den Lehrenden vereinbartes Thema.		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Keine					
Berechnung der Modulnote: Keine					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung:					
Verwendung des Moduls: MSc Biology, alle Schwerpunkte					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Spezialvorlesungsmodul (allgemeine Beschreibung)			Veranstaltungssprache	
BIO-SPV					In-Depth Lecture (Master program)	
SWS	2	Dauer des Moduls Ein Semester		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologie		
LP	4	Angebotssturnus Winter- und Sommersemester		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Erlangen fachwissenschaftlicher Spezialkompetenzen, Erwerb von Spezialkenntnissen über ausgewählte biologische Prozesse, Entwicklung eines Verständnisses für biologische Abläufe und Zusammenhänge, Erkennen biologischer Prinzipien und Übertragung dieser auf neue Sachverhalte.						
Inhalte Ausgewählte aktuelle Themen aus unterschiedlichen biologischen Teilgebieten.						
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen	
1. Komponente:						
Spezielle nicht modularisierte Vorlesungen aus dem erweiterten Angebot der Biologie oder eine aus einem Mastermodul ausgekoppelte Vorlesung.	2	4		keine	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 60 Min.) o. Protokoll o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.	
2. Komponente:						
3. Komponente:						
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Spezialkompetenzen zu ausgewählten aktuellen Themen der Biologie geprüft.						
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.						
Bestehensregel für dieses Modul: Die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.						
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14						
Verwendung des Moduls: MSc Biology, alle Schwerpunkte						
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.						

Identifizier		Assistenzmodul			Veranstaltungssprache	
BIO-ASS-MA		Assistance Module			Englisch oder Deutsch	
SWS		Dauer des Moduls variabel		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologie		
LP	4	Angebotsturnus Semesterweise - Betreuung unterschiedlicher Module		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Vertiefung der biologischen Fachkompetenz sowie Erlernen von Vermittlungskompetenz (Lernen durch Lehren), integrativer Erwerb von Schlüsselkompetenzen: Versuchsplanung, Führung von Gruppen, Umgang mit Konflikten, pädagogische Fähigkeiten, Korrektur von Protokollen.						
Inhalte I.d.R. werden die Studierenden als Tutor*innen geschult, um dann als Betreuer*innen von Starter- und Aufbaumodulen, Fokusmodulen, Erweiterungsmodulen und Spezialisierungsmodulen eingesetzt zu sein.						
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen	
1. Komponente:						
Übungen aus Grund-, Erweiterungs- oder Spezialisierungsmodulen an denen die Studierenden i.d.R. bereits erfolgreich teilgenommen haben.		4	Genehmigtes Protokoll über die Betreuungstätigkeit mit kritischer Reflexion der fachlichen und überfachlichen Aspekte der betreuten Module.	keine	keine	
2. Komponente:						
3. Komponente:						
Prüfungsanforderungen: Keine						
Berechnung der Modulnote: Keine						
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein						
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung:						
Verwendung des Moduls: MSc Biology, alle Schwerpunkte						
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.						

Identifizier		Spezialisierungsmodul: Literaturmodul			Veranstaltungssprache	
BIO-LIT		Specialisation Module: Literature Module			Englisch	
SWS	14	Dauer des Moduls ca. 7 Wochen Literaturarbeit		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologie		
LP	9	Angebotsturnus Winter- oder Sommersemester, nach individueller Absprache		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Erwerb vertiefter Sach- und Methodenkompetenz in einem ausgewählten Spezialgebiet der Biologie oder Biologiedidaktik durch theoretische Studien und ggf. Erarbeitung eines daraus abgeleiteten qualifizierten Forschungsantrags. Das Literaturmodul soll die in Seminaren geübte Bearbeitung wissenschaftlicher, meist englischsprachiger Originalliteratur erweitern und vertiefen.						
Inhalte Die Auswahl der Literatur erfolgt je nach gewähltem Spezialgebiet und der im darauffolgenden Semester geplanten Masterarbeit. Die bearbeitete Literatur soll in einer schriftlichen Studienarbeit zusammenfassend dargestellt sein. Die Studienarbeit kann als konzeptionelle Vorbereitung der Masterarbeit ausgerichtet werden, um das Thema der geplanten Masterarbeit in Bezug zur bearbeiteten Literatur wissenschaftlich einzuordnen. Das Modul wird i.d.R. von künftigen Erstgutachtenden der Masterarbeit betreut. Das Literaturmodul kann auch multidisziplinär sein.						
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen	
1. Komponente:						
Selbststudium im Laufe des 3. Semesters	14	9	Genehmigte schriftliche Zusammenfassung der zu der geplanten Masterarbeit gehörenden Literatur.	keine	keine	
2. Komponente:						
3. Komponente:						
Prüfungsanforderungen: Keine						
Berechnung der Modulnote: Note der genehmigten schriftlichen Zusammenfassung/des Protokolls						
Bestehensregel für dieses Modul: Bestehen aller Studiennachweise mindestens mit der Note 4,0.						
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14						
Verwendung des Moduls: MSc Biology, alle Schwerpunkte						
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.						

Identifizier		BIO-PA-I/BIO-PA-II			Projektarbeit I/Projektarbeit II		Veranstaltungssprache	
		Methods and Project Course I / Methods and Project Course II					Englisch	
SWS	Je 13	Dauer des Moduls jeweils mindestens 4-6 Wochen			Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologie			
LP	Je 8	Angebotsturnus Semesterweise, nach individueller Absprache			Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie			
Qualifikationsziele Erwerb von vertiefter Sach- und Methodenkompetenz in einem ausgewählten Spezialgebiet der Biologie oder Biologiedidaktik durch praktische Studien unter Anleitung, in der Regel in zwei unterschiedlichen Arbeitsgruppen.								
Inhalte Praktische, meist experimentelle Bearbeitung einer biowissenschaftlichen oder biologiedidaktischen Fragestellung aus den aktuellen Forschungsgebieten in zwei unterschiedlichen Arbeitsgruppen der Biologie.								
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)		Prüfungsvorleistungen		Studienbegleitende Prüfungen	
1. Komponente:								
jeweils ganztägige Laborarbeit von insgesamt mindestens 4-6 Wochen oder eine vergleichbare Freilandarbeit	Je 13	Je 8	Schriftliche Projektarbeit		keine		jeweils mündliche Prüfung von 20-30 Minuten über die Ergebnisse der Projektarbeit	
2. Komponente:								
3. Komponente:								
Prüfungsanforderungen: Nachweis der Kenntnis vertiefter Sach- und Methodenkompetenz.								
Berechnung der Modulnote: Note der mündlichen Prüfung zur jeweiligen Projektarbeit.								
Bestehensregel für dieses Modul: Die studienbegleitende Prüfung muss jeweils mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.								
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14								
Verwendung des Moduls: MSc Biology, alle Schwerpunkte								
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.								

Identifizier		Masterarbeit		Veranstaltungssprache	
BIO-MA-BIO		Master Thesis		Englisch	
SWS		Dauer des Moduls Ca. 6 Monate	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologie		
LP	30	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester; nach Absprache	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Masterarbeit dient dem Nachweis der Befähigung, in einem vorgegebenen Zeitraum naturwissenschaftliche oder biologiedidaktische Themen selbstständig sowie inhaltlich und methodisch einwandfrei zu bearbeiten. Empirischer Teil: Erwerb vertiefter Fach-, Methoden- und Selbstkompetenz: Planung, Durchführung und kritische Reflexion von selbstständig durchgeführten Studien über ein definiertes, biologisches Problem. Schriftlicher Teil: Erwerb vertiefter wissenschaftlicher Vermittlungskompetenz und Präsentationstechniken: Wissenschaftlich fundierte Darstellung biologischer Fragestellungen, Beherrschung der Regeln naturwissenschaftlichen Schreibens, Fähigkeit klarer Argumentation und Präsentation empirischer Befunde, Darstellung, Bewertung und Diskussion unter Berücksichtigung aktueller, relevanter Literatur. Mündlicher Teil: Vertiefung der Methoden- und Sozialkompetenz: Präsentationstechniken, mündlicher Vortrag, Diskussionsfähigkeit, kommunikative Darstellung empirischer und theoretischer Befunde, diskursive Auseinandersetzung mit Kommentaren und Fragen zur Masterarbeit.					
Inhalte Experimentelle Studie zu einem individuell vereinbarten Thema und anschließende schriftliche Ausarbeitung entsprechend den Regeln des naturwissenschaftlichen oder biologiedidaktischen Publizierens sowie eine mündliche Präsentation. Es sind aktuelle Auswertungsmethoden anzuwenden sowie Literatur- und Datenbankrecherchen durchzuführen und die Ergebnisse im Kontext des aktuellen Kenntnisstands zu diskutieren.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Projektarbeit und Selbststudium, theoretische und schriftliche Bearbeitung der Masterarbeit		30	Masterarbeit gem. PO sowie eine genehmigte Präsentation der Ergebnisse der Masterarbeit in einem mündlichen Vortrag von ca. 20 Min. Dauer und anschließender Diskussion. Alternativ zum mündlichen Vortrag ist die Erstellung eines Posters mit anschließender Diskussion.	Zulassung zur Masterarbeit	Die Master-Arbeit wird von zwei Gutachtenden beurteilt.
2. Komponente:					
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Erstellen einer schriftlichen Abschlussarbeit nach den Regeln des naturwissenschaftlichen Publizierens.					
Berechnung der Modulnote: Mittelwert der Noten aus den zwei Gutachten.					
Bestehensregel für dieses Modul: Die Masterarbeit muss insgesamt mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: MSc Biology, alle Schwerpunkte					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Vorbereitung Basisfachpraktikum Biologie		Veranstaltungssprache	
BIO-BFP-BIO1		Preparation for Basic Practical Training: Biology in the Classroom		Deutsch	
SWS	2	Dauer des Moduls Ein Semester - ggf. als Blockkurs	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologiedidaktik		
LP	0	Angebotssturnus Nur im Wintersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden gewinnen Einblicke in Methoden und Ergebnisse biologiedidaktischer Forschung, können diese interpretieren, reflektieren und in die Planung von Unterrichtseinheiten einbeziehen, können Unterrichtsstunden unter Anfertigung von schriftlichen Unterrichtsentwürfen planen, durchführen und kritisch reflektieren, setzen sich kritisch mit a) Anforderungen des schulischen Biologieunterrichts unter Berücksichtigung des Umgangs mit heterogenen/inklusiven Lerngruppen und biologiespezifischen digitalen Lernmedien und b) der eigenen antizipierten Rolle als Lehrer*in auseinander.					
Inhalte					
Von der biologiedidaktischen Forschung zur unterrichtlichen Praxis: Forschungsfelder, Designs, Erhebungs- und Auswertungsmethoden, Analyse exemplarischer empirisch-biologiedidaktischer Studien sowie deren Interpretation, Theorien der biologiedidaktischen Forschung, Bewusstmachen der Ziele der schulischen Praktika, Aufbau und Vertiefung der Methoden- und Reflexionskompetenz im Fachunterricht Biologie und in Bezug auf eigene biologiedidaktische Fragestellungen. Dazu gehören u.a. (a) die exemplarische Diskussion biologiedidaktischer Forschungsthemen und Fragestellungen, (b) der Erwerb erfahrungsbasierter Kenntnisse zur Besprechungen und Auswertung von Unterricht, (c) die Befähigung zur Formulierung eines persönlichen Beobachtungsschwerpunktes sowie zur Reflexion und zur Anwendung von Methoden der Unterrichtsforschung, (d) die Befähigung zur Entwicklung und Erprobung eines vorläufigen Konzepts zur Unterrichtsplanung unter besonderer Berücksichtigung fachspezifischer Aspekte des Faches Biologie, (e) Kenntnis und Befähigung zur Erprobung von Methoden professionsbezogener Selbstreflexion. Mögliche Themenschwerpunkte in Abhängigkeit der Vorerfahrungen und Interessen der Lerngruppe können sein: Analyse von Biologieschulbüchern und Curricula, Chancen und Grenzen von digitalen Lernmedien im Biologieunterricht, außerschulische Lernorte, Experimente im Biologieunterricht, spezielle Themen des Biologieunterrichts (z.B. Sexual- und Gesundheitserziehung, BNE, Bioethik), Strategien zum Umgang mit heterogenen und inklusiven Lerngruppen im Biologieunterricht.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Seminar	2	0	Kurzreferat; unbenoteter, aber genehmigter ausführlicher Unterrichtsentwurf. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige aktive Teilnahme erforderlich.	keine	keine
2. Komponente:					
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Keine					
Berechnung der Modulnote: Keine					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung:					
Verwendung des Moduls: 2FB, BEU, BB					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Basisfachpraktikum Biologie			Veranstaltungssprache	
BIO-BFP-BIO2		Basic Practical Training: Biology in the Classroom			Deutsch	
SWS		Dauer des Moduls Block, 5 Wochen		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologiedidaktik		
LP	8	Angebotsturnus vorlesungsfreie Zeit vor dem Winter- oder Sommersemester		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden erfahren und verstehen die Relevanz biodidaktischer und biowissenschaftlicher Ausbildung für die Praxis des Biologieunterrichts, indem Sachanalysen korrekt in Unterrichtsentwürfe eingearbeitet werden, erfahren und verstehen die Relevanz biologiedidaktischer Forschungsergebnisse für die Praxis des Biologieunterrichts, indem Ergebnisse in Unterrichtsentwürfen korrekt und sinnvoll referenziert werden, entwickeln die Fähigkeit zur methodisch reflektierten Beobachtung und Analyse von Prozessen des Biologieunterrichts auch unter Einbindung verfügbarer biologiedidaktischer Forschungsmethoden, indem diese Beobachtungen systematisch im Fachpraktikum eingesetzt um im Bericht thematisiert werden, erlangen die Befähigung zu biologiedidaktisch begründeter Planung, Durchführung und Reflexion eigener Unterrichtsversuche und dokumentieren dies in einem Praktikumsbericht.						
Inhalte Das schulische Basisfachpraktikum Biologie ermöglicht den Studierenden, sich im Kontext des Faches Biologie zu erproben und die Relevanz biologiedidaktischer Forschung für die unterrichtliche Praxis zu erkennen. Konzeptgeleitete Planung von fachspezifischen Lernumgebungen, Integration fachspezifischer Arbeitsweisen in unterrichtliche Erkenntnisprozesse, funktional-prozessorientierte Auswahl methodischer Elemente der Unterrichtsplanung, Erprobung fachspezifischer Unterrichtskonzepte auch auf der Basis der Erkenntnisse biologiedidaktischer Lehr-/ Lernforschung, Umgang mit Heterogenität und Inklusion im Biologieunterricht, Formen der Kooperation mit sonderpädagogisch qualifizierten Lehrkräften und weiterem pädagogischen Personal bei der Planung, Durchführung und diagnostischen Reflexion inklusiven Biologieunterrichts, Strategien zum Umgang mit biologiespezifischen digitalen Werkzeugen im Biologieunterricht.						
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen	
1. Komponente:						
5 Wochen schulisches Praktikum		8	1. Regelmäßige und durch die Praktikumsschule attestierte Anwesenheit während des Praktikums (insgesamt mindestens 100 Stunden). 2. Mindestens 12 eigene Unterrichtsversuche. 3. Ausführlicher, unbenoteter Praktikumsbericht.	keine	keine	
2. Komponente:						
3. Komponente:						
Prüfungsanforderungen: Keine						
Berechnung der Modulnote: Keine						
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein. Absolvierung des Praktikums gem. der Vorgaben in der Ordnung für Praktika in der Lehrerbildung.						
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung:						
Verwendung des Moduls: 2FB, BEU, BB						
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.						

Identifizier		Erweiterungsfachpraktikum Biologie		Veranstaltungssprache	
BIO-EFP-BIO		Advanced Practical Training: Biology in the Classroom		Deutsch	
SWS		Dauer des Moduls Block, 4 Wochen	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologiedidaktik		
LP	6	Angebotssturnus vorlesungsfreie Zeit vor dem Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden erfahren und verstehen die Relevanz biodidaktischer und biowissenschaftlicher Ausbildung für die Praxis des Biologieunterrichts, entwickeln die Fähigkeit zur methodisch reflektierten Beobachtung und Analyse von Prozessen des Biologieunterrichts im Zusammenhang des Schullebens, erlangen die Befähigung zu biologiedidaktisch begründeter Planung, Durchführung und Reflexion eigener Unterrichtsversuche.					
Inhalte Das schulische Erweiterungsfachpraktikum Biologie ermöglicht den Studierenden, sich auf der Basis der Erfahrungen des bereits absolvierten Allgemeinen Schulpraktikums (ASP) sowie des schulischen Basisfachpraktikums (BFP) auch im Kontext des Faches Biologie zu erproben und dabei einzelne Schwerpunkte vertieft zu bearbeiten. Konzeptgeleitete Planung von fachspezifischen Lernumgebungen auf der Grundlage didaktischer Analysen: Integration fachspezifischer Arbeitsweisen in unterrichtliche Erkenntnisprozesse, funktional-prozessorientierte Auswahl methodischer Elemente der Unterrichtsplanung, Erprobung fachspezifischer Unterrichtskonzepte, Umgang mit Heterogenität und Inklusion im Biologieunterricht, Formen der Kooperation mit sonderpädagogisch qualifizierten Lehrkräften und weiterem pädagogischen Personal bei der Planung, Durchführung und diagnostischen Reflexion inklusiven Biologieunterrichts. Strategien zum Umgang mit biologiespezifischen digitalen Werkzeugen im Biologieunterricht. Hinweis: Für das EFP wird keine gesonderte Vorbereitungsveranstaltung – wie dies für das BFP der Fall ist – angeboten. In Absprache mit den Lehrenden kann in Ausnahmefällen an der Veranstaltung BIO-BFP-BIO1 teilgenommen werden. Die Entscheidung wird in Abhängigkeit von Teilnehmerkapazitäten von den Lehrenden getroffen. Nehmen Sie bei Interesse Kontakt mit den Lehrenden auf.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
4 Wochen schulisches Praktikum		6	1. Regelmäßige und durch die Praktikumsschule attestierte Anwesenheit während des Praktikums (insgesamt mindestens 80 Stunden). 2. Mindestens 8 eigene Unterrichtsversuche. 3. Ausführlicher, unbenoteter Praktikumsbericht	keine	keine
2. Komponente:					
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Keine					
Berechnung der Modulnote: Keine					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein. Absolvierung des Praktikums gem. der Vorgaben in der Ordnung für Praktika in der Lehrerbildung.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung:					
Verwendung des Moduls: 2FB, BEU, BB					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Projektarbeit (2FB ohne Lehramt)		Veranstaltungssprache	
BIO-PA-LA		Project Work		Nach Absprache Englisch oder Deutsch	
SWS		Dauer des Moduls 10,5 Wochen = 2,5 Monate	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologie		
LP	14	Angebotsrhythmus Jedes Semester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Studierende, die sich auf den Eintritt in das Berufsleben nach dem erfolgreichen Abschluss des Zwei-Fächer-Bachelor-Studiengangs hin orientieren, sollen im Rahmen einer Projektarbeit zeigen, dass sie in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein definiertes biologisches Problem unter Anleitung selbstständig zu bearbeiten. Dieses ist in besonderem Maße berufsqualifizierend. Die Projektarbeit dient als Ersatz für das BSP bzw. ASP.					
Inhalte					
Empirische Studien zu einem vereinbarten Thema.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Labor- und/oder Freilandarbeit sowie Selbststudium		14	keine	keine	Die Projektarbeit wird zusammen mit der Bachelorarbeit von zwei Gutachtenden beurteilt
2. Komponente:					
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Nachweis der Sach- und Methodenkompetenz.					
Berechnung der Modulnote: Mittelwert aus den Noten der zwei Gutachten für die Bachelorarbeit.					
Bestehensregel für dieses Modul: Die Projektarbeit/Bachelorarbeit muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: 2FB ohne Lehramt					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Bachelorarbeit (2FB)		Veranstaltungssprache	
BIO-BA2FB		Bachelor Thesis		Nach Absprache Englisch oder Deutsch	
SWS		Dauer des Moduls 3 Monate	Modulbeauftragte(r) Die Lehrenden der Biologie		
LP	12	Angebotssturnus Sommersemester; nach Absprache auch im Wintersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Erwerb vertiefter Fach- und Methoden- und Selbstkompetenz durch wissenschaftlich fundierte Auswertung, schriftliche und mündliche Darstellung und Diskussion einer biologischen, biodidaktischen, ernährungs- oder umweltspsychologischen Fragestellung (biologischer, biodidaktischer, ernährungs- oder umweltspsychologischer Daten) unter Einbeziehung der aktuellen, einschlägigen Fachliteratur und unter Beachtung der Regeln naturwissenschaftlichen, biodidaktischen, ernährungs- oder umweltspsychologischen Publizierens.					
Inhalte					
Die Bachelorarbeit basiert i. d. R. auf im Vorfeld erhobenen Daten oder in Ausnahmen auf der Auswertung der Literatur und ist entsprechend den Regeln des naturwissenschaftlichen, biodidaktischen, ernährungs- oder umweltspsychologischen Publizierens zu erstellen. Es sind aktuelle Auswertungsmethoden anzuwenden sowie Literatur- und Datenbankrecherchen durchzuführen und die Ergebnisse im Kontext des aktuellen Kenntnisstands zu diskutieren. Das Thema der Arbeit kann empirische oder theoretische Studien erfordern. In Ausnahmefällen kann in Absprache mit den betreuenden Lehrenden ein unterrichtspraktischer oder konzeptioneller Beitrag verfasst werden. Thema und Umfang wird mit der*dem Dozent*in vereinbart. Eine Verlängerung der Bachelorarbeit um 1 Monat ist bei empirischen Studien, aufwendigen Literaturreviews und Reanalysen von Datensätzen sowie bei ausführlichen unterrichtspraktischen Beiträgen möglich.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Selbststudium, theoretische und schriftliche Bearbeitung der Bachelorarbeit		12	keine	keine	Die Bachelorarbeit wird von zwei Gutachtenden beurteilt
2. Komponente:					
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Erstellen einer schriftlichen Abschlussarbeit nach den Regeln des naturwissenschaftlichen Publizierens.					
Berechnung der Modulnote: Mittelwert der Noten aus den zwei Gutachten.					
Bestehensregel für dieses Modul: Die Bachelorarbeit muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: 2FB					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Masterarbeit (Gym./LBS)		Veranstaltungssprache	
BIO-MA-GYM/LBS		Master Thesis		Nach Absprache Englisch oder Deutsch	
SWS		Dauer des Moduls 4 Monate	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologie		
LP	20	Angebotsturnus Sommersemester; nach Absprache auch im Wintersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
<p>Die Masterarbeit dient dem Nachweis der Befähigung, in einem vorgegebenen Zeitraum naturwissenschaftliche, biodidaktische, ernährungs- oder umweltpsychologische Themen selbstständig sowie inhaltlich und methodisch einwandfrei zu bearbeiten. Empirischer Teil: Erwerb vertiefter Fach-, Methoden- und Selbstkompetenz: Planung, Durchführung und kritische Reflexion von selbstständig durchgeführten Studien über ein definiertes, biologisches Problem. Schriftlicher Teil: Erwerb vertiefter wissenschaftlicher Vermittlungskompetenz und Präsentationstechniken: Wissenschaftlich fundierte Darstellung biologischer, biodidaktischer, ernährungs- oder umweltpsychologischer Fragestellungen, Beherrschung der Regeln naturwissenschaftlichen, biodidaktischen, ernährungs- oder umweltpsychologischen Schreibens, Fähigkeit klarer Argumentation und Präsentation empirischer Befunde, Darstellung, Bewertung und Diskussion unter Berücksichtigung aktueller, relevanter Literatur. In Ausnahmefällen kann in Absprache mit den betreuenden Lehrenden ein unterrichtspraktischer oder konzeptioneller Beitrag verfasst werden. Thema und Umfang wird mit der*dem Dozent*in vereinbart. Eine Verlängerung der Masterarbeit um 2 Monate ist bei empirischen Studien, aufwendigen Literaturreviews und Reanalysen von Datensätzen sowie bei ausführlichen unterrichtspraktischen Beiträgen möglich.</p>					
Inhalte					
<p>Empirische Studie (und/oder Literaturreview) zu einem individuell vereinbarten Thema und anschließende schriftliche Ausarbeitung entsprechend den Regeln des naturwissenschaftlichen, biodidaktischen, ernährungs- oder umweltpsychologischen Publizierens sowie eine mündliche Präsentation. Es sind aktuelle Auswertungsmethoden anzuwenden sowie Literatur- und Datenbankrecherchen durchzuführen und die Ergebnisse im Kontext des aktuellen Kenntnisstands zu diskutieren.</p>					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Masterarbeit: Projektarbeit und Selbststudium		20	keine	keine	Die Master-Arbeit wird von zwei Gutachtenden beurteilt
2. Komponente:					
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Erstellen einer schriftlichen Abschlussarbeit nach den Regeln des naturwissenschaftlichen, biodidaktischen, ernährungs- oder umweltpsychologischen Publizierens.					
Berechnung der Modulnote: Mittelwert der Noten aus den zwei Gutachten.					
Bestehensregel für dieses Modul: Die Masterarbeit muss insgesamt mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: MEd Gym, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Masterkolloquium			Veranstaltungssprache	
BIO-MA-KOL		Master Colloquium			Englisch	
SWS	2	Dauer des Moduls Ca. 6 Wochen Vorbereitung		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologie		
LP	3	Angebotsturnus I.d.R. im Sommersemester, nach individueller Absprache		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Vertiefung der Methoden- und Sozialkompetenz: Präsentationstechniken und mündliches Vortragen, Diskussionsfähigkeit.						
Inhalte In der mündlichen Prüfung stellen die Studierenden unter Beweis, dass sie in der Lage sind, das fachliche Thema ihrer Masterarbeit kommunikativ und auf der Basis der in der Arbeit gewonnenen Erkenntnisse darzustellen.						
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen	
1. Komponente:						
1. Selbststudium für Kolloquium und Prüfung im Laufe des 4. Semesters / 2. Mündliche Prüfung	2	3	Die Präsentation findet i.d.R. am Ende des vierten Semesters innerhalb von 4 Wochen nach Abgabe der schriftlichen Masterarbeit statt.	keine	Die Ergebnisse des theoretischen und empirischen Teils (falls vorhanden) der Masterarbeit sollen in einem mündlichen Vortrag (Präsentation) von ca. 20 Min. Dauer vorgestellt sein. Im Anschluss an die Präsentation sollen die wesentlichen Befunde zur Diskussion gestellt sein. Vortrag und Fragen sollen einen Zeitraum von 45 Min. nicht überschreiten. Alternativ zum mündlichen Vortrag ist die Erstellung eines Posters mit abschließender Posterdiskussion im gleichen Zeitumfang möglich.	
2. Komponente:						
3. Komponente:						
Prüfungsanforderungen: Selbstständige Erarbeitung des Themenkomplexes der Arbeit.						
Berechnung der Modulnote: Die Präsentation wird vom Erstgutachter bzw. von der Erstgutachterin der Masterarbeit beurteilt. Die Prüfungsnote ist zugleich Modulnote.						
Bestehensregel für dieses Modul: Die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.						
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14						
Verwendung des Moduls: MEd Gym, MEd LBS						
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.						

Identifizier		Bachelorarbeit (BEU)		Veranstaltungssprache	
BIO-BA-BEU		Bachelor Thesis (BEU)		Nach Absprache Englisch oder Deutsch	
SWS		Dauer des Moduls 3 Monate	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologie		
LP	12	Angebotssturnus Sommersemester; nach Absprache auch im Wintersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Erwerb vertiefter Fach-, Methoden- und Selbstkompetenz durch wissenschaftlich fundierte Auswertung, schriftliche und mündliche Darstellung und Diskussion einer biologischen, biodidaktischen, ernährungs- oder umweltsychologischen Fragestellung (biologischer, biodidaktischer, ernährungs- oder umweltsychologischer Daten) unter Einbeziehung der aktuellen, einschlägigen Fachliteratur und unter Beachtung der Regeln naturwissenschaftlichen, biodidaktischen, ernährungs- oder umweltsychologischen Publizierens.					
Inhalte					
Die Bachelorarbeit basiert i. d. R. auf im Vorfeld erhobenen Daten oder in Ausnahmen auf der Auswertung der Literatur und ist entsprechend den Regeln des naturwissenschaftlichen, biodidaktischen, ernährungs- oder umweltsychologischen Publizierens zu erstellen. Es sind aktuelle Auswertungsmethoden anzuwenden sowie Literatur- und Datenbankrecherchen durchzuführen und die Ergebnisse im Kontext des aktuellen Kenntnisstands zu diskutieren. Das Thema der Arbeit kann empirische oder theoretische Studien erfordern. In Ausnahmefällen kann in Absprache mit den betreuenden Lehrenden ein unterrichtspraktischer oder konzeptioneller Beitrag verfasst werden. Thema und Umfang wird mit der*dem Dozent*in vereinbart. Eine Verlängerung der Bachelorarbeit um 1 Monat ist bei empirischen Studien, aufwendigen Literaturreviews und Reanalysen von Datensätzen sowie bei ausführlichen unterrichtspraktischen Beiträgen möglich.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Selbststudium, theoretische und schriftliche Bearbeitung der Bachelorarbeit		12	keine	keine	Die Bachelorarbeit wird von zwei Gutachtenden beurteilt
2. Komponente:					
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Erstellen einer schriftlichen Abschlussarbeit nach den Regeln des naturwissenschaftlichen Publizierens.					
Berechnung der Modulnote: Mittelwert der Noten aus den zwei Gutachten.					
Bestehensregel für dieses Modul: Die Bachelorarbeit muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BEU					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Ergänzungsmodul Typ1			Veranstaltungssprache	
BIO-ERG1		Supplementary module type1			Deutsch	
SWS		Dauer des Moduls 1 Semester		Modulbeauftragte(r) Die Lehrenden der Biologie		
LP	2	Angebotsturnus jedes Semester		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele						
Die Studierenden bearbeiten in Absprache mit dem jeweiligen Dozenten/ der jeweiligen Dozentin Teilaspekte des zugehörigen Moduls, so dass letztendlich eine kurze, den Ansprüchen wissenschaftlichen Arbeitens entsprechende „Mini-Abschlussarbeit“ entsteht, die einschlägige, ggf. vorgegebene Literatur berücksichtigt, diskutiert und zitiert. Es kann sich dabei auch um ein entsprechend erweitertes Protokoll handeln, dass im Zusammenhang mit der Übungskomponente eines Moduls zu erstellen ist.						
Inhalte						
Die fachwissenschaftlichen Inhalte sind von dem gewählten Aufbaumodul, Fokusmodul, Erweiterungsmodul oder der gewählten Zusatzvorlesung abhängig.						
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen	
1. Komponente:						
Selbststudium; die Studienleistung ist immer im Zusammenhang mit einem AMV, EMV, ZV, FM oder EM zu erbringen.		2	Genehmigte Hausarbeit/genehmigtes erweitertes Protokoll von etwa 8-10 Seiten (pro Seite ca. 1.200 Zeichen)	keine		
2. Komponente:						
3. Komponente:						
Prüfungsanforderungen: Fachwissenschaftliche Grundkompetenzen und die Fähigkeit, einen wissenschaftlichen Text zu verfassen.						
Berechnung der Modulnote: Unbenotet						
Bestehensregel für dieses Modul: Erlangen aller Studiennachweise						
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung:						
Verwendung des Moduls: 2FB, BEU, LBS, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS						
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.						

Identifizier		Ergänzungsmodul Typ2		Veranstaltungssprache	
BIO-ERG2		Supplementary module type2		Deutsch	
SWS		Dauer des Moduls 1 Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologie		
LP	3	Angebotssturnus jedes Semester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden bearbeiten in Absprache mit dem jeweiligen Dozenten/ der jeweiligen Dozentin Teilaspekte des zugehörigen Moduls, so dass letztendlich eine kurze, den Ansprüchen wissenschaftlichen Arbeitens entsprechende „Mini-Abschlussarbeit“ entsteht, die einschlägige, ggf. vorgegebene Literatur berücksichtigt, diskutiert und zitiert. Es kann sich dabei auch um ein entsprechend erweitertes Protokoll handeln, dass im Zusammenhang mit der Übungskomponente eines Moduls zu erstellen ist.					
Inhalte					
Die fachwissenschaftlichen Inhalte sind von dem gewählten Aufbaumodul, Fokusmodul, Erweiterungsmodul oder der gewählten Zusatzvorlesung abhängig.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Selbststudium; die Studienleistung ist immer im Zusammenhang mit einem AMV, EMV, ZV, FM oder EM zu erbringen.		3	Genehmigte Hausarbeit/genehmigtes erweitertes Protokoll von etwa 13-15 Seiten (pro Seite ca. 1.200 Zeichen)	keine	
2. Komponente:					
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Fachwissenschaftliche Grundkompetenzen und die Fähigkeit, einen wissenschaftlichen Text zu verfassen.					
Berechnung der Modulnote: Unbenotet					
Bestehensregel für dieses Modul: Erlangen aller Studiennachweise					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung:					
Verwendung des Moduls: 2FB, BEU, LBS, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Projektband (Fachspezifische Forschung der Biologiedidaktik)			Veranstaltungssprache	
BIO-PB-GHR		Subject-Related Research Project – Biological Education			Deutsch	
SWS		Dauer des Moduls 2 - 3 Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologiedidaktik			
LP	15	Angebotsturnus Beginn in jedem Wintersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie			
Qualifikationsziele						
Die Studierenden planen ein Forschungsprojekt auf theoretischer Grundlage und nach aktuellem Stand der Forschung, erheben selbstständig Daten und werten diese aus, entwickeln die Fähigkeit zur methodischen Reflexion von Forschungsprozessen und -ergebnissen, kennen typische Forschungsfehler und Wege, diese zu vermeiden und sind in der Lage, Forschungsergebnisse zu beurteilen und zu reflektieren.						
Inhalte						
Dieses Modul zeichnet sich durch einen deutlichen Bezug zur Forschungspraxis aus. Es bietet den Studierenden Gelegenheit, sich exemplarisch mit methodischen und praktischen Problemen biologiedidaktischer Forschung auseinanderzusetzen. Die Themen können aus verschiedenen Forschungsgebieten stammen, die für den Lehrerberuf und die Schulwirklichkeit von Bedeutung sind. Die Forschungstätigkeit der Studierenden wird von den Lehrenden der Universität betreut. Die Studierenden erheben selbst Daten, die zu ihren eigenen Ausbildungszwecken verwendet, nicht aber veröffentlicht werden.						
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen	
1. Komponente:						
Vorbereitung (z.B. Workshop oder Kolloquium)		4	keine	keine	Schriftliche Projektkonzeption von 35 Seiten o. Posterpräsentation über die Projektkonzeption nach dem ersten Semester (Prüfungsleistung 1), Projektpräsentation (20 Minuten plus 15 Minuten Diskussion) mit schriftlicher Ausarbeitung von 5-10 Seiten am Ende des Moduls (Prüfungsleistung 2).	
2. Komponente:						
Durchführung		7				
3. Komponente:						
Auswertung, Dokumentation, Präsentation		4				
Prüfungsanforderungen: Siehe Qualifikationsziele und Inhalte.						
Berechnung der Modulnote: In die Modulnote geht die Note der Prüfungsleistung 1 zu 30 % und die Note der Prüfungsleistung 2 zu 70 % ein.						
Bestehensregel für dieses Modul: Beide Prüfungsbestandteile müssen mit mindestens 4,0 bestanden sein.						
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Nein						
Verwendung des Moduls: MEd HR						
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.						

Identifizier		Masterarbeit (HR)		Veranstaltungssprache	
BIO-MA-LA HR		Master Thesis (HR)		Nach Absprache Englisch oder Deutsch	
SWS		Dauer des Moduls 6 Monate	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologie		
LP	15	Angebotsturnus Sommersemester; nach Absprache auch im Wintersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
<p>Die Masterarbeit dient dem Nachweis der Befähigung, in einem vorgegebenen Zeitraum naturwissenschaftliche, biodidaktische, ernährungs- oder umweltspsychologische Themen selbstständig sowie inhaltlich und methodisch einwandfrei zu bearbeiten. Empirischer Teil: Erwerb vertiefter Fach-, Methoden- und Selbstkompetenz: Planung, Durchführung und kritische Reflexion von selbstständig durchgeführten Studien über ein definiertes, biologisches Problem. Schriftlicher Teil: Erwerb vertiefter wissenschaftlicher Vermittlungskompetenz und Präsentationstechniken: Wissenschaftlich fundierte Darstellung biologischer, biodidaktischer, ernährungs- oder umweltspsychologischer Fragestellungen, Beherrschung der Regeln naturwissenschaftlichen, biodidaktischen, ernährungs- oder umweltspsychologischen Schreibens, Fähigkeit klarer Argumentation und Präsentation empirischer Befunde, Darstellung, Bewertung und Diskussion unter Berücksichtigung aktueller, relevanter Literatur. In Ausnahmefällen kann in Absprache mit den betreuenden Lehrenden ein unterrichtspraktischer oder konzeptioneller Beitrag verfasst werden. Thema und Umfang wird mit der*dem Dozent*in vereinbart. Eine Verlängerung der Masterarbeit um 2 Monate ist bei empirischen Studien, aufwendigen Literaturreviews und Reanalysen von Datensätzen sowie bei ausführlichen unterrichtspraktischen Beiträgen möglich.</p>					
Inhalte					
<p>Empirische Studie (und/oder Literaturreview) zu einem individuell vereinbarten Thema und anschließende schriftliche Ausarbeitung entsprechend den Regeln des naturwissenschaftlichen, biodidaktischen, ernährungs- oder umweltspsychologischen Publizierens sowie eine mündliche Präsentation. Es sind aktuelle Auswertungsmethoden anzuwenden sowie Literatur- und Datenbankrecherchen durchzuführen und die Ergebnisse im Kontext des aktuellen Kenntnisstands zu diskutieren.</p>					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Masterarbeit: Projektarbeit und Selbststudium		15	Masterarbeit gem. PO	Zulassung zu Masterarbeit	Die Master-Arbeit wird von zwei Gutachtenden beurteilt.
2. Komponente:					
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Erstellen einer schriftlichen Abschlussarbeit nach den Regeln des naturwissenschaftlichen Publizierens.					
Berechnung der Modulnote: Mittelwert der beiden Noten aus den Gutachten für die Masterarbeit.					
Bestehensregel für dieses Modul: Die Masterarbeit muss insgesamt mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: MEd HR					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Fachpraktikum-LbS: Biologie im Klassenraum		Veranstaltungssprache	
BIO-FLBS-BIO		Practical Training LbS: Biology in the Classroom		Deutsch	
SWS		Dauer des Moduls Block, 5 Wochen	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologiedidaktik		
LP	2	Angebotssturnus vorlesungsfreie Zeit vor dem Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden erfahren und verstehen die Relevanz bioidaktischer und biowissenschaftlicher Ausbildung für die Praxis des Biologieunterrichts, entwickeln die Fähigkeit zur methodisch reflektierten Beobachtung und Analyse von Prozessen des Biologieunterrichts im Zusammenhang des Schullebens, erlangen die Befähigung zu biologiedidaktisch begründeter Planung, Durchführung und Reflexion eigener Unterrichtsversuche.					
Inhalte Das Fachpraktikum-LbS Biologie ermöglicht den Studierenden, sich auch im Kontext des Faches Biologie zu erproben und dabei einzelne Schwerpunkte vertieft zu bearbeiten. Konzeptgeleitete Planung von fachspezifischen Lernumgebungen auf der Grundlage didaktischer Analysen, Integration fachspezifischer Arbeitsweisen in unterrichtliche Erkenntnisprozesse, funktional-prozessorientierte Auswahl methodischer Elemente der Unterrichtsplanung, Erprobung fachspezifischer Unterrichtskonzepte, Umgang mit Heterogenität und Inklusion im Biologieunterricht, Formen der Kooperation mit sonderpädagogisch qualifizierten Lehrkräften und weiterem pädagogischen Personal bei der Planung, Durchführung und diagnostischen Reflexion inklusiven Biologieunterrichts, Strategien zum Umgang mit biologiespezifischen digitalen Werkzeugen im Biologieunterricht.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
5 Wochen schulisches Praktikum		2	1. Regelmäßige und durch die Praktikumsschule attestierte Anwesenheit während des Praktikums (insgesamt mindestens 120 Stunden). 2. Praktikumsbericht gem. vorheriger Absprache mit der Abteilung Biologiedidaktik.	keine	keine
2. Komponente:					
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Keine					
Berechnung der Modulnote: Keine					
Bestehensregel für dieses Modul: Absolvierung des Praktikums gem. der Vorgabe in der Ordnung für Praktika in der Lehrerbildung und Erlangung aller vorgesehenen Studiennachweise.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Keine					
Verwendung des Moduls: MEd LbS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Schlüsselkompetenzmodul (generische Beschreibung)		Veranstaltungssprache	
BIO-SK-BSC		Softskills (Bachelor program)		Nach Absprache Englisch oder Deutsch	
SWS	12	Dauer des Moduls Selbst wählbare Veranstaltungen aus dem Veranstaltungsangebot. Einzelne Modulkomponenten i.d.R. ein Semester. 4 Teile des Moduls können vom 1. bis 5. Semester belegt sein.	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Universität Osnabrück		
LP	12	Angebotssturnus Winter- und Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben Handlungskompetenz in den Bereichen: 1. Sachkompetenz, 2. Methodenkompetenz, 3. Sozialkompetenz, 4. Selbstkompetenz.					
Inhalte Beispiele: 1. Sachkompetenz: allgemeine EDV-Kenntnis, Statistikkenntnisse, Englischkenntnisse, 2. Methodenkompetenz: Präsentationstechniken, selbstständiges Arbeiten, Auswertung experimenteller Daten, wissenschaftliches Schreiben, Internetrecherchen, 3. Sozialkompetenz: Kommunikationsfähigkeit, Teamfähigkeit, 4. Selbstkompetenz: Sorgfalt, Selbstreflexion, Zeitmanagement. Veranstaltung zu allen vier Handlungskompetenzbereichen (Wahlpflicht): Vorlesung, Seminar, Übungen, externe und interne Praktika, Kleine und Große Exkursionen können gewählt werden					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Schlüsselkompetenz-Veranstaltung I	3	3	Wird jeweils zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben (z.B.: Protokolle, Hausarbeiten, Präsentationen)	keine	keine
2. Komponente:					
Schlüsselkompetenz-Veranstaltung II	3	3	Wird jeweils zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben (z.B.: Protokolle, Hausarbeiten, Präsentationen)	keine	keine
3. Komponente:					
Schlüsselkompetenz-Veranstaltung III	3	3	Wird jeweils zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben (z.B.: Protokolle, Hausarbeiten, Präsentationen)	keine	keine
4. Komponente:					
Schlüsselkompetenz-Veranstaltung IV	3	3	Wird jeweils zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben (z.B.: Protokolle, Hausarbeiten, Präsentationen)	keine	keine
Prüfungsanforderungen: Keine					
Berechnung der Modulnote: Keine					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung:					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Modell „4 Schritte“ der Biologie - Schritt 1		Veranstaltungssprache	
BIO-4SK1		Softskills (Bachelor program)		Deutsch	
SWS	2	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Die Lehrenden der Biologie		
LP	2	Angebotssturnus Nur im Wintersemester vorgesehen für das 1. Semester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die Infrastruktur der Biologie und der Bibliothek, kennen Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitstechniken wie Recherchieren, Formulieren, Protokollieren, Präsentieren, Feedback, kennen Grundlagen von Lernstrategien, kennen ihre persönlichen Ziele und können Lebensziele formulieren.					
Inhalte Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten, Recherchieren, Formulieren und Präsentieren, Protokollieren, Feedbackregeln, Potenzialanalyse, Lebensziele, Bibliotheksführung.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Orientierungsseminar/Orientierungsveranstaltung	2	2	1. regelmäßige Teilnahme am Orientierungsseminar, 2. Teilnahme an drei Mentoringsitzungen	keine	keine
2. Komponente:					
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Keine					
Berechnung der Modulnote: Keine					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: 2FB ohne Lehramt, BSc Biologie					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Modell „4 Schritte“ der Biologie – Schritt 2		Veranstaltungssprache	
BIO-4SK2		Softskills (Bachelor program)		Deutsch	
SWS	2	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Die Lehrenden der Biologie		
LP	2	Angebotssturnus Winter- und Sommersemester, vorgesehen im 2. Semester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Studierende erwerben die Fähigkeiten, wissenschaftliche Texte, Diagramme und Präsentationen schnell und effektiv zu erstellen und lernen grundlegende Funktionen von Word und Excel kennen.					
Inhalte Erstellen längerer wissenschaftlicher Arbeiten mit Word, nützliche Features von Word, Berechnungen und Diagramme mit Excel, Erstellen und Präsentieren mit Powerpoint, Erstellen von PDF-Dateien, Einführung in die Bildbearbeitung.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Methoden- grundlagen - Computerkurs	2	2	Regelmäßige Teilnahme	keine	Klausur (i.d.R. 90 Min.)
2. Komponente:					
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Bearbeiten von Aufgaben mit Word und Excel: Formatierung und Druckvorbereitung eines größeren Word-Dokumentes: Anwendung von Formatvorlagen, doppelseitiges Formatieren, Kopf/Fußzeilen, Felder, Seitenzahlen, Inhaltsverzeichnis. Auswertung eines virtuellen Experimentes mit Excel: Rechnen mit Funktionen und relativen/absoluten Zellverweisen, Erstellen und Formatieren von Diagrammen, Verwenden von Fehlerindikatoren und Trendlinien.					
Berechnung der Modulnote: Klausurnote. Zwei-Fächer-Bachelor-Studiengang: Vergebene Noten gehen mit dem Gewicht der Leistungspunkte in die Note des Professionalisierungsbereichs ein. Bachelorstudiengang Biologie: Vergebene Noten gehen nicht in die Abschlussnote ein.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: 2FB ohne Lehramt, BSc Biologie					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Modell „4 Schritte“ der Biologie Schritt 3			Veranstaltungssprache	
BIO-4SK3		Softskills (Bachelor program)			Deutsch	
SWS	2	Dauer des Moduls Ein Semester		Modulbeauftragte(r) Die Lehrenden der Biologie		
LP	2	Angebotssturnus Winter- und Sommersemester, vorgesehen im 3. o. 4. Semester		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die grundlegenden Regeln des Präsentierens und Diskutierens wissenschaftlicher Veröffentlichungen.						
Inhalte Anwendung der erlernten Methoden in einem Seminar der Erweiterungsmodule der Biologie.						
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen	
1. Komponente:						
Fachseminar: Auswahl aus dem Angebot der Seminare der Erweiterungsmodule	2	2	regelmäßige Teilnahme	keine	benotetes Referat	
2. Komponente:						
3. Komponente:						
Prüfungsanforderungen: Vortrag über Themen aus den diversen biologischen Teildisziplinen.						
Berechnung der Modulnote: Note des Referats. Zwei-Fächer-Bachelor-Studiengang: Vergebene Noten gehen mit dem Gewicht der Leistungspunkte in die Note des Professionalisierungsbereichs ein. Bachelorstudiengang Biologie: Vergebene Noten gehen nicht in die Abschlussnote ein.						
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein. Das Referat muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden werden.						
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14						
Verwendung des Moduls: 2FB ohne Lehramt, BSc Biologie						
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.						

Identifizier		Modell „4 Schritte“ der Biologie – Schritt 4		Veranstaltungssprache	
BIO-4SK4		Softskills (Bachelor program)		Deutsch	
SWS	4	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Die Lehrenden der Biologie		
LP	4	Angebotssturnus Winter- und Sommersemester, vorgesehen im 5. o. 6. Semester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die Grundlagen des Führens kleiner Gruppen oder kennen Grundlagen der selbstständigen Projektarbeit.					
Inhalte Studierende erarbeiten entweder eine fachspezifische Aufgabe mit Berufsfeldorientierung oder fachwissenschaftlicher Orientierung oder sie übernehmen die Arbeit als Tutor oder Tutorin z. B. im Orientierungs- oder Methodenbereich (Schritt 1 oder 2 des 4-Schritte + Modells).					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Seminarleitung, Projektarbeit, Tutorentätigkeit	4	4	Genehmigtes Protokoll über Projektstätigkeit oder Tutorentätigkeit	keine	keine
2. Komponente:					
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Keine					
Berechnung der Modulnote: Keine					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung:					
Verwendung des Moduls: 2FB ohne Lehramt, BSc Biologie					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Fachliche Spezialisierung I / Fachliche Spezialisierung II			Veranstaltungssprache	
BIO-FS1 / BIO-FS2		Methods and Project Course I / Methods and Project Course II			Englisch	
SWS	4	Dauer des Moduls Jeweils mindestens 5 Wochen		Modulbeauftragte(r) Die Lehrenden der Biologie		
LP	6	Angebotsturnus Semesterweise, nach individueller Absprache		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Erwerb vertiefter Sach- und Methodenkompetenz in einem ausgewählten Spezialgebiet der Biologie durch praktische Studien unter Anleitung.						
Inhalte Praktische, meist experimentelle Bearbeitung einer biowissenschaftlichen Fragestellung aus den aktuellen Forschungsgebieten der Arbeitsgruppen der Biologie.						
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen	
1. Komponente:						
jeweils ganztägige Laborarbeit von insgesamt mindestens 5 Wochen oder eine vergleichbare Freilandarbeit	4	6	Projektbericht	keine	keine	
2. Komponente:						
3. Komponente:						
Prüfungsanforderungen: Keine						
Berechnung der Modulnote: Keine						
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein.						
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung:						
Verwendung des Moduls: MSc NanoSciences						
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.						

Identifizier		Forschungsarbeit			Veranstaltungssprache	
BIO-FB		Research Project			Englisch	
SWS	6-8	Dauer des Moduls Ca. 3 Monate		Modulbeauftragte(r) Die Lehrenden der Biologie		
LP	18	Angebotsturnus Jedes Semester		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele						
Studierende sollen im Rahmen der Forschungsarbeit zeigen, dass sie in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein definiertes biologisches Problem von der Entwicklung der Fragestellung bis hin zur Datenauswertung und Diskussion wissenschaftlich und methodisch korrekt und selbstständig zu bearbeiten. Dieses ist in besonderem Maße berufsqualifizierend.						
Inhalte						
Eigenständige praktische, meist experimentelle Bearbeitung einer biowissenschaftlichen Fragestellung aus den aktuellen Forschungsgebieten einer der Arbeitsgruppen der Biologie. Die Forschungsarbeit bereitet den praktischen Anteil der Masterarbeit vor.						
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen	
1. Komponente:						
Labor- und/oder Freilandarbeit sowie Selbststudium	6-8	18	keine	keine	Die Forschungsarbeit wird zusammen mit der Masterarbeit von zwei Gutachtenden beurteilt.	
2. Komponente:						
3. Komponente:						
Prüfungsanforderungen: Nachweis der Sach- und Methodenkompetenz durch Forschung und Auswertung nach den Regeln des naturwissenschaftlichen Arbeitens.						
Berechnung der Modulnote: Mittelwert aus den Noten der zwei Gutachten für die Masterarbeit.						
Bestehensregel für dieses Modul: Die Forschungsarbeit/Masterarbeit muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.						
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14						
Verwendung des Moduls: MSc NanoSciences						
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.						

Identifizier		Modul Forschungskompetenzen: Modellorganismen, Methodik, Fragestellungen und Forschungsansätze der Biologie		Veranstaltungssprache	
BIO-FK		Module Research Competence: Model Organisms, Methods, Open Questions and Approaches in Biology		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	4	Dauer des Moduls Zwei Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologie		
LP	4	Angebotssturnus Winter- und Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Kompetenz von Studierenden zur Bewertung der Ergebnisse biologischer Grundlagenforschung wird aufgebaut. Die Fähigkeit zur Entwicklung eines Forschungskonzepts wird trainiert, und Studierende erlernen ein breites Spektrum an aktuellen experimentellen Methoden, Analytik und Modellsystemen der Biologie kennen. Die Entwicklung eines eigenen Forschungsvorhabens wird erlernt.					
Inhalte					
VORLESUNG: Studierende werden an aktuelle Modellorganismen und Methoden der biologischen und biomedizinischen Grundlagenforschung herangeführt. Der Fokus liegt dabei auf Modellorganismen und Methoden, die in der Biologie UOS zum Einsatz kommen. Aufbauend darauf werden aktuelle Forschungsthemen und Perspektiven für biologische und biomedizinische Grundlagenforschung dargestellt, ebenfalls mit Bezug zu den Forschungsfeldern der Biologie UOS.					
SEMINAR: Kleingruppen aus Studierenden (6-8 Studierende) und Lehrende entwickeln einen Forschungsansatz zur Untersuchung einer aktuellen Fragestellung. Die Fragestellungen werden von Lehrenden ausgegeben, Studierende sollen dann aus den vorgestellten Modellorganismen und Forschungsmethoden geeignete Elemente für ein Forschungsprojekt zusammenstellen und sinnvoll verknüpfen. In Diskussionen mit Lehrenden werden analytische und experimentelle Grundlagen erarbeitet, Limitierungen aufgezeigt und alternative Lösungswege entwickelt.					
SYMPOSIUM: In einem gemeinsamen Symposium stellen die Studierenden-Gruppen ihre ausgearbeiteten Forschungsprojekte vor und diskutieren gemeinsam mit Lehrenden methodenkritisch das geplante Vorgehen.					
Veranstaltungs- form	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	2		Erfolgreiche Teilnahme BIO-SM1-6 und AM1-6	
2. Komponente:					
Seminar	1	1	Regelmäßige Teilnahme in der Seminargruppe		
3. Komponente:					
Symposium	1	1	Präsentation und Diskussion der Gruppenarbeit zu einem Forschungsvorhaben		Annahme der Präsentation
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Foschungskompetenzen aus verschiedenen Teilgebieten der Biologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Unbenotete Studienleistung					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LbS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Mathematik für Biologie 1 – Vorkurs		Veranstaltungssprache	
BIO-MB1		Mathematics for Biology 1 – Preparatory Course		Deutsch	
SWS	3	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Mathematik		
LP	1	Angebotssturnus Im Wintersemester (vor Vorlesungsbeginn)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Studierenden wird der für im 1. und 2. Fachsemester stattfindende BIO-Module erforderlichen Kenntnisstand der Mathematik vermittelt. Die für BIO-Module erforderlichen mathematischen Fähigkeiten werden in Rechenübungen trainiert.					
Inhalte VORLESUNG: Prozentrechnung, Dreisatz, Mischungskreuz, Potenzrechnen, Logarithmisches Rechnen, Elementare Funktionen (Polynom-, Trigonometrie-, Exponential-, Logarithmus-Funktionen) für den Einsatz in der Biologie ÜBUNGEN: Rechenübungen zu den Inhalten der Vorlesung mit Bezug zu praktischen Anwendungen in Übungen der BIO-Module					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	1	1		keine	Klausur oder MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 60 min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung
2. Komponente:					
Übungen	2		Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen sowie Methodenkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Mathematik geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Unbenotete Studienleistung					
Bestehensregel für dieses Modul: Bestehen der Klausur					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie					
Äquivalenz zu früheren GM: ersetzt in Verbindung mit BIO-MB2 und BIO-MB3 das frühere BIO-GM-M.					

Identifizier		Mathematik für Biologie 2 – Grundlagen		Veranstaltungssprache	
BIO-MB2		Mathematics for Biology 2 – Basics		Deutsch	
SWS	3	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Mathematik		
LP	4	Angebotssturnus Im Wintersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden erlangen grundlegende Kompetenzen im Umgang mit Zahlen und Gleichungen sowie Kenntnisse grundlegender Konzepte und Grundbegriffe der Statistik, die für das Biologiestudium wichtig sind.					
Inhalte VORLESUNG: Exemplarische Inhalte: Differential- und Integralrechnung (in einer Variable); Vektorrechnung und lineare Gleichungssysteme; Funktionen mehrerer Variablen. ÜBUNGEN: Rechenübungen zu den Inhalten der Vorlesung mit Bezug zu praktischen Anwendungen in Übungen der BIO-Module.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	1	2		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-MB1	Klausur oder MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 60 min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Übungen	2	2	Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen sowie Methodenkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Mathematik geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Bestehen der Klausur					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, MSc Nanosciences, Interdisziplinärer Wahlpflichtbereich für Fokus „Chemie“ bzw. „Physik“					
Äquivalenz zu früheren GM: Ersetzt in Verbindung mit BIO-MB1 und BIO-MB3 das frühere BIO-GM-M.					

Identifizier		Mathematik für Biologie 3 – Biostatistik und Digitale Kompetenzen		Veranstaltungssprache	
BIO-MB3		Mathematics for Biology 3 – Biostatistics and Digital Literacy		Deutsch	
SWS	3	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Mathematik und Biologie		
LP	4	Angebotssturnus Im Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Studierende erlernen die Grundlagen der Biostatistik und den Einsatz von Standardsoftware für biostatistische Analysen. Digitale Kompetenzen zur Nutzung von Bio-Software, besonders Open Source-Software wird vermittelt. Studierende erlangen die in Fokusmodulen, Erweiterungsmodulen und Bachelorarbeiten erforderliche Kenntnisse in Literaturrecherche und -verwaltung sowie des Forschungsdatenmanagements.					
Inhalte VORLESUNG: Teilinhalte Biostatistik: Grundlagen der deskriptiven Statistik, Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik; Datenanalyse mit Software wie Jupyter, R und SPSS. Teilinhalte Digitale Kompetenzen: Anwendung von Biostatistik, Anforderungen des Forschungsdatenmanagements und deren praktische Umsetzung, Literaturrecherche und -Verwaltung. Einsatz von Bio-Software. Nutzung von Online-Software für biologische Anwendungen. ÜBUNGEN: Rechenübungen und Übungen mit Software zu den Inhalten der Vorlesung.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	1	2		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-MB2	Klausur oder MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 60 min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung
2. Komponente:					
Übungen	2	2	Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen sowie Methodenkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Mathematik sowie der Erwerb digitaler Kompetenzen geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Bestehen der Klausur					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, MSc Nanosciences, Interdisziplinärer Wahlpflichtbereich für Fokus „Chemie“ bzw. „Physik“, 2FB					
Äquivalenz zu früheren GM: ersetzt in Verbindung mit BIO-MB1 und BIO-MB2 das frühere BIO-GM-M.					

Identifizier		BIO-ASS-BA		Assistenzmodul		Veranstaltungssprache	
				Assistance Module		Deutsch oder Englisch	
SWS		Dauer des Moduls Variabel		Modulbeauftragte(r) Die Lehrenden der Biologie			
LP	3	Angebotsturnus Semesterweise - Betreuung unterschiedlicher Module		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie			
Qualifikationsziele Vertiefung der biologischen Fachkompetenz sowie Erlernen von Vermittlungskompetenz (Lernen durch Lehren), Integrativer Erwerb von Schlüsselkompetenzen: Versuchsplanung, Führung von Gruppen, Umgang mit Konflikten, pädagogische Fähigkeiten, Korrektur von Protokollen.							
Inhalte I.d.R. werden die Studierenden als Tutor*innen geschult und dann als Betreuer*innen von Übungen eingesetzt, die sie bereits selber absolviert haben.							
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen		
1. Komponente:							
Übungen an denen der Studierende i.d.R. bereits erfolgreich teilgenommen hat.		3	Genehmigtes Protokoll über die Betreuungstätigkeit mit kritischer Reflexion der fachlichen und überfachlichen Aspekte der betreuten Module.	keine	keine		
2. Komponente:							
3. Komponente:							
Prüfungsanforderungen: keine							
Berechnung der Modulnote: keine							
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein							
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung:							
Verwendung des Moduls: BSc Biologie							
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweilig gültigen Prüfungsordnungen.							

Identifizier		Schlüsselkompetenzmodul (allgemeine Beschreibung)			Veranstaltungssprache	
BIO-SK_v1		Softskills (bachelor program)			Deutsch oder Englisch	
SWS	12	Dauer des Moduls Selbst wählbare Veranstaltungen aus dem Veranstaltungsangebot. Einzelne Modulkomponenten i.d.R. ein Semester. Teile des Moduls können vom 1. bis 5. Semester belegt sein.			Modulbeauftragte(r) Lehrende der Universität Osnabrück	
LP	15	Angebotsturnus Winter- und Sommersemester			Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie	
Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben Handlungskompetenz in den Bereichen: 1. Sachkompetenz, 2. Methodenkompetenz, 3. Sozialkompetenz, 4. Selbstkompetenz.						
Inhalte Beispiele: 1. Sachkompetenz: allgemeine EDV-Kenntnis, Statistikenkenntnisse, Englischkenntnisse, 2. Methodenkompetenz: Präsentationstechniken, selbstständiges Arbeiten, Auswertung experimenteller Daten, wissenschaftliches Schreiben, Internetrecherchen, 3. Sozialkompetenz: Kommunikationsfähigkeit, Teamfähigkeit, 4. Selbstkompetenz: Sorgfalt, Selbstreflexion, Zeitmanagement.						
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen	
1. Komponente:						
Veranstaltungen zu allen vier Handlungskompetenzbereichen (Wahlpflicht): Vorlesung, Seminar, Übungen, externe und interne Praktika, Kleine und Große Exkursionen	12	15	Wird jeweils zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben (z.B.: Protokolle, Hausarbeiten, Präsentationen)	keine	keine	
2. Komponente:						
3. Komponente:						
Prüfungsanforderungen: keine						
Berechnung der Modulnote: keine						
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein.						
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung:						
Verwendung des Moduls: BSc Biologie						
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweilig gültigen Prüfungsordnungen.						

Module aus vorherigen Versionen der Prüfungsordnungen:

BIO-GM-BIO		Grundmodul Biologie: Vorlesung und Experimentelle Übungen		Veranstaltungssprache
		Basic Module Biology		Deutsch
SWS	16	Dauer des Moduls zwei Semester	Modulbeauftragte(r) Die Lehrenden der Biologie	
LP	23	Angebotssturnus Winter- und Sommersemester; Beginn im Wintersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie	
Qualifikationsziele				
Die Studierenden sollen fachwissenschaftliche Grundkompetenzen erlangen. Sie erwerben Grundkenntnisse über ausgewählte Prinzipien der Biologie und entwickeln ein Verständnis für biologische Abläufe und Zusammenhänge. Sie erkennen allgemeine biologische Grundprinzipien und können diese auf neue Sachverhalte übertragen.				
Inhalte				
<p>VORLESUNG: Die Inhalte der Vorlesung orientieren sich an den Kapiteln des Lehrbuchs Campbell ‚Biologie‘. Teilinhalte der Vorlesungsteile sind:</p> <p>Chemie und Physik des Lebens: Studierende werden in grundlegende chemische Konzepte eingeführt. Sie erlangen Kenntnisse über Atombau, chemische Bindungen und Reaktionsmechanismen, die von großer Bedeutung für das Verständnis der Lebensprozesse sind. Es werden des Weiteren Kenntnisse über Löslichkeit von Stoffen, Säuren und Basen sowie Redox-Reaktionen vermittelt. Parallel dazu erlernen die Studierenden grundlegende physikalische Konzepte von Kraft, Energie und Potenzialen auf makroskopischer und mikroskopischer Skala. Daraus werden wichtige Prinzipien der Thermodynamik molekularer Reaktionen und der Energiekonversion in Zellen entwickelt. Ziel ist die Vermittlung von Kompetenzen zur quantitativen Beschreibung biologischer Prozesse. Ein weiterer wichtiger Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf dem Verständnis der chemischen und physikalischen Eigenschaften von Biomolekülen. Die Studierenden lernen die verschiedenen Klassen von Biomolekülen, wie Proteine, Nukleinsäuren, Lipide und Kohlenhydrate, kennen. Sie erfassen die strukturellen und funktionellen Eigenschaften dieser Biomoleküle, die zugrunde liegenden nichtkovalenten Wechselwirkungen und Energetik von Strukturbildung und biologischen Prozessen. Ein weiteres Ziel des Moduls ist es, den Studierenden die Fähigkeit zur Analyse und Interpretation chemischer und physikalischer Daten zu vermitteln. Sie werden mit grundlegenden experimentellen Methoden und Techniken vertraut gemacht, die zur Charakterisierung von Biomolekülen und zur Untersuchung biologischer Prozesse eingesetzt werden.</p> <p>Moleküle des Lebens: Das Zusammenspiel der verschiedenen Moleküle und Makromoleküle innerhalb einer Zelle ist fundamental für das Leben. Anhand von ausgewählten Beispielen erarbeiten wir die Grundlagen der Molekularbiologie und Biochemie. Wir stellen z.B. vor, wie Proteine arbeiten können und behandeln die Bedeutung der verschiedenen Aminosäuren, die der Proteinstruktur zugrunde liegen. Darauf aufbauend stellen wir Proteine in den Kontext bedeutender Stoffwechselwege wie z.B. den Citratzyklus. Somit bereitet die Vorlesung die Grundlage für aufbauende Erweiterungs- und Vertiefungsmodule, insbesondere mit biochemischem und molekularbiologischem Fokus.</p> <p>Gene, Zellen und Organismen: Mendelgenetik (Stammbäume, Erbkrankheiten; nicht-mendelsche Vererbung). Mitose und Meiose. Genkartierung (Morgan) und Chromosomenaufbau (X,Y; Aberrationen). Mutationen (Typen von Genom- bis Punktmutationen). DNA-Struktur und -Replikation (PCR, Reparatur, Sequenzierung, Hybridisierung, Fingerprint), vom Gen zum Protein (Genregulation, Epigenetik, Bio- und Gentechnologie, Krebsentstehung). Prokaryontische Diversität (Lebensräume, Systematik, Differenzierung), Anatomie der prokaryontischen Zelle (allgemeine und besondere Strukturen, Funktionen), Mikrobieller Stoffwechsel und Regulation, Mikrobielle Infektionserreger (Bakterien, Parasiten), Virologie (Aufbau und Replikationszyklen von Viren pro- und eukaryontischer Zellen). Evolution und Betrachtung von eukaryontischen Zellen. Zellkompartimente, Proteinsortierung und Sekretion. Transport von Molekülen zwischen Zellkern und Zytosol. Grundlagen der Zellkommunikation. Kontrolle der Zellteilung und Krebs (Grundlagen).</p> <p>Form und Funktion: Die grundlegenden Prinzipien der Entwicklung und Physiologie von Pflanzen und Tieren werden vorgestellt. An ausgewählten Beispielen wird die Differenzierung von Geweben und Organen und deren Funktion im gesamtphysiologischen Kontext einer komplexen vielzelligen Pflanze oder eines Tieres besprochen. Dabei werden sowohl die zugrunde liegenden molekularen als auch die zellbiologischen Mechanismen der Differenzierung berücksichtigt. Beispielsweise werden die Bedeutung und Diversifizierung von MADS-Box und Homöoboxgenen und ihre Funktionen für die Gestaltbildung in Pflanze und Tier diskutiert. Übergreifende Aspekte, wie die Bedeutung von Stammzellen in Pflanzen und Tieren, können Gegenstand der Vorlesung sein. Ein weiterer zentraler Aspekt ist die grundlegende Anatomie von Pflanzen und Tieren und deren Bedeutung für die Evolution von physiologischen Prozessen in Lebewesen. Beispielsweise kann der Aufbau und die Funktion tierischer Atmungs- und Kreislaufsysteme und pflanzlicher Funktionseinheiten, wie Xylem und Phloem,</p>				

besprochen werden. In der Vorlesung wird an geeigneter Stelle Bezug auf die evolutionsbiologischen Grundlagen der Entwicklung und Physiologie genommen.

Biologische Systeme: Grundlagen Biologischer Systeme: Einführung in die Grundlagen der Neuroanatomie und zellulären Neurobiologie, in chemische Signale, die Endokrinologie, das Immunsystem sowie in die Verhaltensbiologie und Verhaltenssteuerung.

Ökologie, Naturschutz und Artenvielfalt: Vorstellung der grundlegenden Prinzipien der Ökologie. Die Vorlesungsthemen umfassen Biosphäre, Populationsökologie, die Ökologie der Lebensgemeinschaften und der Ökosysteme. Darüber hinaus werden Biodiversität und Naturschutzbiologie vorgestellt sowie Schutzmaßnahmen kritisch an ausgewählten Beispielen der mitteleuropäischen Fauna sowie Flora und deren Lebensräumen diskutiert. Globale Naturschutzthemen, beispielsweise der Schutz des Regenwaldes, der Meere etc. werden berücksichtigt.

ÜBUNGEN:

Chemie und Physik des Lebens: In den Übungen werden biochemische und molekularbiologische Labortechniken genutzt, um das Gelernte für die Studierenden in der Praxis erfahrbar zu machen. Die Übungen vermitteln Grundlagen der Arbeitssicherheit und Arbeitsabläufe in Laboratorien, das Berechnen von Konzentrationen, das Ansetzen von Lösungen und Grundlagen der Analytik.

Moleküle des Lebens: In den Übungen werden biochemische und molekularbiologische Labortechniken genutzt, um das Gelernte für die Studierenden in der Praxis erfahrbar zu machen.

Gene, Zellen und Organismen: In den Übungen werden zentrale Labortechniken der Genetik, Mikrobiologie und Zellbiologie vermittelt und zur Durchführung grundlegender Experimente eingesetzt. Beispiele für Übungen: Plasmidpräparation aus *E. coli*, mit anschließender Restriktion und Agarosegel. Kultivierung von Mikroorganismen, Dynamik des Wachstums. Anwendung eines Fluoreszenz-Dequenching-Tests zur Überwachung der Toxin-induzierten Permeabilisierung von Liposomen.

Form und Funktion: In den Übungen werden die in der Vorlesung vorgestellten grundlegenden Prinzipien der Entwicklung und Physiologie experimentell erfahrbar gemacht, beispielsweise durch Experimente zur Entwicklung von Pflanzen (Moose, Arabidopsis) und von Tieren (Drosophila, Huhn, Maus) sowie zur Organfunktion und -physiologie. Übungsrelevante Themen können beispielsweise die Verarbeitung von Nährstoffen, Osmose und Wassertransport in Pflanzen und Tieren oder die Zusammensetzung und die Funktion von Organsystemen, wie beispielsweise der Skelett- oder der Herzmuskulatur, sein.

Biologische Systeme: Übungen zu den Themen der Vorlesung, z.B. mikroskopische Analyse verschiedener neuronaler und glialer Zellen, videobasierte Analyse von Verhalten, Reaktionszeitmessungen, physiologische Experimente.

Ökologie, Naturschutz und Artenvielfalt: In der Regel werden einige der in der Vorlesung behandelten Themen im Rahmen von Freilandübungen und kurzen Exkursionen angeleitet bearbeitet. Unter anderem durch Anschauung, Bestimmung von Arten sowie Erhebung biotischer Daten und deren Auswertung. Darüber hinaus besteht für die Studierenden die Möglichkeit, sich zusätzliche Artenkenntnisse im botanischen Garten, in Zoos, Exkursionen, Exkursionsmodulen und im Rahmen weiterer Veranstaltungsangebote anzueignen.

Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung „Startermodul 1 – Chemie und Physik des Lebens“	1	1		keine	Klausur oder MC-Klausur über die Inhalte des Modula „Chemie und Physik des Lebens“ (i.d.R. 60 min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Übungen „Startermodul 1 – Chemie und Physik des Lebens“	1	2	Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		

3. Komponente:						
Vorlesung „Startermodul 2 – Moleküle des Lebens“	1	1			keine	Klausur oder MC-Klausur über die Inhalte des Moduls „Moleküle des Lebens“ (i.d.R. 60 min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
4. Komponente:						
Übungen „Startermodul 2 – Moleküle des Lebens“	1,8	3	Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.			
5. Komponente:						
Vorlesung „Startermodul 3 – Gene, Zellen und Organismen“	1	1			keine	Klausur oder MC-Klausur über die Inhalte des Moduls „Gene, Zellen und Organismen“ (i.d.R. 60 min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
6. Komponente:						
Übungen „Startermodul 3 – Gene, Zellen und Organismen“	1,8	3	Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.			
7. Komponente:						
Vorlesung „Startermodul 4 – Form und Funktion“	1	1			keine	Klausur oder MC-Klausur über die Inhalte des Moduls „Form und Funktion“ (i.d.R. 60 min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
8. Komponente:						
Übungen „Startermodul 4 – Form und Funktion“	1,8	3	Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.			
9. Komponente:						
Vorlesung „Startermodul 5 – Biologische Systeme“	1	1			keine	Klausur oder MC-Klausur über die Inhalte des Moduls „Biologische Systeme“ (i.d.R. 60 min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.

10. Komponente:					
Übungen „Startermodul 5 – Biologische Systeme“	1,8	3	Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
11. Komponente:					
Vorlesung „Startermodul 6 – Ökologie, Naturschutz und Artenvielfalt“	1	1		keine	Klausur oder MC-Klausur über die Inhalte es Moduls „Ökologie, Naturschutz und Artenvielfalt“ (i.d.R. 60 min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
12. Komponente:					
Übungen „Startermodul 6 – Ökologie, Naturschutz und Artenvielfalt“	1,8	3	Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich.		
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der allgemeinen Biologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Nach prozentualer Bewertungsskala über die Gesamtpunktzahl der Klausuren BIO-SM1 bis BIO-SM6.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein, die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie (nach PO vor WS24/25), 2FB, BA BEU, BA LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Grundmodul Biochemie		Veranstaltungssprache
BIO-GM-BC_v2		Basic Module Biochemistry		Deutsch
SWS	5	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biochemie	
LP	7	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie	
Qualifikationsziele Erwerb theoretischer fachwissenschaftlicher Grundkompetenzen und Grundkenntnisse bzgl. ausgewählter Prinzipien der Biochemie. Entwicklung des Verständnisses für biochemische Abläufe und Zusammenhänge. Erkennen allgemeiner biochemischer Grundprinzipien und Fähigkeit der Übertragung auf neue Sachverhalte. Erwerb praktischer biochemisch-methodischer Grundkompetenzen. Praktische Erfahrungen bei der Durchführung kleinerer biochemischer Experimente, Vertiefung labortechnischer Grundtechniken wie z.B. Ansetzen von und Umgang mit verschiedenen Lösungen sowie die Verwendung von Pipetten, pH-Metern etc. Training der Bedienung einfacher Laborgeräte wie z.B. Photometer und Zentrifugen. Die Datenerhebung enzymkinetischer Messungen ist wesentlicher Bestandteil der fachwissenschaftlichen und methodischen Ausbildung. Anhand experimenteller Daten wird die sorgfältige wissenschaftliche Analyse, Auswertung und grafische Darstellung sowie schriftliche Protokollierung von Messdaten eingeübt.				
Inhalte VORLESUNG: Die Vorlesung baut auf Inhalten des Moduls BIO-SM2 auf. Es werden die zellulären Strukturen (Lipide, Kohlenhydrate, Proteine) ausführlicher besprochen und die biochemischen und molekularen Mechanismen metabolischer Wege und deren Regulation innerhalb der Zelle in größerem Detail vermittelt. Zum Beispiel wird die Betrachtung des Proteinaufbaus um Faltungsmotive und Domänen erweitert und so auf ein höheres Niveau gebracht. Darüber hinaus werden weitere Stoffwechselwege eingeführt. SEMINAR: Seminarinhalte eines Fokusmoduls zum Thema Biochemie, wie z.B. Aufbau von Kohlenhydraten, Lipiden und Aminosäuren, Aufbau und Funktion von Proteinen, Grundzüge des Metabolismus der Ernährung (Glykolyse, Citratzyklus, Atmungskette). Thermodynamik und enzymatische Katalyse, Energiebilanzen. Oder: Funktion von Proteinen und deren Aminosäureseitenketten, Proteinstruktur und -funktion, Methoden der Proteinreinigung, Affinitätsreinigung, Proteinanalytik wie Enzymtests und Gelelektrophorese. Oder: Es werden grundlegende Kenntnisse über moderne Methoden der Proteomanalytik im Kontext zellbiologischer Fragestellungen vermittelt. Dabei liegt der Fokus auf verschiedenen massenspektrometrischen Systemen wie MALDI-TOF, ESI-LC-MS und ähnlichen Technologien. Zusätzlich werden verschiedene Anwendungsbereiche erläutert, darunter die Bestimmung von Protein-Protein-Interaktionen, die Analyse posttranslatiionaler Modifikationen, die Ermittlung des Gesamtproteoms von Zellen sowie die Messung des Proteinumsatzes oder die Bestimmung der Proteome von aufgereinigten Organellen. Des Weiteren werden die theoretischen Hintergründe der massenspektrometrischen Analyse von Proteomen („data-dependent analysis“ (DDA) und data-independent analysis“ (DIA)) erläutert Oder: In der Vorlesung werden grundlegende Kenntnisse über die Rolle von Membranen in Zellen und Organismen vermittelt. Es wird auf die molekulare Organisation und die physikalischen Eigenschaften von Zellmembranen eingegangen, ebenso wie auf die biologische Vielfalt von Membranproteinen und Lipiden. Des Weiteren wird die Membranbiogenese und die Membranhomöostase behandelt und wie Abweichungen in der Lipidzusammensetzung von Membranen zu neurodegenerativen Erkrankungen, Diabetes und Krebs beitragen können. Zudem werden die Studierenden mit experimentellen Ansätzen zur Bestimmung der molekularen Zusammensetzung und physikalischen Eigenschaften von Membranen vertraut gemacht (Membranproteomik und Lipidomik). Der Einsatz von Modellmembransystemen und innovativen Methoden zur Bestimmung der Lipidfunktion sowie zur Visualisierung des Lipidtransports wird ebenfalls diskutiert. ÜBUNGEN: Praktische Übungen eines Fokusmoduls zum Thema Biochemie, wie z.B. Charakterisierung und Analytik biochemischer Makromoleküle (Kohlenhydrate, Fette, Proteine). Enzymatische Analyse, Bilanzrechnungen. Oder: Anwendung von Proteinreinigungsmethoden und Bestimmung von deren Effizienz. Enzymatische Analyse, Western Blotting, Gelelektrophorese, Proteinanalytik. Oder: Anhand von Experimenten werden den Studierenden die Grundlagen der Proteomics vermittelt. Dabei wird anhand eines Beispiels der Aufbau eines Massenspektrometers gezeigt. Außerdem sollen die Studierenden durch				

Experimente in die Bedienung von Massenspektrometern sowie in die Auswertung von Proteomics-Datensätzen eingeführt werden

Oder:

Anhand von Experimenten werden den Studierenden die Grundlagen der Massenspektrometrie zur Analyse der molekularen Zusammensetzung von Zellmembranen vermittelt. Durch ein „paper practical“ lernen die Studierenden, schrittweise experimentelle Strategien zur Lösung von membranbezogenen wissenschaftlichen Fragen zu entwickeln. Anhand von interaktiven Tafelpräsentationen mit wissenschaftlichen Mitarbeitern werden die Studierenden in die laufende Membranforschung in den betreffenden Abteilungen eingeführt.

Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung „Aufbaumodul 2 – Moleküle des Lebens“	1	2		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM2 oder dem thematisch entsprechenden Teil von BIO-GM-BIO oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 60 Min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar aus einem thematisch passenden Fokusmodul	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen vermittelt werden. Die Studierenden wählen ein Seminar aus einem thematisch zur Vorlesung passenden Fokusmodul.	Teilnahme an der Vorlesung „Aufbaumodul 2 – Moleküle des Lebens“	Klausur o. MC-Klausur (i.d.R. 60 min.) über die Inhalte des Seminars, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
3. Komponente:					
Übungen zum Seminar	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich. Die Studierenden absolvieren die Übungen aus dem Fokusmodul, dessen Seminar sie ausgewählt haben.		
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Biochemie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Durchschnitts-Note der studienbegleitenden Prüfungen.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie (nach PO vor WS24/25), 2FB, BEU, LBS, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Grundmodul Botanik		Veranstaltungssprache
BIO-GM-BO_v1		Basic Module Botany		Deutsch
SWS	5	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Botanik	
LP	7	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie	
<p>Qualifikationsziele Die Studierenden sollen fachwissenschaftliche Grundkompetenzen erlangen: Erwerb anatomischer /morphologischer und systematischer Grundkenntnisse der Botanik. Es werden die allgemeinen Grundprinzipien des Aufbaus der Pflanzen sowie Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen verschiedenen Organen vermittelt. Auf der Basis selbstständig angefertigter anatomischer Präparate werden Untersuchungsobjekte kennengelernt und zeichnerisch dargestellt. Damit wird ein Einblick in die Gewebe- und Organkomplexität vermittelt, die zur Ausprägung von pflanzlicher Biodiversität führen; Einführung in die wichtigsten Pflanzenfamilien der heimischen Flora und deren Einordnung in den systematischen Zusammenhang, Einarbeiten in wissenschaftliche Bestimmungstechniken. Die Studierenden sollen methodische Grundkompetenzen erlangen. Sie sammeln erste praktische Erfahrungen beim Anfertigen von Untersuchungspräparaten mittels unterschiedlicher Schnitt- und Färbetechniken und erlernen zur Auswertung der Präparate den Umgang mit Binokular und Lichtmikroskop; und/oder Einführung in den Umgang mit dem botanischen Bestimmungsschlüssel zur Kenntnis der heimischen Flora.</p>				
<p>Inhalte VORLESUNG: In der Vorlesung werden die genetischen und molekularen Mechanismen der Entwicklung und Physiologie auf erhöhtem Niveau vermittelt. Anhand ausgewählter Beispiele, etwa zur genetischen Steuerung der Blütenbildung bei Pflanzen oder zur Festlegung der Körperachsen bei Tieren, wird ein vertieftes Verständnis für die Zusammenhänge zwischen genetischer Steuerung, Anatomie und Physiologie erarbeitet. Dabei können auch komplexere Steuermechanismen berücksichtigt werden, beispielsweise das Zusammenspiel von Organen (Bauchspeicheldrüse), hormoneller Kontrolle (Insulin) und Zuckerhaushalt in gesunden und erkrankten Menschen (Diabetes). Entsprechende Pflanzenmodelle finden in der Vorlesung ebenso Berücksichtigung. SEMINAR: Seminarinhalte eines Fokusmoduls zum Thema Botanik, wie z.B. Merkmale von heimischen Pflanzenfamilien. Mechanismen, die zu Adaptionen an veränderte Umweltbedingungen und zur Entstehung von pflanzlicher Biodiversität beitragen; Erhalt heimischer Biodiversität; in situ und ex situ Schutzmaßnahmen. Oder: Grundlagen der Morphologie und Anatomie der Pflanzen; Aufbau, Funktion und Adaptionen von Blatt-, Spross-, Wurzel- und Blütenorganen; Nutzpflanzenmerkmale und Züchtungsstrategien, aktuelle Klimawandel- und Ernährungsthemen, planetary health diet. Oder: Vorkommen, Eigenschaften und Rolle von Stammzellen in Entwicklung, Homöostase und Regeneration. Nutzung von Stammzellen in der Medizin und zur Nutzpflanzenproduktion ÜBUNGEN: Praktische Übungen eines Fokusmoduls zum Thema Botanik, wie z.B. Erkennen der häufigsten Pflanzenfamilien anhand von charakteristischen Merkmalen, Erlernen von Blüten-, Blatt- und Sproßmorphologien und ausgewählte Adaptionstrategien, Anwendung von digitalen und klassischen Bestimmungsschlüsseln, exemplarische Biotopkartierung mit QGIS. Oder: Grundlagen der Morphologie und Anatomie von Landpflanzenorganen. Verschiedene Präparationstechniken und Färbungen zur Anfertigung von histologischen Präparaten und deren lichtmikroskopische Untersuchung (Zeichnungen, Kameraaufnahmen). Strategien für eine nachhaltige Ernährung mit Einbindung der Agrobiodiversitätsfläche im Botanischen Garten. Oder: Experimente zum Thema Stammzellen, z.B. Detektion von Stammzellen in Plattwürmern mittels Antikörperfärbungen und in Pflanzen mittels Stammzellreportergenanalysen; RNA Interferenz (RNAi)-basiertes Ausschalten von Stammzellgenen und Untersuchung des Effekts auf den Organismus; ROS-Effekte auf pflanzliche Stammzellen und das Wachstum; Kultivierung und Untersuchung von menschlichen und pflanzlichen Stammzellen; Redifferenzierung von pflanzlichen Zellen und Induktion von neuen Organogenesen mittels Hormonapplikation und Anwendungspotenziale zur Nahrungsmittelproduktion).</p>				

Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung „Aufbaumodul 4 – Form und Funktion: Entwicklung, Anatomie und Physiologie“	1	2		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM4 oder dem thematisch entsprechenden Teil von BIO-GM-BIO oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 60 Min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar aus einem thematisch passenden Fokusmodul	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen vermittelt werden. Die Studierenden wählen ein Seminar aus einem thematisch zur Vorlesung passenden Fokusmodul.	Teilnahme an der Vorlesung „Aufbaumodul 4 – Form und Funktion: Entwicklung, Anatomie und Physiologie“	Klausur o. MC-Klausur (i.d.R. 60 min.) über die Inhalte des Seminars, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
3. Komponente:					
Übungen zum Seminar	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich. Die Studierenden absolvieren die Übungen aus dem Fokusmodul, dessen Seminar sie ausgewählt haben.		
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Botanik geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Durchschnitts-Note der studienbegleitenden Prüfungen.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie (nach PO vor WS24/25), 2FB, BEU, LBS, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Grundmodul Biophysik: Chemische und physikalische Konzepte von Biomolekülen		Veranstaltungssprache
BIO-GM-BPNS		Chemical and physical concepts of biomolecules		Deutsch
SWS	5	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biophysik	
LP	7	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie	
<p>Qualifikationsziele Die Studierenden sollen biophysikalische Grundkenntnisse erlangen. Die Rechenbeispiele in Übungsform fördern das für Zellbiolog*innen notwendige quantitative Denken. Sie erlernen allgemeine biophysikalische Grundprinzipien molekularer Prozesse und sollen diese auf neue Sachverhalte übertragen können. Auf der Basis anwendungsnaher Beispiele wird die Berechnung wichtiger biophysikalischer Parameter erlernt. Die Studierenden sollen methodische Grundkompetenzen erlangen. Sie sammeln erste praktische Erfahrung bei der Durchführung von biophysikalischen Versuchen.</p>				
<p>Inhalte VORLESUNG: Vorlesungsinhalte eines Aufbaumoduls mit Inhalten der Fachdisziplin. In der Aufbaumodul-Vorlesung werden vertiefende Kenntnisse der Chemie und Physik für die Biologie vermittelt. Studierende erlernen die Konzepte der Elektronenkonfiguration im Zusammenhang mit dem Periodensystem der Elemente, chemischen Bindungen und Reaktionsmechanismen. Darüber hinaus werden fortgeschrittene Themen wie Lösungsdynamik, Säure-Base-Reaktionen und Elektrochemie behandelt. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Einführung in bioanalytische Methoden. Hier werden die physikalischen und chemischen Grundlagen von Trennverfahren, spektrometrischen Techniken und Mikroskopie vermittelt und anschließend ihre Anwendung anhand von wichtigen Verfahren vorgestellt. Dabei vertiefen die Studierenden ihre Fähigkeit, komplexe Konzepte mithilfe von Gleichungen und Berechnungen zu erfassen. Insgesamt bietet die Vorlesung eine solide Grundlage für das Verständnis der chemischen und physikalischen Prinzipien biomolekularer Prozesse und der methodischen Ansätze ihrer Erforschung. SEMINAR: Seminarinhalte eines Fokusmoduls zum Thema Biophysik, wie z.B. Grundprinzipien nichtkovalenter Interaktionen und molekulare Erkennung; Gleichgewicht und Kinetik von biomolekularen Interaktionen; Methoden zur Identifikation von Interaktionspartnern; Methoden der Interaktionsanalytik in vitro und in Zellen; quantitative Analyse biomolekularer Interaktionen. Oder: Grundlagen der Fluoreszenz, Fluoreszenzfarbstoffe; Optische Prinzipien der Mikroskopie; Aufbau eines Fluoreszenzmikroskops; Verschiedene Techniken der Fluoreszenzmikroskopie: Epi, cLSM, TIRFM, Lichtblattmikroskopie; Markierungstechniken: Immun-Färbung, fluoreszente Proteine, posttranslationale Fluoreszenzmarkierung. Oder: Physikochemische und biologische Eigenschaften von Grenzflächen; kolloidale Eigenschaften; Oberflächenchemie von Edelmetallen, Oxiden, Graphen. Chemische und biochemische Ansätze zur Oberflächenfunktionalisierung; Methoden zur mikro- und nanostrukturierten Oberflächenfunktionalisierung. Oder: Moleküle, Zellen und Organe des Immunsystems; molekulare und zelluläre Konzepte der angeborenen und adaptiven Immunantworten; Infektionsimmunologie; Krankheiten des Immunsystems. ÜBUNGEN: Praktische Übungen eines Fokusmoduls zum Thema Biophysik, wie z.B. Quantitative Protein-Interaktionsanalytik mit verschiedenen Messtechniken. Oder: Experiment mit verschiedenen biologischen Proben und Probenpräparationsmethoden an verschiedenen Mikroskopiesystemen. Oder: Physikochemische und biologische Eigenschaften von Grenzflächen; kolloidale Eigenschaften; Oberflächenchemie von Edelmetallen, Oxiden, Graphen. Chemische und biochemische Ansätze zur Oberflächenfunktionalisierung; Methoden zur mikro- und nanostrukturierten Oberflächenfunktionalisierung. Oder: Methoden der molekularen und zellulären Immunologie: Handhabung von Immunzellen in Kultur; Quantitative Mikroskopie und Durchflusszytometrie; Infektion von Zellen mit Bakterien und Viren und Abwehr durch antimikrobielle Funktionen von Immunzellen.</p>				

Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung „Aufbaumodul 1 – Chemie und Physik des Lebens“	1	2		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM1 oder dem thematisch entsprechenden Teil von BIO-GM-BIO oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 60 Min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar aus einem thematisch passenden Fokusmodul	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen vermittelt werden. Die Studierenden wählen ein Seminar aus einem thematisch zur Vorlesung passenden Fokusmodul.	Teilnahme an der Vorlesung „Aufbaumodul 1 – Chemie und Physik des Lebens“	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Seminars, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
3. Komponente:					
Übungen zum Seminar	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich. Die Studierenden absolvieren die Übungen aus dem Fokusmodul, dessen Seminar sie ausgewählt haben.		
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Biophysik geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Durchschnitts-Note der studienbegleitenden Prüfungen.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie (nach PO vor WS24/25), 2FB, BEU, LBS, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Grundmodul Genetik		Veranstaltungssprache	
BIO-GM-GE		Basic Module Genetics		Deutsch	
SWS	5	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Genetik		
LP	7	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen theoretische und praktische Grundkenntnisse der klassischen sowie molekularen Genetik der Pro- und Eukaryonten erwerben. Anhand ausgewählter Praktikumsversuche werden grundlegende Methoden der Bakterien- und Hefe-Genetik vermittelt und das Verständnis für eine sorgfältige wissenschaftliche Analyse, Planung und Auswertung von Experimenten trainiert. Die Studierenden erlangen dabei fachwissenschaftliche und methodische Grundkompetenzen, die sie für weiterführende Module qualifizieren sollen.					
Inhalte VORLESUNG: Übersicht der Themen: Bakterien: Formen, Habitate und Gemeinschaften. Archaeen: Formen, Habitate und Gemeinschaften. Besondere Stoffwechselwege von Bakterien und Archaeen. Mikrobielle Genome und deren Dynamik. Bakterielle Virulenz-Mechanismen. Mykologie und Parasitologie. Virologie II – molekulare Mechanismen in Replikationszyklen von Viren. Membrantransport und Regulierung der intrazellulären Osmolarität. Das ER als Ort der Membranbiogenese und Eintrittspunkt des Sekretionsweges. Mechanismen des intrazellulären Vesikelverkehrs. Zellpolarität, Zellmigration und Dynamik des Zytoskeletts. Das Zellzyklus-Kontrollsystem. Kontrolle der Zellteilung, Zellwachstum und Zelltod. Onkogene, Tumorsuppressoren, DNA-Reparaturmechanismen und ihre Rolle bei der Krebsentstehung. SEMINAR: Seminarinhalte eines Fokusmoduls zum Thema Genetik, wie z.B. Grundlagen der klassischen und modernen Genetik: DNA-Struktur, Replikation, Transkription und Translation; Mutagenese und DNA-Reparatur; PCR; Rekombination und Transposons; Genregulation; Signaltransduktion; Kreuzungsgenetik; Genbanken und „reverse genetics“; CRISPR/Cas9. ÜBUNGEN: Praktische Übungen eines Fokusmoduls zum Thema Genetik, wie z.B. Mutantenselektion in <i>E. coli</i> und Hefe; Transformation von Plasmiden in <i>E. coli</i> und Hefe; Kreuzung und Lebenszyklus von Hefe; Restriktionsanalyse und PCR; Genregulation am Beispiel der Maltoseverwertung durch Hefe.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung „Aufbaumodul 3 – Gene, Zellen und Organismen“	1	2		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM3 oder dem thematisch entsprechenden Teil von BIO-GM-BIO oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 60 Min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar aus einem thematisch passenden Fokusmodul	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen vermittelt werden. Die Studierenden wählen ein Seminar aus einem thematisch zur Vorlesung passenden Fokusmodul.	Teilnahme an der Vorlesung „Aufbaumodul 3 – Gene, Zellen und Organismen“	Klausur o. MC-Klausur (i.d.R. 60 min.) über die Inhalte des Seminars, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.

3. Komponente:				
Übungen zum Seminar	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich. Die Studierenden absolvieren die Übungen aus dem Fokusmodul, dessen Seminar sie ausgewählt haben.	
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Genetik geprüft.				
Berechnung der Modulnote: Durchschnitts-Note der studienbegleitenden Prüfungen.				
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.				
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14				
Verwendung des Moduls: BSc Biologie (nach PO vor WS24/25), 2FB, BEU, LBS, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS				
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.				

Identifizier		Grundmodul Heimische Biodiversität		Veranstaltungssprache	
BIO-GM-HB		Basic Module Native Biodiversity		Deutsch	
SWS	5	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologie		
LP	7	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden lernen anhand klassischer und moderner Methoden, ausgewählte Taxa der heimischen Flora und Fauna zu bestimmen und zu charakterisieren. Grundkenntnisse zu den dominanten mitteleuropäischen Lebensraumtypen werden ebenfalls vermittelt.					
Inhalte VORLESUNG: Vorstellung der globalen Zusammenhänge/Kreisläufe zwischen Bio-, Atmo-, Hydro- und Pedosphäre und deren Gefährdung. Anhand von Begriffen wie Habitat bzw. Standort werden Zusammenhänge mit den biotischen und abiotischen Ansprüchen der dort vorkommenden Arten beispielhaft erläutert. Es werden exemplarisch Biotope/Biotoptypen und deren Kennarten sowie deren Gefährdung und Schutzwürdigkeit vorgestellt. SEMINAR: Seminarinhalte eines Fokusmoduls zum Thema heimische Biodiversität, wie z.B. Den Studierenden wird anhand ausgewählter Taxa ein Überblick über die heimische Biodiversität und verschiedene Schutzmaßnahmen für Ökosysteme vermittelt. Die ökologischen Zusammenhänge der in Mitteleuropa vorherrschenden Ökosysteme werden erläutert. Des Weiteren wird der anthropogene Einfluss auf die Vielfalt der mitteleuropäischen Lebensräume und Arten behandelt und es werden Ausblicke auf zukünftige Entwicklungen gegeben. Es werden innovative (digitale) und klassische Methoden der Bestimmung von Tier- und Pflanzenarten eingesetzt. Oder: Merkmale von heimischen Pflanzenfamilien. Mechanismen, die zu Adaptionen an veränderte Umweltbedingungen und zur Entstehung von pflanzlicher Biodiversität beitragen; Erhalt heimischer Biodiversität; in situ und ex situ Schutzmaßnahmen. Oder: Grundlagen der Morphologie und Anatomie der Pflanzen; Aufbau, Funktion und Adaptionen von Blatt-, Spross-, Wurzel- und Blütenorganen; Nutzpflanzenmerkmale und Züchtungsstrategien, aktuelle Klimawandel- und Ernährungsthemen, planetary health diet. ÜBUNGEN: Praktische Übungen eines Fokusmoduls zum Thema heimische Biodiversität, wie z.B. Den Studierenden wird anhand ausgewählter Taxa ein Überblick über die heimische Biodiversität und verschiedene Schutzmaßnahmen für Ökosysteme vermittelt. Die ökologischen Zusammenhänge der in Mitteleuropa vorherrschenden Ökosysteme werden erläutert. Des Weiteren wird der anthropogene Einfluss auf die Vielfalt der mitteleuropäischen Lebensräume und Arten behandelt und Ausblicke auf zukünftige Entwicklungen gegeben. Es werden innovative (digitale) und klassische Methoden der Bestimmung von Tier- und Pflanzenarten eingesetzt. Oder: Erkennen der häufigsten Pflanzenfamilien anhand von charakteristischen Merkmalen, Erlernen von Blüten-, Blatt- und Sproßmorphologien und ausgewählte Adaptionstrategien, Anwendung von digitalen und klassischen Bestimmungsschlüsseln, exemplarische Biotopkartierung mit QGIS. Oder: Grundlagen der Morphologie und Anatomie von Landpflanzenorganen. Verschiedene Präparationstechniken und Färbungen zur Anfertigung von histologischen Präparaten und deren lichtmikroskopische Untersuchung (Zeichnungen, Kameraaufnahmen). Strategien für eine nachhaltige Ernährung mit Einbindung der Agrobiodiversitätsfläche im Botanischen Garten.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung „Aufbaumodul 6 – Ökologie, Naturschutz und Artenvielfalt“	1	2		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM6 oder dem thematisch entsprechenden Teil von BIO-GM-BIO oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 60 Min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.

2. Komponente:				
Seminar aus einem thematisch passenden Fokusmodul	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen vermittelt werden. Die Studierenden wählen ein Seminar aus einem thematisch zur Vorlesung passenden Fokusmodul.	Teilnahme an der Vorlesung „Aufbaumodul 6 – Ökologie, Naturschutz und Artenvielfalt“ Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Seminars, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
3. Komponente:				
Übungen zum Seminar	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich. Die Studierenden absolvieren die Übungen aus dem Fokusmodul, dessen Seminar sie ausgewählt haben.	
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Fachdisziplin geprüft.				
Berechnung der Modulnote: Durchschnitts-Note der studienbegleitenden Prüfungen.				
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.				
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14				
Verwendung des Moduls: BSc Biologie (nach PO vor WS24/25), 2FB, BEU, LBS, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS				
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.				

Identifizier		Grundmodul Mikrobiologie		Veranstaltungssprache
BIO-GM-MB		Basic Module Microbiology		Deutsch
SWS	5	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Mikrobiologie	
LP	7	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie	
<p>Qualifikationsziele Die Studierenden sollen fachwissenschaftliche Grundkompetenzen der Mikrobiologie erlangen. Sie erwerben Grundkenntnisse über den Aufbau und die Diversität pro- und eukaryontischer Mikroorganismen. Die Grundlagen der mikrobiellen Physiologie und der Zellfunktion sowie basale Techniken der Kultivierung und Differenzierung von Mikroorganismen werden vermittelt. Die Studierenden sollen methodische Grundkompetenzen erlangen. Auf der Basis experimentell erworbener Daten wird ein Verständnis für die sorgfältige wissenschaftliche Analyse, Auswertung und grafische Darstellung sowie die Protokollierung von Messdaten gewonnen. Sie sammeln erste praktische Erfahrung bei der Durchführung kleinerer mikrobiologischer Versuche. Labortechnische Grundtechniken wie z.B. aseptische Arbeitstechniken, Vorbereitung von Nährmedien, Kultivierung von Mikroorganismen, Differenzierung, Mikroskopie und Färbetechniken werden trainiert.</p>				
<p>Inhalte VORLESUNG: Übersicht der Themen: Bakterien: Formen, Habitate und Gemeinschaften. Archaeen: Formen, Habitate und Gemeinschaften. Besondere Stoffwechselwege von Bakterien und Archaeen. Mikrobielle Genome und deren Dynamik. Bakterielle Virulenz-Mechanismen. Mykologie und Parasitologie. Molekulare Mechanismen in Replikationszyklen von Viren. Membrantransport und Regulierung der intrazellulären Osmolarität. Das Endoplasmatische Retikulum als Ort der Membranbiogenese und Eintrittspunkt des Sekretionsweges. Mechanismen des intrazellulären Vesikelverkehrs. Zellpolarität, Zellmigration und Dynamik des Zytoskeletts. Das Zellzyklus-Kontrollsystem. Kontrolle der Zellteilung, Zellwachstum und Zelltod. Onkogene, Tumorsuppressoren, DNA-Reparaturmechanismen und ihre Rolle bei der Krebsentstehung. SEMINAR: Seminarinhalte eines Fokusmoduls zum Thema Mikrobiologie, wie z.B. Grundlagen der Phylogenie von Prokaryonten, molekulare Signaturen zur Identifizierung und phylogenetischen Gruppierung von Bakterien und Archaeen. Vorstellung wichtiger phylogenetischer Gruppen der Bakterien und Archaeen. Vertiefende Kenntnisse zur Evolution von Mikroorganismen und Rolle von Mikroorganismen als Gestalter aquatischer und terrestrischer Lebensräume werden vermittelt. Die strukturellen und zellbiologischen Voraussetzungen für die Anpassung an verschiedene Lebensräume werden erarbeitet. Oder: Bauformen von Bakterien und Archaeen, eukaryontische Mikroorganismen und Viren der Mikroorganismen. Repräsentative Adaptionsstrategien an Habitate von Mensch bis zu extremen Umwelthabitaten. Vorstellung aktueller Methoden zur Differenzierung von Mikroorganismen und Analyse von metabolischen und biosynthetischen Leistungen. Oder: Moleküle, Zellen und Organe des Immunsystems; molekulare und zelluläre Konzepte der angeborenen und adaptiven Immunantworten; Infektionsimmunologie; Krankheiten des Immunsystems. ÜBUNGEN: Praktische Übungen eines Fokusmoduls zum Thema Mikrobiologie, wie z.B. Erlernen von Techniken zur Anreicherung, Isolierung und Charakterisierung von Bakterien und Archaeen. Einführung in Methoden der kulturabhängigen und kulturunabhängigen Differenzierung und phylogenetische Einordnung. Oder: Anreicherung von Mikroorganismen mittels besonderer physiologischer Leistungen, Isolierung und Differenzierung. Techniken der kulturabhängigen und kulturunabhängigen Differenzierung und phylogenetischen Gruppierung. Techniken der Analyse morphologischer und physiologischer Leistungen von repräsentativen Bakterien-Spezies und neu isolierten Organismen. Mikroskopie von Mikroorganismen und Nachweis besonderer Strukturen durch Färbungen. Oder: Methoden der molekularen und zellulären Immunologie: Handhabung von Immunzellen in Kultur; Quantitative Mikroskopie und Durchflusszytometrie; Infektion von Zellen mit Bakterien und Viren und Abwehr durch antimikrobielle Funktionen von Immunzellen.</p>				

Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung „Aufbaumodul 3 – Gene, Zellen und Organismen“	1	2		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM3 oder dem thematisch entsprechenden Teil von BIO-GM-BIO oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 60 Min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar aus einem thematisch passenden Fokusmodul	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen vermittelt werden. Die Studierenden wählen ein Seminar aus einem thematisch zur Vorlesung passenden Fokusmodul.	Teilnahme an der Vorlesung „Aufbaumodul 3 – Gene, Zellen und Organismen“	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Seminars und der zugehörigen Übungen, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
3. Komponente:					
Übungen zum Seminar	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich. Die Studierenden absolvieren die Übungen aus dem Fokusmodul, dessen Seminar sie ausgewählt haben.		
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Mikrobiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Durchschnitts-Note der studienbegleitenden Prüfungen.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie (nach PO vor WS24/25), 2FB, BEU, LBS, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Grundmodul Molekulare Zellbiologie		Veranstaltungssprache
BIO-GM-MZB		Basic Module Molecular Cell Biology		Deutsch
SWS	5	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Molekularen Zellbiologie	
LP	7	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie	
<p>Qualifikationsziele Die Studierenden sollen fachwissenschaftliche Grundkompetenzen erlangen. Sie erwerben Grundkenntnisse über ausgewählte Prinzipien der Molekulare Zellbiologie und entwickeln ein Verständnis für fundamentale zelluläre Prozesse (z.B. Membranbiogenese und Transport, Zellkompartimente und Proteinsortierung, Bewegung, Signalübertragung, Kontrolle des Zellzyklus und Krebs). Sie erkennen allgemeine Grundprinzipien lebender Zellen und können diese auf neue Sachverhalte übertragen. Die Studierenden sollen molekulare zellbiologisch-methodische Grundkompetenzen erlangen. Sie sammeln praktische Erfahrungen bei der Durchführung kleinerer Experimente (z.B. Analyse von Zellzyklusmutanten und apoptotischen Zellen) und vertiefen labortechnische Grundtechniken wie z.B. die chemische Fixierung, Färbung und Visualisierung von Zellen. Die Bedienung einfacher Laborgeräte wie z.B. Geräte zum Aufschluss von Zellen, Mikroskopen und Zentrifugen wird trainiert.</p>				
<p>Inhalte VORLESUNG: Übersicht der Themen: Bakterien: Formen, Habitate und Gemeinschaften. Archaeen: Formen, Habitate und Gemeinschaften. Besondere Stoffwechselwege von Bakterien und Archaeen. Mikrobielle Genome und deren Dynamik. Bakterielle Virulenz-Mechanismen. Mykologie und Parasitologie. Virologie II – molekulare Mechanismen in Replikationszyklen von Viren. Membrantransport und Regulierung der intrazellulären Osmolarität. Das ER als Ort der Membranbiogenese und Eintrittspunkt des Sekretionsweges. Mechanismen des intrazellulären Vesikelverkehrs. Zellpolarität, Zellmigration und Dynamik des Zytoskeletts. Das Zellzyklus-Kontrollsystem. Kontrolle der Zellteilung, Zellwachstum und Zelltod. Onkogene, Tumorsuppressoren, DNA-Reparaturmechanismen und ihre Rolle bei der Krebsentstehung. SEMINAR: Seminarinhalte eines Fokusmoduls zum Thema molekulare Zellbiologie, wie z.B. Einleitung in den Ursprung des Lebens; Grundlagen der synthetischen Biologie; Meilensteine und Herausforderungen bei der Herstellung der ersten vollsynthetischen Zellen; Entwurf und Synthese eines minimalen Genoms; Aufbau eines synthetischen Zellzyklus; zelluläre Bionik; programmierbare Zellfabriken für eine verbesserte biologische Herstellung therapeutischer Proteine; synthetische Minizellen und extrazelluläre Vesikel als Medikamentenabgabesysteme. Oder: Im Seminar werden grundlegende Kenntnisse über die Rolle von Membranen in Zellen und Organismen vermittelt. Es wird auf die molekulare Organisation und die physikalischen Eigenschaften von Zellmembranen eingegangen, ebenso wie auf die biologische Vielfalt von Membranproteinen und Lipiden. Des Weiteren wird die Membranbiogenese und die Membranhomöostase behandelt und wie Abweichungen in der Lipidzusammensetzung von Membranen zu neurodegenerativen Erkrankungen, Diabetes und Krebs beitragen können. Zudem werden die Studierenden mit experimentellen Ansätzen zur Bestimmung der molekularen Zusammensetzung und physikalischen Eigenschaften von Membranen vertraut gemacht (Membranproteomik und Lipidomik). Der Einsatz von Modellmembransystemen und innovativen Methoden zur Bestimmung der Lipidfunktion sowie zur Visualisierung des Lipidtransports wird ebenfalls diskutiert. ÜBUNGEN: Praktische Übungen eines Fokusmoduls zum Thema molekulare Zellbiologie, wie z.B. Mithilfe eines zellfreien Expressionssystems lernen die Studierenden, wie sie enzymatisch aktive Membranproteine in chemisch definierte Liposomen einbauen können, ohne dass ein Detergens oder eine Translokationsmaschinerie erforderlich ist. Darüber hinaus lernen sie, wie sie Lipid-Stoffwechsellzyme nutzen können, um die Biogenese von Transportvesikeln aus riesigen unilamellaren Liposomen zu initiieren und diesen Prozess in Echtzeit darzustellen. Oder: Anhand von Experimenten werden den Studierenden die Grundlagen der Massenspektrometrie zur Analyse der molekularen Zusammensetzung von Zellmembranen vermittelt. Durch ein „paper practical“ lernen die Studierenden, schrittweise experimentelle Strategien zur Lösung von membranbezogenen wissenschaftlichen Fragen zu entwickeln. Anhand von interaktiven Tafelpräsentationen mit wissenschaftlichen Mitarbeitern werden die Studierenden in die laufende Membranforschung in den betreffenden Abteilungen eingeführt.</p>				

Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung „Aufbaumodul 3 – Gene, Zellen und Organismen“	1	2		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM3 oder dem thematisch entsprechenden Teil von BIO-GM-BIO oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 60 Min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar aus einem thematisch passenden Fokusmodul	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen vermittelt werden. Die Studierenden wählen ein Seminar aus einem thematisch zur Vorlesung passenden Fokusmodul.	Teilnahme an der Vorlesung „Aufbaumodul 3 – Gene, Zellen und Organismen“	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Seminars, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
3. Komponente:					
Übungen zum Seminar	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich. Die Studierenden absolvieren die Übungen aus dem Fokusmodul, dessen Seminar sie ausgewählt haben.		
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Molekularen Zellbiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Durchschnitts-Note der studienbegleitenden Prüfungen.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sei.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie (nach PO vor WS24/25), 2FB, BEU, LBS, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Grundmodul Neurobiologie		Veranstaltungssprache	
BIO-GM-NB		Basic Module Neurobiology		Deutsch	
SWS	5	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Neurobiologie		
LP	7	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
<p>Qualifikationsziele Die Studierenden sollen fachwissenschaftliche Grundkompetenzen erlangen. Sie erwerben Grundkenntnisse über ausgewählte neurobiologische Prozesse und entwickeln ein Verständnis für die neurobiologischen Abläufe und Zusammenhänge. Sie erkennen allgemeine neurobiologische Grundprinzipien und sollen diese auf neue Sachverhalte übertragen können. Auf der Basis experimentell erworbener Daten wird ein Verständnis für die sorgfältige wissenschaftliche Analyse, Auswertung und grafische Darstellung sowie schriftliche Protokollierung von Messdaten gewonnen. Die Studierenden sollen methodische Grundkompetenzen erlangen. Sie sammeln erste praktische Erfahrung bei der Durchführung kleinerer neurobiologischer Versuche. Einfache labortechnische Grundtechniken wie z.B. der Umgang mit Pipetten, Antikörperlösungen und grundlegende Färbetechniken werden präzisiert. Die Bedienung von Laborgeräten wie z.B. dem Mikroskop wird trainiert.</p>					
<p>Inhalte VORLESUNG: Einführung in die Grundlagen der Neurophysiologie und molekularen Neurobiologie, der Genregulation, genetischer Funktionsanalysen, der Generierung transgener Tiermodelle, der Verhaltensentwicklung, des Lernens und der Verhaltensimmunologie. SEMINAR: Seminarinhalte eines Fokusmoduls zum Thema Neurobiologie, wie z.B. Neurobiologischer Hintergrund und Stand der Forschung bei exemplarischen neurodegenerativen Erkrankungen und psychischen Störungen (z.B. Parkinson, Alzheimer, Amyotrophe Lateralsklerose, Multiple Sklerose, Autismus und Retinitis Pigmentosa). Oder: Neuroglia (Biologie der Neuroglia: Eine historische Perspektive; Grundlegende Biologie von Astrozyten; Oligodendrozyten: Struktur und Funktion; Ursprung und Entwicklung von Mikroglia; Oligodendroglia-Astroglia-Kommunikation im Zentralnervensystem; Schwanzzell-Struktur und Physiologie). ÜBUNGEN: Praktische Übungen eines Fokusmoduls zum Thema Neurobiologie, wie z.B. Anhand von Primärliteratur werden vertiefte Fach- und Methodenkenntnisse zu neurodegenerativen Erkrankungen und psychischen Störungen und zum Stand der Forschung sowie Ansätze zu möglichen Therapien erarbeitet. Oder: Methoden der molekularen und zellulären Neurobiologie: Kultivierung von Spinalganglion-Neuronen und Kokultur mit Schwanzzellen; Verfolgung der Myelinbildung mit Schwanzzell-Markern.</p>					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung „Aufbaumodul 5-Biologische Systeme: Genetik, Nerven und Verhalten“	1	2		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM5 oder dem thematisch entsprechenden Teil von BIO-GM-BIO oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 60 Min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar aus einem thematisch passenden Fokusmodul	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen vermittelt werden. Die Studierenden wählen ein Seminar aus einem thematisch zur Vorlesung passenden Fokusmodul.	Teilnahme an der Vorlesung „Aufbaumodul 5 – Biologische Systeme: Genetik, Nerven und Verhalten“	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Seminars, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.

3. Komponente:				
Übungen zum Seminar	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich. Die Studierenden absolvieren die Übungen aus dem Fokusmodul, dessen Seminar sie ausgewählt haben.	
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Neurobiologie geprüft.				
Berechnung der Modulnote: Durchschnitts-Note der studienbegleitenden Prüfungen.				
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.				
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14				
Verwendung des Moduls: BSc Biologie (nach PO vor WS24/25), 2FB, BEU, LBS, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS				
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.				

Identifizier		Grundmodul Ökologie		Veranstaltungssprache	
BIO-GM-ÖK_v1		Basic Module Ecology		Deutsch	
SWS	5	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Ökologie		
LP	7	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Fachwissenschaftliche Grundkompetenzen: Erwerb basaler Kenntnisse über ausgewählte ökologische Themen/Methoden, Entwicklung eines Verständnisses für ökologische Zusammenhänge und Prozesse, Kenntnis ausgewählter, ökologischer Grundprinzipien, typischer Arten und biotischer/abiotischer Strukturen/Faktoren, Anwendung einfachen Probendesigns, Erhebung und Protokollierung ökologischer Daten/Parameter, Verständnis für grundlegende wissenschaftliche Methoden der Analyse und Auswertung sowie für grafische bzw. tabellarische Darstellungen, Fähigkeit zur Übertragung auf andere/neue Sachverhalte. Methodische Grundkompetenzen: Grundlegende praktische Erfahrung bei der Planung und Durchführung einfacher ökologischer Untersuchungen, Datenerhebungen oder Versuche, Einführung einfacher ökologischer Grundtechniken wie z.B. Fang und Aufsammlung, Determination, Konservierung sowie Umgang mit einfachen Geräten zur Messung von Standortfaktoren, Umgang mit Binokular, Fachliteratur und Recherche.					
Inhalte VORLESUNG: Vorstellung der globalen Zusammenhänge/Kreisläufe zwischen Bio-, Atmo-, Hydro- und Pedosphäre und deren Gefährdung. Anhand von Begriffen wie Habitat bzw. Standort werden Zusammenhänge mit den biotischen und abiotischen Ansprüchen der dort vorkommenden Arten beispielhaft erläutert. Es werden exemplarisch Biotope/Biototypen und deren Kennarten sowie deren Gefährdung und Schutzwürdigkeit vorgestellt. SEMINAR: Seminarinhalte eines Fokusmoduls zum Thema Ökologie, wie z.B. Grundlagen der Programmiersprache R, Datenverwaltung und Objektstrukturen in R, Datenaufbereitung wie sortieren, filtern, aggregieren und zusammenführen von Daten, Explorative Datenanalyse, Erstellung von Tabellen und Grafiken, einfache statistische Tests, Korrelations- und Regressionsanalyse in R, Grundlagen der Programmierung in R. Oder: Bauformen von Bakterien und Archaeen, eukaryontische Mikroorganismen und Viren der Mikroorganismen. Repräsentative Adaptionsstrategien an Habitats von Mensch bis zu extremen Umwelthabitaten. Vorstellung aktueller Methoden zur Differenzierung von Mikroorganismen und Analyse von metabolischen und biosynthetischen Leistungen. ÜBUNGEN: Praktische Übungen eines Fokusmoduls zum Thema Ökologie, wie z.B. Grundlagen der Programmiersprache R, Datenverwaltung und Objektstrukturen in R, Datenaufbereitung wie sortieren, filtern, aggregieren und zusammenführen von Daten, Explorative Datenanalyse, Erstellung von Tabellen und Grafiken, einfache statistische Tests, Korrelations- und Regressionsanalyse in R, Grundlagen der Programmierung in R. Oder: Anreicherung von Mikroorganismen mittels besonderer physiologischer Leistungen, Isolierung und Differenzierung. Techniken der kulturabhängigen und kulturunabhängigen Differenzierung und phylogenetischen Gruppierung. Techniken der Analyse morphologischer und physiologischer Leistungen von repräsentativen Bakterien-Spezies und neu isolierten Organismen. Mikroskopie von Mikroorganismen und Nachweis besonderer Strukturen durch Färbungen.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung „Aufbaumodul 6 – Ökologie, Naturschutz und Artenvielfalt“	1	2		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM6 oder dem thematisch entsprechenden Teil von BIO-GM-BIO oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 60 Min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.

2. Komponente:				
Seminar aus einem thematisch passenden Fokusmodul	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen vermittelt werden. Die Studierenden wählen ein Seminar aus einem thematisch zur Vorlesung passenden Fokusmodul.	Teilnahme an der Vorlesung „Aufbaumodul 6 – Ökologie, Naturschutz und Artenvielfalt“ Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Seminars, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
3. Komponente:				
Übungen zum Seminar	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich. Die Studierenden absolvieren die Übungen aus dem Fokusmodul, dessen Seminar sie ausgewählt haben.	
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Ökologie geprüft.				
Berechnung der Modulnote: Durchschnitts-Note der studienbegleitenden Prüfungen.				
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.				
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14				
Verwendung des Moduls: BSc Biologie (nach PO vor WS24/25), 2FB, BEU, LBS, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS				
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.				

Identifizier		Grundmodul Pflanzenphysiologie		Veranstaltungssprache	
BIO-GM-PP_v1		Basic Module Plant Physiology		Deutsch	
SWS	5	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Pflanzenphysiologie		
LP	7	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Erlangen fachwissenschaftlicher Grundkompetenzen, Erwerb von Grundkenntnissen über ausgewählte, grundlegende, physiologische Prozesse und Entwicklung eines Verständnisses für physiologische und biochemische Zusammenhänge, Erkennen allgemeiner Grundprinzipien des autotrophen Wachstums der Pflanzen und Übertragung auf neue Sachverhalte durch Erkennen von ähnlichen Prinzipien und Vorgängen. Erlangen methodischer Grundkompetenzen in der Physiologie, Sammeln praktischer Erfahrung bei der Durchführung physiologischer Versuche, Präzisierung von Techniken und Fähigkeiten, Training der Bedienung diverser Laborgeräte und Abläufe, wissenschaftliche Analyse experimentell erhobener Daten, Auswertung, grafische Darstellung und schriftliche Protokollierung.					
Inhalte VORLESUNG: In der Vorlesung werden die genetischen und molekularen Mechanismen der Entwicklung und Physiologie auf erhöhtem Niveau vermittelt. Anhand ausgewählter Beispiele, etwa zur genetischen Steuerung der Blütenbildung bei Pflanzen oder zur Festlegung der Körperachsen bei Tieren, wird ein vertieftes Verständnis für die Zusammenhänge zwischen genetischer Steuerung, Anatomie und Physiologie erarbeitet. Dabei können auch komplexere Steuermechanismen berücksichtigt werden, beispielsweise das Zusammenspiel von Organen (Bauchspeicheldrüse), hormoneller Kontrolle (Insulin) und Zuckerhaushalt in gesunden und erkrankten Menschen (Diabetes). Entsprechende Pflanzenmodelle finden in der Vorlesung ebenso Berücksichtigung. SEMINAR: Seminarinhalte eines Fokusmoduls zum Thema Pflanzenphysiologie, wie z.B. Grundlagen zentraler Stoffwechselforgänge der Pflanzen, Signalweiterleitung, sowie Pflanzenbiotechnologie. Einbau lebenswichtiger Bausteine (Assimilation), Photosynthese, Entwicklung, organische Moleküle und Wirkstoffe (Sekundärmetabolite). ÜBUNGEN: Praktische Übungen eines Fokusmoduls zum Thema Pflanzenphysiologie, wie z.B. Grundlagen der Physiologie von Tieren werden anhand von Auf- und Abbau von Kohlenhydraten (Nachweis der Stärkebildung, Charakterisierung der Amylasen, Enzymatische Substratbestimmung), Nachweis von RubisCO per SDS-PAGE und Western Blot, Lichtabhängigkeit der Photosynthese, Wasserhaushalt der Pflanze (Messung von Transpiration und Verdunstung im Potometer, Exsudationsrate der Wurzel, Bestimmung des osmotischen Druckes und des Massenstroms, sowie der hormongesteuerten Bewegung der Schließzellen des Blattes).					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung „Aufbaumodul 4 – Form und Funktion: Entwicklung, Anatomie und Physiologie“	1	2		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM4 oder dem thematisch entsprechenden Teil von BIO-GM-BIO oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 60 Min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar aus einem thematisch passenden Fokusmodul	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen vermittelt werden. Die Studierenden wählen ein Seminar aus einem thematisch zur Vorlesung passenden Fokusmodul.	Teilnahme an der Vorlesung „Aufbaumodul 4 – Form und Funktion: Entwicklung, Anatomie und Physiologie“	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Seminars, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.

3. Komponente:				
Übungen zum Seminar	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich. Die Studierenden absolvieren die Übungen aus dem Fokusmodul, dessen Seminar sie ausgewählt haben.	
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Pflanzenphysiologie geprüft.				
Berechnung der Modulnote: Durchschnitts-Note der studienbegleitenden Prüfungen				
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.				
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14				
Verwendung des Moduls: BSc Biologie (nach PO vor WS24/25), 2FB, BEU, LBS, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS				
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.				

Identifizier		Grundmodul Strukturbiologie		Veranstaltungssprache	
BIO-GM-SB		Basic Module Structural Biology		Deutsch	
SWS	5	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Strukturbiologie		
LP	7	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden erlangen fachwissenschaftliche Grundkompetenzen im Bereich der Strukturbiologie. Sie erwerben Grundkenntnisse über ausgewählte Prozesse und entwickeln ein Verständnis für Abläufe und Zusammenhänge. Sie erkennen Prinzipien und sollen diese auf neue Sachverhalte übertragen können. Die Studierenden sollen methodische Grundkompetenzen in der Strukturbiologie erlangen. Sie sammeln praktische Erfahrung bei der Durchführung strukturbioologischer Versuche. Techniken und Fähigkeiten werden präzisiert, die Bedienung diverser Geräte wird trainiert. Auf der Basis experimentell erworbener Daten werden die sorgfältige wissenschaftliche Analyse, die Auswertung und grafische Darstellung sowie die schriftliche Protokollierung von Messdaten geübt.					
Inhalte VORLESUNG: Die Vorlesung baut auf Inhalten des Moduls BIO-SM2 auf. Es werden die zellulären Strukturen (Lipide, Kohlenhydrate, Proteine) ausführlicher besprochen und die biochemischen und molekularen Mechanismen metabolischer Wege und deren Regulation innerhalb der Zelle in größerem Detail vermittelt. Zum Beispiel wird die Betrachtung des Proteinaufbaus um Faltungsmotive und Domänen erweitert und so auf ein höheres Niveau gebracht. Darüber hinaus werden weitere Stoffwechselwege eingeführt. SEMINAR: Seminarinhalte eines Fokusmoduls zum Thema Strukturbiologie, wie z.B. In der Vorlesung besprechen wir detailliert den Aufbau der einzelnen Komponenten des Elektronenmikroskops und vermitteln ein tiefgreifendes Verständnis über deren Funktion. Den Studierenden werden grundlegende Prinzipien der Bildgenerierung im Elektronenmikroskop vermittelt. Des Weiteren werden die Probenvorbereitung sowie verschiedenen Methoden der Datenanalyse behandelt. ÜBUNGEN: Praktische Übungen eines Fokusmoduls zum Thema Strukturbiologie, wie z.B. In den Übungen werden die Studierenden EM-Proben herstellen, EM-Daten aufnehmen und analysieren.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung „Aufbaumodul 2 – Moleküle des Lebens“	1	2		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM2 oder dem thematisch entsprechenden Teil von BIO-GM-BIO oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 60 Min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar aus einem thematisch passenden Fokusmodul	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen vermittelt werden. Die Studierenden wählen ein Seminar aus einem thematisch zur Vorlesung passenden Fokusmodul.	Teilnahme an der Vorlesung „Aufbaumodul 2 – Moleküle des Lebens“	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Seminars, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.

3. Komponente:				
Übungen zum Seminar	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich. Die Studierenden absolvieren die Übungen aus dem Fokusmodul, dessen Seminar sie ausgewählt haben.	
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Strukturbiologie geprüft.				
Berechnung der Modulnote: Durchschnitts-Note der studienbegleitenden Prüfungen.				
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.				
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14				
Verwendung des Moduls: BSc Biologie (nach PO vor WS24/25), 2FB, BEU, LBS, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS				
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.				

Identifizier		Grundmodul Tierphysiologie		Veranstaltungssprache	
BIO-GM-TP		Basic Module Animal Physiology		Deutsch	
SWS	5	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Tierphysiologie		
LP	7	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
<p>Qualifikationsziele Die Studierenden erlangen fachwissenschaftliche Grundkompetenzen im Bereich der Physiologie. Sie erwerben Grundkenntnisse über ausgewählte physiologische Prozesse und entwickeln ein Verständnis für physiologische Abläufe und Zusammenhänge. Sie erkennen Prinzipien und sollen diese auf neue Sachverhalte übertragen können. Die Studierenden sollen methodische Grundkompetenzen in der Physiologie erlangen. Sie sammeln praktische Erfahrung bei der Durchführung physiologischer Versuche. Techniken und Fähigkeiten werden präzisiert, die Bedienung diverser Laborgeräte wird trainiert. Auf der Basis experimentell erworbener Daten werden die sorgfältige wissenschaftliche Analyse, die Auswertung und grafische Darstellung sowie die schriftliche Protokollierung von Messdaten geübt.</p>					
<p>Inhalte VORLESUNG: Die Vorlesung baut auf Inhalten des Moduls BIO-SM2 auf. Es werden die zellulären Strukturen (Lipide, Kohlenhydrate, Proteine) ausführlicher besprochen und die biochemischen und molekularen Mechanismen metabolischer Wege und deren Regulation innerhalb der Zelle in größerem Detail vermittelt. Zum Beispiel wird die Betrachtung des Proteinaufbaus um Faltungsmotive und Domänen erweitert und so auf ein höheres Niveau gebracht. Darüber hinaus werden weitere Stoffwechselwege eingeführt. SEMINAR: Seminarinhalte eines Fokusmoduls zum Thema Tierphysiologie, wie z.B. Vorkommen, Eigenschaften und Rolle von humanen Stammzellen; Produktion von pluripotenten Stammzellen (iPSC Technologie); Differenzierung von menschlichen Geweben aus iPSCs und adulten Stammzellen; Organoide. Oder: Vorkommen, Eigenschaften und Rolle von Stammzellen in Entwicklung, Homöostase und Regeneration. Nutzung von Stammzellen in der Medizin und zur Nutzpflanzenproduktion. Oder: Moleküle, Zellen und Organe des Immunsystems; molekulare und zelluläre Konzepte der angeborenen und adaptiven Immunantworten; Infektionsimmunologie; Krankheiten des Immunsystems. ÜBUNGEN: Praktische Übungen eines Fokusmoduls zum Thema Tierphysiologie, wie z.B. Zellkulturexperimente zum Thema Stammzellen, z.B. Zellkulturtechniken und Materialien zur Stammzellkultivierung, Untersuchung mittels Antikörperfärbungen; Differenzierung von Stammzellen in Gewebezellen. Oder: Experimente zum Thema Stammzellen, z.B. Detektion von Stammzellen in Plattwürmern mittels Antikörperfärbungen und in Pflanzen mittels Stammzellreportergenanalysen; RNA Interferenz (RNAi)-basiertes Ausschalten von Stammzellgenen und Untersuchung des Effekts auf den Organismus; ROS-Effekte auf pflanzliche Stammzellen und das Wachstum; Kultivierung und Untersuchung von menschlichen und pflanzlichen Stammzellen; Redifferenzierung von pflanzlichen Zellen und Induktion von neuen Organogenesen mittels Hormonapplikation und Anwendungspotenziale zur Nahrungsmittelproduktion). Oder: Methoden der molekularen und zellulären Immunologie: Handhabung von Immunzellen in Kultur; Quantitative Mikroskopie und Durchflusszytometrie; Infektion von Zellen mit Bakterien und Viren und Abwehr durch antimikrobielle Funktionen von Immunzellen.</p>					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung „Aufbaumodul 2 – Moleküle des Lebens“	1	2		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM2 oder dem thematisch entsprechenden Teil von BIO-GM-BIO oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 60 Min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.

2. Komponente:				
Seminar aus einem thematisch passenden Fokusmodul	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen vermittelt werden. Die Studierenden wählen ein Seminar aus einem thematisch zur Vorlesung passenden Fokusmodul.	Teilnahme an der Vorlesung „Aufbaumodul 2 – Moleküle des Lebens“ Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Seminars, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
3. Komponente:				
Übungen zum Seminar	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich. Die Studierenden absolvieren die Übungen aus dem Fokusmodul, dessen Seminar sie ausgewählt haben.	
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Tierphysiologie geprüft.				
Berechnung der Modulnote: Durchschnitts-Note der studienbegleitenden Prüfungen.				
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.				
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14				
Verwendung des Moduls: BSc Biologie (nach PO vor WS24/25), 2FB, BEU, LBS, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS				
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.				

Identifizier		Grundmodul Verhaltensbiologie		Veranstaltungssprache	
BIO-GM-VB_v1		Basic Module Behavioural Biology		Deutsch	
SWS	5	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Verhaltensbiologie		
LP	7	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen fachwissenschaftliche Grundkompetenzen erlangen. Sie erwerben Grundkenntnisse der Verhaltensbiologie und ihrer theoretischen Grundlagen. Sie erhalten eine Einführung in die hypothesenbasierte Planung, Durchführung, Protokollierung und Auswertung von Verhaltensversuchen.					
Inhalte VORLESUNG: Einführung in die Grundlagen der Neurophysiologie und molekularen Neurobiologie, der Genregulation, genetischer Funktionsanalysen, der Generierung transgener Tiermodelle, der Verhaltensentwicklung, des Lernens und der Verhaltensimmunologie. SEMINAR: Seminarinhalte eines Fokusmoduls zum Thema Verhaltensbiologie, wie z.B. Haltung von Tieren in Menschenhand, Haltungssysteme für Labortiere und Nutztiere, rechtliche Grundlagen, Tierwohlkonzepte, verhaltensbiologische und physiologische Parameter zur objektiven Bestimmung des Wohlergehens von Tieren. Oder: Stressreaktion, Immunantwort, Kommunikationswege zwischen Immun- und Nervensystem, „Sickness Behavior“, Immunologische Einflüsse auf das Verhalten und die psychische Gesundheit. ÜBUNGEN: Praktische Übungen eines Fokusmoduls zum Thema Verhaltensbiologie, wie z.B. Erstellung eines Ethogramms, Datenerhebung mittels Fragebogen, Anwendung von Präferenztests, statistische Datenanalyse, Vergleich unterschiedlicher Haltungssysteme für Tiere anhand von Praxisbeispielen. Oder: Grundlegende Methoden der Verhaltensneuroimmunologie, z.B. durchflusszytometrische Analyse verschiedener Immunzelltypen, Stimulationsassays, Expressionsanalyse, Immunhistochemie, Methoden zur Erfassung von „Sickness behavior“.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung „Aufbaumodul 5 – Biologische Systeme: Genetik, Nerven und Verhalten“	1	2		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM5 oder dem thematisch entsprechenden Teil von BIO-GM-BIO oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 60 Min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar aus einem thematisch passenden Fokusmodul	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen vermittelt werden. Die Studierenden wählen ein Seminar aus einem thematisch zur Vorlesung passenden Fokusmodul.	Teilnahme an der Vorlesung „Aufbaumodul 5 – Biologische Systeme: Genetik, Nerven und Verhalten“	Klausur o. MC-Klausur (i.d.R. 60 min.) über die Inhalte des Seminars, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.

3. Komponente:					
Übungen zum Seminar	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich. Die Studierenden absolvieren die Übungen aus dem Fokusmodul, dessen Seminar sie ausgewählt haben.		
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Verhaltensbiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Durchschnitts-Note der studienbegleitenden Prüfungen.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie (nach PO vor WS24/25), 2FB, BEU, LBS, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Grundmodul Zellbiologie		Veranstaltungssprache
BIO-GM-ZB		Basic Module Cell Biology		Deutsch
SWS	5	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologie	
LP	7	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie	
<p>Qualifikationsziele Die Studierenden erlangen fachwissenschaftliche Grundkompetenzen im Bereich der Zellbiologie. Sie erwerben Grundkenntnisse über ausgewählte zellbiologische Prozesse, Strukturen und entwickeln ein Verständnis für zellbiologische Abläufe und Zusammenhänge. Sie erkennen grundlegende Prinzipien und sollen diese auf neue Sachverhalte übertragen können. Die Studierenden sollen methodische Grundkompetenzen in der Zellbiologie erlangen. Sie sammeln praktische Erfahrung bei der Durchführung zellbiologischer Versuche. Techniken und Fähigkeiten werden präzisiert, die Bedienung diverser Laborgeräte wird trainiert. Auf der Basis experimentell erworbener Daten werden die sorgfältige wissenschaftliche Analyse, die Auswertung und grafische Darstellung sowie die schriftliche Protokollierung von Messdaten geübt.</p>				
<p>Inhalte VORLESUNG: Übersicht der Themen: Bakterien: Formen, Habitate und Gemeinschaften. Archaeen: Formen, Habitate und Gemeinschaften. Besondere Stoffwechselwege von Bakterien und Archaeen. Mikrobielle Genome und deren Dynamik. Bakterielle Virulenz-Mechanismen. Mykologie und Parasitologie. Virologie II – molekulare Mechanismen in Replikationszyklen von Viren. Membrantransport und Regulierung der intrazellulären Osmolarität. Das ER als Ort der Membranbiogenese und Eintrittspunkt des Sekretionsweges. Mechanismen des intrazellulären Vesikelverkehrs. Zellpolarität, Zellmigration und Dynamik des Zytoskeletts. Das Zellzyklus-Kontrollsystem. Kontrolle der Zellteilung, Zellwachstum und Zelltod. Onkogene, Tumorsuppressoren, DNA-Reparaturmechanismen und ihre Rolle bei der Krebsentstehung. SEMINAR: Seminarinhalte eines Fokusmoduls zum Thema Zellbiologie, wie z.B. Einleitung in den Ursprung des Lebens; Grundlagen der synthetischen Biologie; Meilensteine und Herausforderungen bei der Herstellung der ersten vollsynthetischen Zellen; Entwurf und Synthese eines minimalen Genoms; Aufbau eines synthetischen Zellzyklus; zelluläre Bionik; programmierbare Zellfabriken für eine verbesserte biologische Herstellung therapeutischer Proteine; synthetische Minizellen und extrazelluläre Vesikel als Medikamentenabgabesysteme. Oder: In der Vorlesung werden grundlegende Kenntnisse über die Rolle von Membranen in Zellen und Organismen vermittelt. Es wird auf die molekulare Organisation und die physikalischen Eigenschaften von Zellmembranen eingegangen, ebenso wie auf die biologische Vielfalt von Membranproteinen und Lipiden. Des Weiteren wird die Membranbiogenese und die Membranhomöostase behandelt und wie Abweichungen in der Lipidzusammensetzung von Membranen zu neurodegenerativen Erkrankungen, Diabetes und Krebs beitragen können. Zudem werden die Studierenden mit experimentellen Ansätzen zur Bestimmung der molekularen Zusammensetzung und physikalischen Eigenschaften von Membranen vertraut gemacht (Membranproteomik und Lipidomik). Der Einsatz von Modellmembransystemen und innovativen Methoden zur Bestimmung der Lipidfunktion sowie zur Visualisierung des Lipidtransports wird ebenfalls diskutiert. ÜBUNGEN: Praktische Übungen eines Fokusmoduls zum Thema Zellbiologie, wie z.B. Mithilfe eines zellfreien Expressionssystems lernen die Studierenden, wie sie enzymatisch aktive Membranproteine in chemisch definierte Liposomen einbauen können, ohne dass ein Detergens oder eine Translokationsmaschinerie erforderlich ist. Darüber hinaus lernen sie, wie sie Lipid-Stoffwechsellzyme nutzen können, um die Biogenese von Transportvesikeln aus riesigen unilamellaren Liposomen zu initiieren und diesen Prozess in Echtzeit darzustellen. Oder: Anhand von Experimenten werden den Studierenden die Grundlagen der Massenspektrometrie zur Analyse der molekularen Zusammensetzung von Zellmembranen vermittelt. Durch ein „paper practical“ lernen die Studierenden, schrittweise experimentelle Strategien zur Lösung von membranbezogenen wissenschaftlichen Fragen zu entwickeln. Anhand von interaktiven Tafelpräsentationen mit wissenschaftlichen Mitarbeitern werden die Studierenden in die laufende Membranforschung in den betreffenden Abteilungen eingeführt.</p>				

Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung „Aufbaumodul 3 – Gene, Zellen und Organismen“	1	2		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM3 oder dem thematisch entsprechenden Teil von BIO-GM-BIO oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 60 Min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar aus einem thematisch passenden Fokusmodul	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen vermittelt werden. Die Studierenden wählen ein Seminar aus einem thematisch zur Vorlesung passenden Fokusmodul.	Teilnahme an der Vorlesung „Aufbaumodul 3 – Gene, Zellen und Organismen“	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Seminars, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
3. Komponente:					
Übungen zum Seminar	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich. Die Studierenden absolvieren die Übungen aus dem Fokusmodul, dessen Seminar sie ausgewählt haben.		
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Zellbiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Durchschnitts-Note der studienbegleitenden Prüfungen.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie (nach PO vor WS24/25), 2FB, BEU, LBS, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Grundmodul Zoologie		Veranstaltungssprache	
BIO-GM-ZO_v1		Basic Module Zoology		Deutsch	
SWS	5	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Zoologie		
LP	7	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Vermittlung von Grundkenntnissen zur Morphologie, Evolution und Diversität der Tiere.					
Inhalte VORLESUNG: In der Vorlesung werden die genetischen und molekularen Mechanismen der Entwicklung und Physiologie auf erhöhtem Niveau vermittelt. Anhand ausgewählter Beispiele, etwa zur genetischen Steuerung der Blütenbildung bei Pflanzen oder zur Festlegung der Körperachsen bei Tieren, wird ein vertieftes Verständnis für die Zusammenhänge zwischen genetischer Steuerung, Anatomie und Physiologie erarbeitet. Dabei können auch komplexere Steuermechanismen berücksichtigt werden, beispielsweise das Zusammenspiel von Organen (Bauchspeicheldrüse), hormoneller Kontrolle (Insulin) und Zuckerhaushalt in gesunden und erkrankten Menschen (Diabetes). Entsprechende Pflanzenmodelle finden in der Vorlesung ebenso Berücksichtigung. SEMINAR: Seminarinhalte eines Fokusmoduls zum Thema Zoologie, wie z.B. Grundlagen der Morphologie, Anatomie und Histologie von Tieren unter Berücksichtigung des Menschen. Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion, Grundlagen der Evolution und Verwandtschaftsforschung. ÜBUNGEN: Praktische Übungen eines Fokusmoduls zum Thema Zoologie, wie z.B. Grundlagen der Morphologie, Anatomie und Histologie von Tieren unter Berücksichtigung des Menschen werden anhand von Tierpräparationen, Totalpräparaten und mikroskopischen Präparaten vermittelt. Je nach Verfügbarkeit behandeln wir in den Übungen beispielsweise Porifera, Cnidaria, Plathelminthes, Nematoda, Annelida, Mollusca, Arthropoda, Echinodermata, Urochordata (Seescheiden), Acrania (Lanzettfischchen), Cyclostomata (Neunaugen), Teleostei (Forelle), Anura (Frosch) und Mammalia (Ratte).					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung „Aufbaumodul 4 – Form und Funktion: Entwicklung, Anatomie und Physiologie“	1	2		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM4 oder dem thematisch entsprechenden Teil von BIO-GM-BIO oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 60 Min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar aus einem thematisch passenden Fokusmodul	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen vermittelt werden. Die Studierenden wählen ein Seminar aus einem thematisch zur Vorlesung passenden Fokusmodul.	Teilnahme an der Vorlesung „Aufbaumodul 4 – Form und Funktion: Entwicklung, Anatomie und Physiologie“	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Seminars, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
3. Komponente:					
Übungen zum Seminar	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich. Die Studierenden absolvieren die Übungen aus dem Fokusmodul, dessen Seminar sie ausgewählt haben.		

Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Zoologie geprüft.
Berechnung der Modulnote: Durchschnitts-Note der studienbegleitenden Prüfungen.
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14
Verwendung des Moduls: BSc Biologie (nach PO vor WS24/25), 2FB, BEU, LBS, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.

Identifizier		Grundmodul (allgemeine Beschreibung)		Veranstaltungssprache	
BIO-GM		Basic Module (bachelor program)		Deutsch	
SWS	5	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologie		
LP	7	Angebotssturnus Winter- oder Sommersemester	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Vermittlung von vertieften biologischen Kenntnissen entsprechend des Fachgebietes					
Inhalte VORLESUNG: Vorlesungsinhalte eines Aufbaumoduls mit Inhalten der Fachdisziplin. SEMINAR: Seminarinhalte eines Fokusmoduls der Fachdisziplin. ÜBUNGEN: Praktische Übungen eines Fokusmoduls der Fachdisziplin.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung „Aufbaumodul X“	1	2		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM1-6 oder dem thematisch entsprechenden Teil von BIO-GM-BIO oder vergleichbare Prüfungsvorleistung	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 60 Min.), jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Seminar aus einem thematisch passenden Fokusmodul	1	2	Anwesenheitspflicht, da Voraussetzungen für die praktischen Übungen vermittelt werden. Die Studierenden wählen ein Seminar aus einem thematisch zur Vorlesung passenden Fokusmodul.	Teilnahme an einer Vorlesung „Aufbaumodul 1-6“	Klausur o. MC-Klausur (i.d. R. 60 min.) über die Inhalte des Seminars, oder Protokoll, Referat oder mündliche Prüfung, jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
3. Komponente:					
Übungen zum Seminar	3	3	Genehmigte Protokolle. Da studien- und berufsrelevante Inhalte und Fähigkeiten erworben und eingeübt werden müssen, ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen erforderlich. Die Studierenden absolvieren die Übungen aus dem Fokusmodul, dessen Seminar sie ausgewählt haben.		
Prüfungsanforderungen: Es werden fachwissenschaftliche Grundkompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Fachdisziplin geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Durchschnitts-Note der studienbegleitenden Prüfungen.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie (nach PO vor WS24/25), 2FB, BEU, LBS, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Zusatzvorlesung Bioanalytische Chemie: Bioanalytische Methoden und Konzepte in der Zellbiologie		Veranstaltungssprache	
BIO-ZV-BAC		In-Depth Lecture Bioanalytical Chemistry: Bioanalytical Methods and Concepts in Cell Biology		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	2	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Bioanalytischen Chemie		
LP	4	Angebotssturnus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Ziel ist es, dass die Studierenden erweiterte fachwissenschaftliche und methodische Kompetenzen erwerben. Dabei sollen sie vertiefte Kenntnisse über biochemische Prozesse an und in Membranen entwickeln und bioanalytische Methoden für deren Untersuchung erlernen. Die Fähigkeit zur eigenständigen Formulierung von Hypothesen und die Konzeption methodischer Ansätze zu deren Überprüfung werden gefördert.					
Inhalte					
VORLESUNG: Die Vorlesung vertieft das Verständnis grundlegender Mechanismen der Protein-Protein- und Protein-Lipid-Wechselwirkungen innerhalb von Membranen. Dabei werden detaillierte bioanalytische Methoden vorgestellt, umfassende Kenntnisse über die Chromatographie vermittelt und die Analyse von Proteinen, Peptiden, Lipiden sowie von Membranen und Organellen behandelt. Die Studierenden werden in die Anwendung fortschrittlicher Techniken zur Erforschung molekularer Interaktionen eingeführt, wobei der Schwerpunkt auf der Praxis liegt. Die Vorlesung trägt dazu bei, ein tieferes Verständnis der molekularen Prozesse in Zellmembranen zu entwickeln und ermöglicht eine fundierte Kenntnis der Analysemethoden im Bereich der Proteinreinigung, Proteomik und Lipidomik.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung BIO-EM-BAC	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM1, 2, 3 und BIO-AM1 oder BIO-AMV1	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 90 Min.) o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Bioanalytischen Chemie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Zusatzvorlesung Biochemie		Veranstaltungssprache	
BIO-ZV-BC		Additional Lecture Biochemistry		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	2	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biochemie		
LP	4	Angebotsrhythmus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen erlangen. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über ausgewählte biochemische Prozesse (siehe Inhalte) und entwickeln ein Verständnis für biochemische Abläufe und Zusammenhänge. Sie können diese Kenntnisse auf neue Sachverhalte übertragen und Folgerungen ableiten. Sie wenden labortechnisch anspruchsvollere, biochemische, biophysikalische, molekularbiologische und zellbiologische Arbeitsmethoden an. Die mit diesen Methoden experimentell erhobenen Daten werden sorgfältig analysiert und ausgewertet, grafisch dargestellt und kritisch diskutiert.					
Inhalte VORLESUNG: Biochemische Aspekte klinischer Medizin: Darstellung von biochemischen Sachverhalten anhand klinischer Fallbeispiele.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung BIO-EM-BC_v1	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM1, 2, 3 und thematisch entsprechendem BIO-AM2 oder BIO-AMV2.	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 90 Min.) o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Biochemie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Zusatzvorlesung Botanik		Veranstaltungssprache	
BIO-ZV-BO2		Additional Lecture Botany		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	2	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Botanik		
LP	4	Angebotsrhythmus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen erlangen. Vertiefende Kenntnisse über die Abstammungslinien der Landpflanzen sowie deren morphologische Erneuerungen und fortschreitende Anpassungen an ein Landleben mit neuen biotischen und abiotischen Stressfaktoren. Vermittlung der genetischen Prozesse, die zur Diversifizierung der Landpflanzen mit komplexeren Organogenesen und Fortpflanzungsmechanismen zum Erfolg der Angiospermen beitragen. Die Kombination von evolutiven, zellulären und entwicklungs-genetischen Themen vermittelt Fachkompetenz an der Schnittstelle der Cell/Evo/Devo Forschung an klassischen und neuen Modellorganismen.					
Inhalte					
VORLESUNG: Evolution und Diversität der Pflanzen: Algen, Moose, Farne, Gymnospermen und Angiospermen. Genomevolution, Fortpflanzungsstrategien, Generationswechsel, Züchtungsforschung.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung BIO-EM-BO2	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM4, 5, 6 und thematisch entsprechendem BIO-AM4 oder BIO-AMV4.	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 90 Min.) o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Botanik geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Zusatzvorlesung Biophysik		Veranstaltungssprache	
BIO-ZV-BP		Additional Lecture Biophysics		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	2	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biophysik		
LP	4	Angebotssturnus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche und methodische Kompetenzen erlangen. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über molekulare Prozesse im Kontext von biologischen Membranen und über molekularbiologische und biophysikalische Methoden zu deren Untersuchung. Sie können eigenständig Hypothesen formulieren und geeignete methodische Ansätze für deren Überprüfung konzipieren					
Inhalte					
VORLESUNG: Grundlegende Mechanismen der Signaltransduktion, biophysikalische Grundprinzipien biomolekularer Wechselwirkungen und deren quantitativer Beschreibung, bioanalytische Methoden zur Identifizierung und Validierung von molekularen Wechselwirkungen, spektroskopische Methoden zur Quantifizierung biomolekularer Interaktionen.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung BIO-EM-BP_v1	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM1, 2, 3 und thematisch entsprechendem BIO-AM1 oder BIO-AMV1.	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 90 Min.) o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Biophysik geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Zusatzvorlesung Entwicklungsbiologie: Entwicklung und Regeneration bei Tieren		Veranstaltungssprache	
BIO-ZV-EB		In-Depth Lecture Developmental Biology: Animal Development and Regeneration		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	2	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Tierphysiologie und Zoologie		
LP	4	Angebotssturnus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden erweitern ihre fachwissenschaftlichen Grundkenntnisse und erwerben vertiefte Kenntnisse über ausgewählte tierphysiologische und entwicklungs genetische Prozesse. Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die damit zusammenhängenden biologischen Abläufe. Sie können die erarbeiteten Kenntnisse auf neue Sachverhalte übertragen und Folgerungen ableiten. Die Studierenden wenden dabei genetische, physiologische, zellbiologische, biochemische und mikroskopische Arbeitsmethoden an.					
Inhalte					
VORLESUNG: Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über die Prinzipien der Entwicklungs- und Regenerationsbiologie. In der Vorlesung werden verschiedene Modellsysteme vorgestellt, die in der Entwicklungsbiologie von besonderer Bedeutung sind.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung BIO-EM-EB	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM4, 5, 6 und BIO-AM4 oder BIO-AMV4.	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 90 Min.) o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Entwicklungsbiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Zusatzvorlesung Genetik 1		Veranstaltungssprache	
BIO-ZV-GE1		In-Depth Lecture Genetics 1		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	2	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Genetik		
LP	4	Angebotsturnus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden erweitern ihre genetischen Grundkenntnisse. Sie wenden dabei genetische, zellbiologische, biochemische und molekularbiologische Arbeitsmethoden an. Die Studierenden erarbeiten sich darüber hinaus fachliche und methodische Inhalte aus englischsprachigen Fachartikeln und bereiten dazu eine Präsentation vor.					
Inhalte					
VORLESUNG: Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über die Prinzipien transkriptioneller und post-transkriptioneller Regulationsmechanismen. Wir befassen uns mit Gen- und Genomstrukturen und der Organisation und Expression von Genen in pro- und eukaryontischen Systemen. Der Schwerpunkt liegt auf prokaryontischen Systemen (Bakterien) und einzelligen Eukaryonten (Hefen). Im Vordergrund der Vorlesung steht die Vermittlung von wichtigen Konzepten der Genregulation und der Vererbung bei Eukaryonten.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung BIO-EM-GE1	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM1, 2, 3 und thematisch entsprechendem BIO-AM3 oder BIO-AMV3.	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 90 Min.) o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Genetik geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Zusatzvorlesung Genetik 2		Veranstaltungssprache	
BIO-ZV-GE2		In-Depth Lecture Genetics 2		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	2	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Genetik		
LP	4	Angebotsrhythmus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden sollen in die Grundlagen der Biotechnologie eingeführt werden. Sie wenden dabei molekulargenetische Techniken an und lernen die Prinzipien der Selektion von Produktionsstämmen kennen. Die Stoffwechselwege, die an der Herstellung relevanter biotechnologischer Produkte beteiligt sind, werden vermittelt. Die am Beispiel von Hefen und filamentösen Pilzen vermittelten Grundlagen lassen sich sowohl auf bakterielle Systeme als auch auf Zellkulturen und Pflanzen übertragen.					
Inhalte					
VORLESUNG: Grundlagen der klassischen und modernen Biotechnologie am Beispiel von Hefen und filamentösen Pilzen: Hefen in der Ethanolproduktion (Wein, Bier, Spirituosen) und der heterologen Produktion von Proteinen für die Grundlagenforschung, in der Biotechnologie und der Lebensmittel- und pharmazeutischen Industrie. Anwendungsbereiche von filamentösen Pilzen in der weißen Biotechnologie, der Lebensmittelindustrie, der pharmazeutischen Industrie und der nachhaltigen Rohstoffwirtschaft.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung BIO-EM-GE2	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM1, 2, 3 und thematisch entsprechendem BIO-AM3 oder BIO-AMV3.	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 90 Min.) o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Genetik geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Zusatzvorlesung Mikrobiologie		Veranstaltungssprache	
BIO-ZV-MB		In-Depth Lecture Microbiology		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	2	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Mikrobiologie		
LP	4	Angebotssturnus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen erlangen. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über molekulare Grundlagen des bakteriellen Stoffwechsels und der Anpassung an diverse Habitate sowie der Regulation (siehe Inhalte). Dabei soll das Verständnis für die besondere Adaptionsfähigkeit von Mikroorganismen entwickelt sein. Studierende können diese Kenntnisse auf neue Sachverhalte übertragen und Folgerungen ableiten.					
Inhalte					
VORLESUNG: Organisation prokaryontischer Zellen, Genome, Regulation, Transfer genetischer Information und Evolution, Aufbau prokaryontischer Zellhüllen, Transport, Proteinsekretion, Mechanismen der Motilität, mikrobielle Ökologie, Biofilmbildung, individuelles und soziales Verhalten von Mikroorganismen, Interaktionen zwischen Mikroorganismen, Interaktionen mit eukaryontischen Organismen, Perspektiven der Mikrobiologie.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung BIO-EM-MB_v1	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM1, 2, 3 und BIO-AM3 oder BIO-AMV3.	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 90 Min.) o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Mikrobiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Zusatzvorlesung Molekulare Zellbiologie: Konzepte		Veranstaltungssprache	
BIO-ZV-MZB		In-Depth Lecture Molecular Cell Biology: Concepts		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	2	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Molekularen Zellbiologie		
LP	4	Angebotsrhythmus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen erlangen. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über ausgewählte molekular-zellbiologische Prozesse, und lernen zusätzlich, wie diese Prozesse auf molekularer Ebene beobachtet und analysiert werden können (siehe Inhalte). Sie können diese Kenntnisse auf neue Sachverhalte übertragen und Folgerungen ableiten.					
Inhalte					
VORLESUNG: Entdeckung der Gene, Auflösung und Erweiterung des genetischen Codes, das Humangenomprojekt, globale Analyse der Genfunktion, Entdeckung und Anwendung der RNA Interferenz, Identifizierung des zellulären Interaktoms, Molekularmembranbiologie, Protein-Lipid-Crosstalk.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung BIO-EM-MZB_v1	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM1, 2, 3 und BIO-AM3 oder BIO-AMV3.	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 90 Min.) o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Molekularen Zellbiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Zusatzvorlesung Neurobiologie		Veranstaltungssprache	
BIO-ZV-NB		In-Depth Lecture Neurobiology		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	2	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Neurobiologie		
LP	4	Angebotsrhythmus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen erlangen. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über ausgewählte neurobiologische Prozesse (siehe Inhalte) und entwickeln ein Verständnis für die neurobiologischen Abläufe und Zusammenhänge. Sie können diese Kenntnisse auf neue Sachverhalte übertragen und Folgerungen ableiten.					
Inhalte					
VORLESUNG: Molekulare und zelluläre Neurobiologie (Zellbiologie von Neuronen, Erregungsbildung und -leitung, Steuerung der Muskelkontraktion, Synapse und Neurosekretion, Sinnesrezeptoren, neuronale Entwicklung und Plastizität, molekulare Ansätze zur Untersuchung und Behandlung von Krankheiten des Nervensystems.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung BIO-EM-NB_v1	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM4, 5, 6 und thematisch entsprechendem BIO-AM5 oder BIO-AMV5.	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 90 Min.) o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Neurobiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Zusatzvorlesung Ökologie		Veranstaltungssprache	
BIO-ZV-ÖK		In-Depth Lecture Ecology		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	2	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Ökologie		
LP	4	Angebotssturnus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Ziel dieses Moduls ist es, das Grundlagenwissen im Bereich der chemischen Ökologie und Evolutionsbiologie zu erweitern und zu vertiefen. Neben der Vermittlung wichtiger Denk- und Arbeitsweisen sowie der zugrundeliegenden Prinzipien und Theorien erlernen Sie, die erarbeiteten Grundlagen auf neue Sachverhalte zu übertragen, sowie kausale Zusammenhänge zu erkennen und zu bewerten.					
Inhalte					
VORLESUNG: Chemische Evolution, Entstehung des Lebens und biologischer Komplexität, Symbiose, Vielzelligkeit, chemische Ökologie, Kommunikation, Ökologie und Evolution chemischer Signale, Methoden der chemischen Ökologie.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung BIO-EM-ÖK	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM4, 5, 6 und thematisch entsprechendem BIO-AM6 oder BIO-AMV6.	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 90 Min.) o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Ökologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Zusatzvorlesung Pflanzenphysiologie		Veranstaltungssprache	
BIO-ZV-PP		In-Depth Lecture Plant Physiology		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	2	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Pflanzenphysiologie		
LP	4	Angebotsrhythmus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Erlangen deutlich erweiterter fachwissenschaftlicher Kompetenzen. Erwerb vertiefter Kenntnisse über ausgewählte pflanzenphysiologische Prozesse und Entwicklung eines Verständnisses für die damit zusammenhängenden biologischen Abläufe, Übertragung der erarbeiteten Kenntnisse auf neue Sachverhalte und Ableitung von Folgerungen wie bspw. Anwendungen; Kernthemen der Pflanzenphysiologie werden anhand klassischer sowie aktueller Forschungsergebnisse erörtert.					
Inhalte					
VORLESUNG: Ausgewählte Themen aus Teilgebieten der Pflanzenphysiologie.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung BIO-EM-PP_v2	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM4, 5, 6 und thematisch entsprechendem BIO-AM4 oder BIO-AMV4.	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 90 Min.) o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Pflanzenphysiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Zusatzvorlesung Strukturbiologie		Veranstaltungssprache	
BIO-ZV-SB		In-Depth Lecture Structural Biology		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	2	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Strukturbiologie		
LP	4	Angebotsrhythmus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen erlangen. Sie erwerben ein Verständnis über die Beziehung von Struktur und Funktion in makromolekularen Prozessen und erhalten Kenntnisse über die Methodik der Strukturbiologie. Sie können diese Kenntnisse auf neue Sachverhalte übertragen und Folgerungen ableiten. Sie wenden technisch anspruchsvollere strukturbiologische Arbeitsmethoden an. Die mit diesen Methoden experimentell erhobenen Daten werden sorgfältig analysiert, mit den gängigen statistischen Verfahren ausgewertet, grafisch dargestellt und kritisch diskutiert.					
Inhalte					
VORLESUNG: Übersicht über die Methoden der Strukturbiologie, insbesondere Röntgenkristallographie und Elektronenmikroskopie, Anwendungsgebiete und Bedeutung der Strukturbiologie anhand von Beispielen, die Bedeutung von Struktur und Funktion im makromolekularen Kontext, Proteinaufbau und bedeutende Faltungsmotive.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung BIO-EM-SB	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM1, 2, 3 und thematisch entsprechendem BIO-AM2 oder BIO-AMV2.	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 90 Min.) o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Strukturbiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Zusatzvorlesung Verhaltensbiologie 1: Mechanismen und Funktion des Verhaltens		Veranstaltungssprache	
BIO-ZV-VB1		In-Depth Lecture Behavioural Biology 1: Mechanisms and Function of Behaviour		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	2	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Verhaltensbiologie		
LP	4	Angebotsrhythmus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen erlangen. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über ausgewählte Themen der Verhaltensbiologie – Schwerpunkte: Physiologische und neuroendokrine Mechanismen der Verhaltenssteuerung, Evolution und Ökologie des Verhaltens (siehe Inhalte). Sie können diese Kenntnisse auf neue Sachverhalte übertragen und Folgerungen ableiten.					
Inhalte					
VORLESUNG: Einführung in die mechanistischen Grundlagen des Verhaltens (z.B. im Kontext von Reproduktions- und Stressphysiologie), Verhalten aus evolutionsbiologischer und ökologischer Perspektive (z.B. Selektionsmechanismen, Kooperation, soziale Organisation und Paarungssysteme).					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung BIO-EM-VB_v1	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM4, 5, 6, und thematisch entsprechendem BIO-AM5 oder BIO-AMV5.	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 90 Min.) o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Verhaltensbiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier BIO-ZV-VB2		Zusatzvorlesung Verhaltensbiologie 2: Spezielle Aspekte von Lernen und Gedächtnis		Veranstaltungssprache	
		In-Depth Lecture Behavioural Biology 2: Special Aspects of Learning and Memory		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	2	Dauer des Moduls Ein Semester		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Verhaltensbiologie	
LP	4	Angebotsturnus Wintersemester (i.d.R.)		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie	
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen erlangen. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über die Biologie von Lernen und Gedächtnis. Sie können die neu erworbenen Kenntnisse auf neue Sachverhalte übertragen und Folgerungen ableiten.					
Inhalte VORLESUNG: Einführung in die biologischen Grundlagen von Lernen und Gedächtnis (z.B. vertiefte Kenntnisse verschiedener Lernformen, Gedächtnis/Konsolidierung/Re-Konsolidierung, neurobiologische Grundlagen von Lernen und Gedächtnis, geschlechtsspezifische Aspekte des Lernens, Zusammenhang von Lernen und Umwelt/Stress/Schlaf/Altern).					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung BIO-EM-VB2	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM4, 5, 6 und thematisch entsprechendem BIO-AM5 oder BIO-AMV5.	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 90 Min.) o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Verhaltensbiologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Zusatzvorlesung Zoologie – Meeresbiologie		Veranstaltungssprache	
BIO-ZV-ZOM		In-Depth Lecture Zoology – Marine Biology		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	2	Dauer des Moduls Ein Semester	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Zoologie		
LP	4	Angebotssturnus Wintersemester (i.d.R.)	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele					
Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen im Bereich der Meeresbiologie erlangen. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über ausgewählte biologische Prozesse und entwickeln ein Verständnis für die biologischen Abläufe und Zusammenhänge. Sie können diese Kenntnisse auf neue Sachverhalte übertragen und Folgerungen ableiten. Es werden Kompetenzen in den Bereichen Artenkenntnis, Biodiversität und Ökologie mit Schwerpunkt Meeresbiologie vermittelt.					
Inhalte					
VORLESUNG: Ausgewählte Kapitel aus unterschiedlichen Teilgebieten der Meeresbiologie.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung BIO-EXM-ZO	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM4, 5, 6 und BIO-AM4 oder BIO-AMV4.	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 90 Min.) o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Zoologie geprüft.					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier BIO-EXV-ZO		Erweiterungsmodul-Vorlesung Zoologie – Meeresbiologie (Letztmalig im WS 24/25, danach Bestandteil des Exkursionsmoduls Meeres- und Entwicklungsbiologie in Roscoff oder vergleichbaren Stationen, siehe BIO-EXM-ZO1)			Veranstaltungssprache
		Advanced Module Lecture Zoology – Marine Biology			In Absprache Deutsch oder Englisch
SWS	2	Dauer des Moduls Ein Semester		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Zoologie	
LP	4	Angebotsterminus Wintersemester (i.d.R.)		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie	
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen erweiterte fachwissenschaftliche Kompetenzen im Bereich der Meeresbiologie erlangen. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über ausgewählte biologische Prozesse und entwickeln ein Verständnis für die biologischen Abläufe und Zusammenhänge. Sie können diese Kenntnisse auf neue Sachverhalte übertragen und Folgerungen ableiten. Es werden Kompetenzen in den Bereichen Artenkenntnis, Biodiversität und Ökologie mit Schwerpunkt Meeresbiologie vermittelt.					
Inhalte VORLESUNG: Ausgewählte Kapitel aus unterschiedlichen Teilgebieten der Meeresbiologie.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Vorlesung	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM4, 5, 6 und BIO-AM4 oder BIO-AMV4	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte des Moduls (i.d.R. 60 Min.) o. Protokoll o. Referat o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.
2. Komponente:					
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Zoologie geprüft					
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein; die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie, 2FB, MEd Gym					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					

Identifizier		Zusatzvorlesung (allgemeine Beschreibung)			Veranstaltungssprache	
BIO-ZV		In-Depth Lecture (bachelor- and/or master program)			In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS	2	Dauer des Moduls Ein Semester		Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologie		
LP	4	Angebotsturnus Wintersemester (i.d.R.)		Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Vermittlung von vertieften biologischen Kenntnissen entsprechend des Fachgebietes						
Inhalte VORLESUNG: Vorlesungsinhalte eines Erweiterungsmodul mit Inhalten der Fachdisziplin.						
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen	
1. Komponente:						
Vorlesung BIO-EM-X	2	4		Erfolgreiche Teilnahme an BIO-SM1-6 und thematisch entsprechendem BIO-AMX oder BIO-AMVX.	Klausur o. MC-Klausur über die Inhalte der Vorlesung (i.d.R. 90 Min.) o. mündliche Prüfung jeweils nach Vorgabe der Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung.	
2. Komponente:						
Prüfungsanforderungen: Es werden spezielle fachwissenschaftliche Kompetenzen zu den unter Inhalte beschriebenen Teilaspekten der Fachdisziplin geprüft.						
Berechnung der Modulnote: Note der studienbegleitenden Prüfung.						
Bestehensregel für dieses Modul: Die studienbegleitende Prüfung muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein.						
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung: Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung gem. § 14						
Verwendung des Moduls: 2FB, BEU, BB, MEd Gym, MEd HR, MEd LBS						
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.						

Identifizier		Assistenzmodul Bachelor		Veranstaltungssprache	
BIO-ASS-BSC		Assistance Module Bachelor		In Absprache Deutsch oder Englisch	
SWS		Dauer des Moduls variabel	Modulbeauftragte(r) Lehrende der Biologie		
LP	6	Angebotsrhythmus Semesterweise - Betreuung unterschiedlicher Module	Modul beschließendes Gremium Fachbereichsrat Biologie/Chemie		
Qualifikationsziele Vertiefung der biologischen Fachkompetenz sowie Erlernen von Vermittlungskompetenz (Lernen durch Lehren), Integrativer Erwerb von Schlüsselkompetenzen: Versuchsplanung, Führung von Gruppen, Umgang mit Konflikten, pädagogische Fähigkeiten, Korrektur von Protokollen.					
Inhalte I.d.R. werden die Studierenden als Tutor*innen geschult und dann als Betreuer*innen von Übungen eingesetzt, die sie bereits selber absolviert haben.					
Veranstaltungsform	SWS	LP	Studiennachweis(e)	Prüfungsvorleistungen	Studienbegleitende Prüfungen
1. Komponente:					
Übungen I, an denen Studierende i.d.R. bereits erfolgreich teilgenommen haben		3	Genehmigtes Protokoll über die Betreuungstätigkeit mit kritischer Reflexion der fachlichen und überfachlichen Aspekte der betreuten Module.		
2. Komponente:					
Übungen II, an denen Studierende i.d.R. bereits erfolgreich teilgenommen haben		3	Genehmigtes Protokoll über die Betreuungstätigkeit mit kritischer Reflexion der fachlichen und überfachlichen Aspekte der betreuten Module.		
3. Komponente:					
Prüfungsanforderungen: Keine					
Berechnung der Modulnote: Keine					
Bestehensregel für dieses Modul: Alle Studiennachweise müssen erlangt worden sein					
Wiederholbarkeit zur Notenverbesserung:					
Verwendung des Moduls: BSc Biologie (nach PO vor WS24/25)					
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine Voraussetzungen regeln die jeweils gültigen Prüfungsordnungen.					