



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Modulhandbuch

für den Studiengang

Bachelor of Arts -

Biologie Lehramt

Stand Oktober 2020

Inhaltsverzeichnis

Modul: Bachelorarbeit Bio LaG (2901-050)	3
Modul: Biochemie für Biologen (2303-010)	4
Modul: Biologie I (2000-120)	7
Modul: Biologie II (2000-130)	10
Modul: Botanik I (2101-050)	13
Modul: Botanik II (2102-020)	15
Modul: Einführung in das statistische Lernen (1101-220)	18
Modul: Entwicklungsbiologie der Pflanzen (Bachelor) (2601-230)	21
Modul: Evolution und Diversität der Tiere (2201-090)	23
Modul: Fachdidaktik I: Grundlagen der Fachdidaktik Biologie (1000-010)	26
Modul: Genetik (Biologie LaG Hauptfach) (2401-030)	29
Modul: Grundlagen der Chemie (1301-030)	31
Modul: Grundlagen der Statistik und Hypothesentests (1202-200)	34
Modul: Mikrobiologie (Biologie LaG) (2501-020)	37
Modul: Ökologie (Lehramt Biologie) (2203-480)	38
Modul: Pflanzenphysiologie (2601-010)	39
Modul: Physiologie (Biologie LaG Hauptfach) (2301-060)	42
Modul: Plant Natural Products (2102-230)	44
Modul: Zoologie II (2201-040)	47

Modul: Bachelorarbeit Bio LaG (2901-050)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Das Thema der Bachelorarbeit kann frühestens ausgegeben werden, wenn mindestens 51 ECTS-Credits im Teilstudiengang erworben wurden, in welchem die Bachelorarbeit erstellt werden soll.
Lehrsprache	Deutsch/Englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	Jedes Semester
Dauer des Moduls	n. V.
Studiengänge	Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 6. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer	120 Minuten
Präsenzstudium	58 Stunden
Selbststudium	112 Stunden
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit inkl. Selbststudium/Vor- und Nachbereitung: 4,5 Wochen ganztägig/180 Stunden
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ sollen eine gestellte Aufgabe nach Anleitung in Eigenverantwortung bearbeiten und ihre Ergebnisse schriftlich niederlegen und diskutieren. ▪ lernen, eigenständig wissenschaftlich zu arbeiten. ▪ sollen die Kompetenz besitzen, anhand einer konkreten Aufgabenstellung aus einem Arbeitsgebiet der Biologie wissenschaftliche Methoden anzuwenden und ihre Ergebnisse als wissenschaftliche Arbeit zu präsentieren. ▪ verfügen über die erforderliche Basis, ihre wissenschaftlichen Kenntnisse im Rahmen eines Masterstudiums zu vertiefen. ▪ sind in der Lage, Arbeitsergebnisse systematisch darzustellen und zu dokumentieren. ▪ beherrschen das Themengebiet der Bachelorarbeit.
Anmerkungen	Die Studierenden können dieses Pflichtmodul wahlweise im 2. oder im 4. Semester belegen.
Modulprüfung und Gewichtung	Verfassen der Bachelorarbeit und deren Präsentation
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, schriftliches Protokoll der Praktikumsversuche

Modul: Biochemie für Biologen (2303-010)

Modulverantwortung	Armin Huber
Bezug zu anderen Modulen	Teilnahmevoraussetzung für das Modul Analytische Biochemie (2303-210)
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	Deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	Jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 3. Semester, Pflicht Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 5. Semester, Pflicht Biologie Lehramt an Gymnasien/Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer	120 Minuten
Präsenzstudium	58 h
Selbststudium	122 h
Arbeitsaufwand	180 h Arbeitsaufwand
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - grundlegende Fragestellungen der Biochemie zu formulieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ die Struktur und Funktion von Proteinen zu beschreiben. - die physikalischen und chemischen Grundprinzipien des Metabolismus zu erklären. ▪ die Funktionsweise von Enzyme zu erläutern ▪ die Kinetik Enzymkatalysierter Reaktionen quantitativ zu beschreiben - die wichtigsten katabolen und anabolen Stoffwechselwege (z.B. Glykolyse, Zitratzyclus, Oxidative Phosphorylierung, Fettsäurestoffwechsel) sowie deren Regulation zu beschreiben. - die Struktur von Chromosomen und die biochemischen Mechanismen der Speicherung und Ausprägung der Erbinformation (DNA-Replikation, Transkription, Translation) darzustellen. ▪ zu erklären wie Proteine in Zellen sortiert werden. <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - Sich auf der Grundlage des erlernten Wissens eigenständig in weitere Felder der Biochemie einzuarbeiten.</p>

Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: unbegrenzt Anmeldung zum Modul: ILIAS Anmeldezeitraum: ab 1. September Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: keine
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur Klausur (100%) die Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben geht mit 5% in die Modulnote ein
Studienleistung und Gewichtung	Bearbeitung von Übungsaufgaben
Biochemie, Vorlesung (2303-011)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Vorlesung
SWS	3
Inhalt	Die Vorlesung umfasst folgende Themenbereiche: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlegende Fragestellungen der Biochemie. ▪ Einblicke in die Struktur und Funktion von Proteinen. ▪ Die physikalischen und chemischen Grundprinzipien des Metabolismus. ▪ Funktionsweise von Enzymen und Enzymkinetik ▪ Die wichtigsten katabolen und anabolen Stoffwechselwege (z.B. Glykolyse, Zitratzyclus, Oxidative Phosphorylierung, Fettsäurestoffwechsel) sowie deren Regulation. ▪ Die biochemischen Mechanismen der Speicherung und Ausprägung der Erbinformation (DNA-Replikation, Transkription, Translation). ▪ Transport und Sortierung der Proteine in Zellen.
Literatur	Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L.: Biochemie, Spektrum, Heidelberg Nelson, D.L., Cox, M.M.: Lehninger Principles of Biochemistry, Free-man, New York, Voet und Voet, Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH
Anmerkungen	-
Biochemie, Übung (2303-012)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Übung
SWS	1
Inhalt	Es werden Übungsaufgaben zu den folgenden Themenbereichen gelöst: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlegende Fragestellungen der Biochemie. ▪ Einblicke in die Struktur und Funktion von Proteinen. ▪ Die physikalischen und chemischen Grundprinzipien des Metabolismus. ▪ Funktionsweise von Enzymen und Enzymkinetik

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die wichtigsten katabolen und anabolen Stoffwechselwege (z.B. Glykolyse, Zitratzyclus, Oxidative Phosphorylierung, Fettsäurestoffwechsel) sowie deren Regulation. ▪ Die biochemischen Mechanismen der Speicherung und Ausprägung der Erbinformation (DNA-Replikation, Transkription, Translation). ▪ Transport und Sortierung der Proteine in Zellen.
Literatur	<p>Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L.: Biochemie, Spektrum, Heidelberg</p> <p>Nelson, D.L., Cox, M.M.: Lehninger Principles of Biochemistry, Free-man, New York,</p> <p>Voet und Voet, Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH</p>
Anmerkungen	-

Modul: Biologie I (2000-120)

Modulverantwortung	Armin Huber
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	Deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	Jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrarbiologie (bis Studienbeginn WS 16/17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 1. Semester, Pflicht ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 1. Semester, Pflicht ▪ Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 1. Semester, Pflicht ▪ Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 1. Semester, Pflicht ▪ Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 1. Semester, Pflicht ▪ Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 1. Semester, Pflicht ▪ Ernährungsmanagement und Diätetik (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 1. Semester, Pflicht ▪ Ernährungsmanagement und Diätetik (Studienbeginn ab WS 2017/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Pflicht ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Pflicht ▪ Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Pflicht ▪ Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 1. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer	120 Minuten
Präsenzstudium	58 h
Selbststudium	122 h
Arbeitsaufwand	180 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ die chemischen Grundlagen des Lebens zu benennen ▪ die Struktur und Funktion von Makromolekülen zu erläutern ▪ die Bedeutung von Wasser für die Biosphäre zu diskutieren ▪ Bau und Funktion, Einheit und Vielfalt von Zellen zu veranschaulichen

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ die Prinzipien von erkenntnisgeleiteter, auf Hypothesen basierender Wissenschaft zu kennen und zu verstehen ▪ die Prinzipien der Embryonalentwicklung von Tieren zu erklären - die Grundlagen der Photosynthese darzustellen ▪ Transportvorgänge bei Pflanzen zu beschreiben ▪ die Grundlagen der Mikrobiologie wiederzugeben <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ sich eigenständig Wissen und Konzepte über Zellen zu erarbeiten und schriftlich wiederzugeben ▪ in einer Gruppe konstruktiv und kooperativ zusammenzuarbeiten ▪ sich auf der Grundlage des erlernten Wissens eigenständig in weitere Felder der Biologie einzuarbeiten
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: unbegrenzt Anmeldung zum Modul: ILIAS Anmeldezeitraum: ab 1. September Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: keine</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Klausur Klausur. Die Klausur besteht aus vier Teilklausuren in den Fächern Botanik, Zoologie, Mikrobiologie und Biochemie. Die Ergebnisse der Teilklausuren werden zusammengezählt und die Klausur muss als Ganzes bestanden werden. Die Projektarbeit geht mit 12,5 % in die Modulnote ein.</p>
Studienleistung und Gewichtung	Projektarbeit
Biologie I (2000-121)	
Person(en) verantwortlich	<p>Andreas Kuhn Armin Huber Martin Blum Anke Steppuhn</p>
Lehrform	Ringvorlesung
SWS	4
Inhalt	<p>In der Vorlesung werden folgende Themengebiete behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elemente und Verbindungen ▪ chemische Bindungen ▪ Bedeutung des Kohlenstoffs (organische Verbindungen, Stereochemie, funktionelle Gruppen) ▪ Struktur und Funktion von Makromolekülen (Polymerprinzipien, Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, Nucleinsäuren) ▪ Einführung in den Stoffwechsel (Energieumwandlung, Gesetze der Thermodynamik, Rolle von ATP und NAD, Enzyme, Regulationsprinzipien)

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zelltheorie ▪ Mikroskopie ▪ Pro-/Eukaryonten, Endosymbiontentheorie ▪ Bau und Funktion von Membranen ▪ Zellorganellen ▪ Zelladhäsion ▪ Cytoskelett ▪ intrazellulärer Transport ▪ Signalmoleküle und Signaltransduktion ▪ Übersicht über die Embryonalentwicklung (Befruchtung, Furchung, Gastrulation, Neurulation, Musterbildung, Organogenese) ▪ Dipol "Wasser": Kohäsion, Adhäsion, Kapillarkräfte, Phasendiagramm, Membranbildung, Osmose, Wärmekapazität und Verdunstungsenergie ▪ Dictyosomen, Zellwand, Plastiden, Vakuole ▪ Zellzyklus: Bau der Chromosomen, Mitose, Meiose ▪ C3-, C4-Photosynthese, Lichtatmung, CAM, Anpassungsvor- und -nachteile ▪ Transportwege, -typen, Transpiration, Transpirationsstrom, Stomata, Assimilattransport, Source-Sink-Beziehung, Nährstoffaufnahme, -transport, -assimilation ▪ die Meilensteine der Mikrobiologie von 2000 v. Chr. bis 2000 ▪ die Systematik der Mikroorganismen ▪ die innere und äußere Membran der Bakterien ▪ Bakterielle DNA und Nucleoide, Replikation ▪ Genexpression ▪ Genregulation bei Prokaryonten ▪ Flagellen und Chemotaxis ▪ genetische Instabilität: Mutation ▪ Reparatursysteme von DNA-Schäden ▪ Zelladhäsion und Pili ▪ Zellteilung bei Bakterien ▪ Bacteriophagen ▪ Sporenbildung ▪ Colicine und Bacteriocine
Literatur	Campbell, N. A., Reece, J. B. (6. Auflage): Biologie, Spektrum, Heidelberg
Anmerkungen	-

Modul: Biologie II (2000-130)

Modulverantwortung	Michael Föller
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	Deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	Jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ernährungsmanagement und Diätetik ▪ (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 2. Semester, Pflicht ▪ Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 2. Semester, Pflicht ▪ Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 2. Semester, Pflicht ▪ Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 2. Semester, Pflicht ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 2. Semester, Pflicht ▪ Agrarbiologie (bis Studienbeginn WS 16/17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 2. Semester, Pflicht ▪ Pflicht Ernährungsmanagement und Diätetik (Studienbeginn ab WS 2017/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Pflicht ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien/ Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Pflicht ▪ Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Pflicht ▪ Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 2. Semester, Pflicht ▪ Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 2. Semester, Wahl
Prüfungsdauer	90 Minuten
Präsenzstudium	58 h
Selbststudium	122 h
Arbeitsaufwand	180 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden erlernen und verstehen im Rahmen einer allgemeinen Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ die Grundlagen der Mendelgenetik und ihre Erweiterungen ▪ Berechnungen von Allelfrequenzen aus Mehrfaktorkreuzungen ▪ Chromosomentheorie (Beispiele humaner Erbkrankheiten) ▪ Aufbau von eukaryontischen Genen und Genomen

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlagen der Genregulation der Eukaryonten ▪ molekulare Prinzipien der Tumorentstehung ▪ Techniken der Molekulargenetik und ihre Anwendungen ▪ die Grundlagen der Ernährung bei Tieren ▪ Kreislauf und Gasaustausch ▪ die Abwehrsysteme des Körpers ▪ die Kontrolle des inneren Milieus ▪ chemische Signale bei Tieren ▪ die Grundlagen der Neurobiologie ▪ Mechanismen der Sensorik und Motorik ▪ die Grundlagen der Zellatmung (Gewinnung chemischer Energie) ▪ die Photosynthese ▪ Fortpflanzung und Biotechnologie der Blütenpflanzen ▪ Antworten der Pflanze auf innere und äußere Signale.
Anmerkungen	Wird ab SS 20 als Biologie II (2000-130) angeboten.
Modulprüfung und Gewichtung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 90-minütige Klausur über den Inhalt der Vorlesung. Die Klausur besteht aus drei Teilklausuren in den Fächern Genetik, Pflanzenphysiologie und Physiologie. ➤ Die Ergebnisse der Teilklausuren werden zusammengezählt und die Klausur muss als Ganzes bestanden werden. ➤ Bei Nichtbestehen wird festgestellt, welche Teilklausuren nicht bestanden wurden. ➤ Nur diese Teilklausuren müssen und können wiederholt werden.
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Biologie II (2000-131)	
Person(en) verantwortlich	Michael Föllner
Lehrform	Ringvorlesung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mendelgenetik und Erweiterungen ▪ Chromosomentheorie der Vererbung ▪ Erbkrankheiten ▪ Genbegriff, Genomstruktur, Genaufbau und -kontrolle ▪ molekulare Tumorbioogie ▪ molekulare Grundlagen der DNA-Klonierung ▪ praktische Anwendungen der Gentechnik ▪ Stoffwechsel: Ernährung, Verdauung, Gasaustausch ▪ Herz, Kreislauf, Blut, Erythrocyten, Immunität

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Homeostase: Wasser, Ionen, Temperatur ▪ Hormone, Regelmechanismen ▪ Nervenzellen, elektrische Potenziale, Synapsen ▪ Sinnessysteme, sensorische Reize, Signalverarbeitung ▪ Bewegung, Muskulatur, Kontraktilität ▪ Prinzipien der Energiegewinnung ▪ Ablauf der Zellatmung ▪ die Reaktionswege der Photosynthese ▪ sexuelle Fortpflanzung der Blütenpflanzen ▪ asexuelle Fortpflanzung der Blütenpflanzen ▪ Ansprechen der Pflanze auf Hormone, Auxin ▪ Ansprechen der Pflanze auf Licht, Phytochromsystem ▪ Verteidigung der Pflanze
Literatur	Campbell, N. A., Reece, J. B. (6. Auflage): Biologie, Spektrum, Heidelberg.
Anmerkungen	-

Modul: Botanik I (2101-050)

Modulverantwortung	
Bezug zu anderen Modulen	Grundlegend für die Module "Botanik II" und "Botanik III"
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	Deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	Jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 1. Semester, Pflicht ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 1. Semester, Pflicht ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien / Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer	60 Minuten
Präsenzstudium	58 h
Selbststudium	122 h
Arbeitsaufwand	180 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden lernen die Zelltypen, Gewebe und Organe der Pflanzen (Kormophyten) kennen sowie ihre Funktionen im organismischen und physiologischen Zusammenhang. ▪ Sie befassen sich mit den wesentlichen Zusammenhängen zwischen Anatomie und Funktion bei den Angiospermen, mit den globalen Zonobiomen, der Biogeographie der Pflanzen und den Grundzusammenhängen des Aufbaus von Ökosystemen und Stoffflüssen. ▪ Nach Abschluss des Moduls beherrschen sie den Umgang mit dem Mikroskop und die Dokumentation durch Zeichnen der Objekte.
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (75%) und Abschlusstestat (25%) (Orientierungsprüfung für Biologie LaG B.A. 2015-10, nicht endnotenrelevant)
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Vorlesungen und Übungen, Mikroskopische Analyse pflanzlicher Gewebe, Anfertigung wissenschaftlicher Zeichnungen
Grundvorlesung Botanik (2101-051)	

Person(en) verantwortlich	
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> § Zellwand, Zellfunktionen, Parenchym, Kollenchym, Sklerenchym § Aufbau des Kormophyten: Spross, Blatt, Wurzel § Einnischung in die Lebensräume (Zonobiome) § Tundra, Taiga, sommergrüne Laubmischwälder, Steppe, immergrüne Hartlaubwälder, Wüste, Savanne, Tropischer Regenwald; Klimadiagramme, Ökosystem-Komponenten, Energie- und Stoffflüsse
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> § Lüttge, U., Kluge, M., Bauer, G.: Botanik, Wiley-VCH, Weinheim. § Breckle, S.-W., Walter, H.: Vegetation und Klimazonen, UTB, Ulmer, Stuttgart. § "Strasburger": Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, Spektrum, Heidelberg.
Anmerkungen	-
Mikroskopische Übungen zur Botanik (2101-052)	
Person(en) verantwortlich	
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> § Zelltypen § Gewebetypen § Sprossaufbau § Blatt § Wurzel § Mikroskopische Analyse- und Darstellungstechniken
Literatur	Wanner, G.: Mikroskopisch-Botanisches Praktikum, Thieme, Stuttgart.
Anmerkungen	-

Modul: Botanik II (2102-020)

Modulverantwortung	Philipp Schlüter
Bezug zu anderen Modulen	Baut auf den Grundkenntnissen des Moduls "Botanik I (BSc Biologie)" (2101-050) auf.
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	Deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	Jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 2. Semester, Pflicht ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 2. Semester, Pflicht ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien / Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer	120 Minuten
Präsenzstudium	58 h
Selbststudium	122 h
Arbeitsaufwand	180 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, die evolutive Entstehung der organismischen Großgruppen zu verstehen und die Entwicklung der Diversität erdgeschichtlich einzuordnen.</p> <p>Sie bekommen zugleich einen Einblick in die wissenschaftliche Arbeitsweise der Pflanzensystematik.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ kennen die Prozesse der Endosymbiose, der Artbildung und den Aufbau phylogenetischer Stammbäume. ▪ kennen die Baupläne und Lebenszyklen der autotrophen Organismengruppen und der Pilze. ▪ sind in der Lage, phänotypische Merkmale zur Charakterisierung pflanzlicher Organismen zu erfassen. ▪ kennen die ökologische Rolle der verschiedenen Pflanzengruppen und die Nutzungsmöglichkeiten. <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, die prinzipiellen Unterschiede in der Biologie von Pilzen, Algen, Moosen, Farnen und Samenpflanzen zu verstehen. Sie erlernen die Methoden des Klassifizierens und</p>

	können Organismengruppen anhand phänotypischer Merkmale erkennen und differenzieren.
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Klausur (100% = 75% über die Vorlesung + 25% über die Übungen) ➤ Klausur über den Inhalt der Vorlesung (75%) sowie akkumulierte Leistungen der in den Übungen abgelegten wöchentlichen Testate (25%). ➤ Um das Modul zu bestehen, müssen sowohl (1) die Testate in den Übungen als auch (2) die Klausur über die Vorlesung separat bestanden werden. ➤ Werden mehr als zwei Übungs-Testate unentschuldigt nicht absolviert, so gelten die Testate insgesamt als nicht bestanden. ➤ Die Ergebnisse der Übungs-Testate und der Klausur über die Vorlesung werden zusammengezählt und die Klausur muss als Ganzes bestanden werden. ➤ Bei Nichtbestehen wird festgestellt, welche Teilklausuren/Testate nicht bestanden wurden. Nur diese müssen und können wiederholt werden.
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Das System der Pflanzen (2102-021)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baupläne und Lebensweise der organismischen Großgruppen des Pflanzenreiches ▪ Aktuelle Vorstellungen zur Evolution und systematischen Einordnung der organismischen Großgruppen der Pflanzen ▪ Arbeitstechnische Grundlagen der Systematik
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bresinsky, A., Körner, C., Kadereit, J. W., Neuhaus, G., Sonnewald U. (2008): Strasburger Lehrbuch der Botanik, Spektrum, Heidelberg. ▪ Spring, O., Buschmann, H. (1998): Grundlagen und Methoden der Pflanzensystematik, Quelle & Meyer, Heidelberg. ▪ Lüttge, U., Kluge, M., Thiel, G. (2010): Botanik, Wiley-VCH, Weinheim.
Anmerkungen	-
Übungen zur Systematischen Botanik (2102-022)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter
Lehrform	Übung
SWS	2

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorstellung aller autotrophen Organismengruppen (von Cyanobakterien bis Samenpflanzen) und der Pilze ▪ Fortpflanzungsstrategien, Anpassungen und Evolutionstendenzen werden vorgestellt ▪ Zusammenhänge im Ökosystem, Interaktionen und Nutzungsmöglichkeiten werden vermittelt
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Braune, W., Leman, A., Taubert, H. (1999): Plant-anatomic laboratory, Band II, Spectrum, Heidelberg. ▪ Jacob, F., Jäger, E. J., Ohmann, E.: Botanic, 4. Aufl., Gustav Fischer, Jena. ▪ Strasburger - Lehrbuch der Botanik 36. Aufl. Maddison & Schulz "The Tree of Life Web Project" http://tolweb.org
Anmerkungen	-

Modul: Einführung in das statistische Lernen (1101-220)

Modulverantwortung	Philipp Kügler
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul baut auf Inhalten des Moduls 1101-010 auf
Teilnahmevoraussetzung	Der erfolgreiche Abschluss des Moduls 1101-010 ist erforderlich
Lehrsprache	Deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	Jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<ul style="list-style-type: none"> ▪ B.Sc. Biologie (PO vom 29.07.2015), 2./4./6. Semester, Wahl ▪ B.A. Biologie Lehramt an Gymnasien (PO vom 17.08.2015), 2./4./6. Semester, Wahl ▪ B.Sc. Ernährungswissenschaft (PO vom 29.07.2015), 2./4./6. Semester, Wahl ▪ B.Sc. Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (PO vom 29.07.2015), 4./6. Semester, Wahl ▪ B.Sc. Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie -ab Studienbeginn WiSe 2019/2020 (PO vom 29.07.2015), 2./4./6. Semester, Wahl
Prüfungsdauer	120 Minuten
Präsenzstudium	56 h
Selbststudium	124 h
Arbeitsaufwand	180 Arbeitsaufwand
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aus Daten zu lernen und richtige Schlussfolgerungen zu ziehen • zu Problemstellungen jeweils passende Lösungsstrategien zu wählen • die mathematischen Grundlagen der Lösungsalgorithmen zu verstehen • statistische Softwarepakete selbstständig zu verwenden • statistische Resultate korrekt zu interpretieren • die Bedeutung von statistischen Lernmethoden die modernen für Lebenswissenschaften zu erörtern • wissenschaftliche Fragen und Hypothesen zu formulieren • lösungsorientiert und strukturiert zu denken

	<ul style="list-style-type: none"> wissenschaftliche Software eigenständig zur Lösung zu nutzen den Begriff Lösungsalgorithmus als Wegbeschreibung von Eingangs- zu Zielgröße einzuordnen in den interdisziplinären Dialog mit Statistikern und Datenanalysten zu treten
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 40</p> <p>Anmeldung zum Modul: per ILIAS</p> <p>Anmeldezeitraum: Ende WS – Beginn SS</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Erfüllung der Teilnahmevoraussetzung, Reihenfolge der Anmeldung</p>
Modulprüfung und Gewichtung	PC-Klausur (100% der Modulnote)
Studienleistung und Gewichtung	Computerübungen
Einführung in das statistische Lernen (1101-221)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Kügler
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Daten (Arten, graphische Darstellung, Kennzahlen, Dichtefunktionen, Normalverteilung) Zusammenhänge (Korrelation, Regression, Kausalität) Wahrscheinlichkeit (Zufallsvariablen, Mittelwert und Varianz) Stichprobenverteilungen (Stichprobenmittel, Proportionen) Inferenzstatistik (Konfidenzintervalle, Signifikanztest) Inferenz für Stichprobenmittel, Proportionen und kategorische Daten lineare Regression Ausblick auf maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz <p>Matlab Toolboxes Statistics and Machine Learning, Deep Learning</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> David S. Moore, George P. McCabe, Bruce A. Craig, Introduction to the Practice of Statistics, WH Freeman (2017)

	<ul style="list-style-type: none">▪ Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman, The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Springer (2009) ▪ Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie and Rob Tibshirani, An Introduction to Statistical Learning, Springer (2013)
Anmerkungen	-

Modul: Entwicklungsbiologie der Pflanzen (Bachelor) (2601-230)

Modulverantwortung	Andreas Schaller
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul bildet für den Studiengang B.Sc. Bio zusammen mit den Modulen ‚Stressphysiologie‘ (2601-210) und ‚Experimentelle Systembiologie‘ das Wahlprofil Pflanzenphysiologie.
Teilnahmevoraussetzung	Die Studierenden sollten grundlegende Kenntnisse der Genetik, Molekularbiologie und Pflanzenphysiologie haben, wie sie beispielsweise in den Vorlesungen Biologie II (2./3. Fachsemester) und ‚Einführung in die Pflanzenphysiologie‘ (4. Fachsemester) vermittelt werden. Bio wird der erfolgreicher Abschluss des Pflichtmoduls Pflanzenphysiologie im 4. Fachsemester vorausgesetzt (2601-010) (gilt nicht für BSc AB)
Lehrsprache	Deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	Jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 3. Semester, Wahl ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien / Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl ▪ Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 5. Semester, Wahl ▪ Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht ▪ Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer	60 Minuten
Präsenzstudium	88 h
Selbststudium	92 h
Arbeitsaufwand	180 h gesamt
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, die wesentlichen Aspekte der vegetativen und reproduktiven pflanzlichen Entwicklung zu beschreiben, sowie die molekularen und genetischen Grundlagen der Entwicklungsprozesse zu erläutern. Darüber hinaus überblicken die Studierenden nach

	<p>Abschluss des Moduls das für die Analyse von Entwicklungsprozessen relevante Methodenrepertoire. Eine Auswahl an molekularbiologischen und biochemischen Methoden, die über das Pflanzensystem hinaus relevant sind, wird in den Übungen eingesetzt und nach Abschluss des Moduls beherrscht. Die Studierenden erlangen dabei die Kompetenz Hypothesen zu formulieren, im Experiment zu überprüfen und die Ergebnisse zu dokumentieren und zu interpretieren.</p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, Fragestellungen zu entwickeln, die geeignet sind eine wissenschaftliche Hypothese zu testen, um sie dann im Experiment zu überprüfen. Weitere nach Abschluss des Moduls erlangte Schlüsselkompetenzen sind kritisch analytisches Denken, Teamfähigkeit und das selbstständige Arbeiten im Labor.</p>
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Anmeldung zum Modul: ILIAS Anmeldezeitraum: bis 1 Woche vor Modulbeginn Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Das Modul ist für Studierende der BSc Studiengänge Bio und AB gleichermaßen geöffnet. Vorrangig zugelassen werden nur diejenigen, die in Pflanzenphysiologie vertiefen und alle Module dieser Richtung belegen.</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Klausur (50%) + Posterpräsentation (50%)</p> <p>Klausur über Vorlesungsinhalte, Posterpräsentation der Ergebnisse der Übungen</p>
Studienleistung und Gewichtung	Poster (Bestandteil der Modulprüfung)
Entwicklungsbiologie der Pflanzen (2601-231)	
Person(en) verantwortlich	
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	-
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Evolution und Diversität der Tiere (2201-090)

Modulverantwortung	Martin Blum
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	Deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	Jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 2. Semester, Pflicht ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 4. Semester, Pflicht ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Pflicht ▪ Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht ▪ Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 6. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer	120 Minuten
Präsenzstudium	58 h
Selbststudium	122 h
Arbeitsaufwand	180 h Arbeitsaufwand
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Das Modul vermittelt die folgenden Fachkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ wissenschaftliche Beschreibungen korrekt zu lesen und zu interpretieren ▪ Merkmale präzise zu erkennen und einzuordnen ▪ sorgfältig mit filigranen Präparaten zu arbeiten ▪ Fähigkeit, unbekannte Arten mit einem Bestimmungsschlüssel zu bestimmen ▪ aktuelle Ergebnisse der Evolutionsforschung wissenschaftlich zu bewerten und zu diskutieren <p>Das Modul vermittelt die folgenden Schlüsselkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ kritisch und analytisch zu denken ▪ wissenschaftliche Inhalte sicher zu diskutieren ▪ im Team zu arbeiten
Anmerkungen	Anmeldung zum Modul: über Kursordner in ILIAS Gruppeneinteilung: im Rahmen in der ersten Lehrveranstaltung

Modulprüfung und Gewichtung	Klausur über den Inhalt der Lehrveranstaltungen Einführung in die Evolutions- und Entwicklungsbiologie (50%) und Übungen zur Systematischen Zoologie (50%). Die Klausur muss als Ganzes bestanden werden. Bei Nichtbestehen einer der beiden Klausuranteile, muss nur der nicht bestandene Anteil wiederholt werden.
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme / Testate über den Inhalt des letzten Kurstages stets zu Beginn der Übungen
Einführung in die Evolutions- und Entwicklungsbiologie (2201-041)	
Person(en) verantwortlich	Martin Blum
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorgehensweise der hypothesengetriebenen Wissenschaft ▪ Evolution, Mutation und Selektion ▪ adaptive Radiation ▪ Sexuelle Selektion ▪ phylogenetische Systematik ▪ Mechanismen der Artbildung ▪ Beispiele von Evolution in Echtzeit ▪ Biogeographie ▪ die vier Ebenen und die zentralen Konzepte der modernen Verhaltensforschung ▪ Grundlagen von EvoDevo ▪ Wichtige Gene für Entwicklungsprozesse ▪ Konzept der Masterkontrollgene, Hoxgene und Spemannorganisor
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Campbell, N.A., Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M. L. , Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., Jackson, R. B. (2015) Biologie. Pearson Studium; Auflage: 10., aktualisierte Auflage. ▪ Davies, N.B., Krebs, J.R., West, S.A. 2012. An Introduction to Behavioural Ecology, 4th Edition. Wiley Blackwell. ▪ Müller, W., Hase, M. (2012) Entwicklungsbiologie und Reproduktionsbiologie des Menschen und bedeutender Modellorganismen. ▪ Springer Verlag Wehner, R., Gehring, W. (2013). Zoologie. Thieme Verlag. ▪ Zrzav , J., Storch, D., Mihulka, S., (2009). Evolution: Ein Lese-Lehrbuch. Deutsche Auflage von Hynek Burda & Sabine Begall, Spektrum Verlag.
Anmerkungen	-
Übungen zur Systematischen Zoologie (2201-042)	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle Till Tolasch

Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Umgang mit gängigen Bestimmungsschlüsseln und deren Nutzung - Wesentliche Bestimmungsmerkmale der wichtigsten einheimischen Tiergruppen ▪ Kenntnis wichtiger mitteleuropäischer Tierarten, ihrer Merkmale und ihrer Biologie
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Chinery, M. (2004): Pareys Buch der Insekten, Kosmos, Stuttgart. Bährmann, R., Müller, H. J. ▪ (2005): Bestimmung wirbelloser Tiere: Bildtafeln für zoologische Bestimmungsübungen und Exkursionen, Spektrum, Heidelberg. Schaefer, M., Brohmer, ▪ P.(2002): Fauna von Deutschland, Quelle & Meyer, Wiebelsheim. Stresemann et al. ▪ (2005): Exkursionsfauna von Deutschland, 2. Wirbellose: Insekten, Spektrum, Heidelberg. Svensson et al. Der neue Kosmos-Vogelführer, Kosmos, Stuttgart.
Anmerkungen	Alternativ können die praktischen Anteile dieses Moduls, in Fällen in denen die Präsenzlehre nicht gewährleistet werden kann, durch E-Learning Angebote ersetzt werden, mit denen dieselben Qualifikationsziele erreicht werden können.

Modul: Fachdidaktik I: Grundlagen der Fachdidaktik Biologie (1000-010)

Modulverantwortung	Anette Preiß
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul bereitet auf das Schulpraxissemester vor. In der Lehrveranstaltung "Grundlagen der fachdidaktischen Theorien und Forschungen in der Biologie (1b)" (1000-012) werden Aufträge für das Schulpraxissemester in Form von Miniforschungsprojekten formuliert. Deren Ergebnisse fließen in das Modul "Fachdidaktik II: Biologiedidaktische Forschung und Unterrichtspraxis" (1000-020) ein.
Teilnahmevoraussetzung	Vorlesungen und Seminare aus dem Bildungswissenschaftlichen Begleitstudium des 1.-3. Semester (insbes. Pädagogische Psychologie, Didaktik und Methodik)
Lehrsprache	Deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	Jedes Semester
Dauer des Moduls	2 Semester
Studiengänge	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 3. Semester, Pflicht ▪ Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 4. Semester, Pflicht ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 5. Semester, Pflicht ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 6. Semester, Pflicht ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Pflicht ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer	-
Präsenzstudium	58 Stunden
Selbststudium	112 Stunden
Arbeitsaufwand	170 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Grundprinzipien des Biologieunterrichts kennen und erläutern können

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundzüge der Didaktik/Fachdidaktik als Wissenschaft definieren, deren Notwendigkeit beschreiben sowie Interpretationskompetenz für den jeweiligen Bildungsplan entwickeln können ▪ Exemplarische Unterrichtsstunden kriterienorientiert beobachten und mit Fachbegriffen aus Didaktik, Methodik, Lehrerverhalten und Entwicklungspsychologie beschreiben können ▪ Didaktische Fragestellungen hinter einer Unterrichtsstunde identifizieren bzw. diese in ersten eigenen Stundenplanungen berücksichtigen können; Schwerpunkt Unter- und Mittelstufe ▪ Kenntnisse über eigene und über Präkonzepte bei Schülern mit Blick auf die Fach-/Alltagsprache berücksichtigen ▪ Ausgewählte Theorien in der Biologiedidaktik, wie Interesse, Motivation, Einstellungen, Konzeptwechsel, konstruktivistische und instruktionale Unterrichtskonzeptionen verstehen und wiedergeben können ▪ Basiskonzepte und Biologische Prinzipien für den Unterricht darstellen und bei Unterrichtskonzeptionen berücksichtigen können
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Referate und/oder Hausarbeiten
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Einführung in die Fachdidaktik Biologie (1 a) (1000-011)	
Person(en) verantwortlich	Anette Preiß
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	2
Inhalt	Fachdidaktische Rekonstruktion/Reduktion von fachwissenschaftlichen Inhalten
Literatur	-
Anmerkungen	-
Grundlagen fachdidaktischer Theorien und Forschungen in der Biologie (1 b) (1000-012)	
Person(en) verantwortlich	
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	2
Inhalt	Einführung in ausgewählte Theorien in der Biologiedidaktik, wie Interesse, Motivation, Einstellungen, Konzeptwechsel, konstruktivistische und instruktionale Unterrichtskonzeptionen. Hierbei werden einschlägige Ergebnisse der Lehr-Lernforschung sowie die Basiskonzepte

	und Biologische Prinzipien für den Unterricht berücksichtigt.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Krüger, D. & Vogt, H. [Hrsg.] (2007): Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Springer. ▪ Eschenhagen, D., Kattmann, U. & Rodi, D. [Hrsg.](2008): Fachdidaktik Biologie. Aulis Verlag Deubner. Spörhase-Eichmann, U. & Ruppert, W. [Hrsg.] ▪ (2004): Biologiedidaktik - Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II. Cornelsen Scriptor. Spörhase-Eichmann, U. & Ruppert, W. [Hrsg.] ▪ (2010): Biologie-Methodik - Handbuch für die Sekundarstufe I und II. Cornelsen Scriptor. Berck, K.-H. & Graf, D. ▪ (2010): Biologiedidaktik: Grundlagen und Methoden. Quelle & Meyer. Staeck, L. ▪ (2009): Zeitgemäßer Biologieunterricht: eine Didaktik für die Neue Schulbiologie. Schneider Verlag Hohengehren.
Anmerkungen	Im Seminar werden Miniforschungsprojekte zu unterrichtspraktischen Fragestellungen vergeben, die im Praxissemester bearbeitet werden. Die Ergebnisse werden in das Modul "Fachdidaktik II: Biologiedidaktische Forschung und Unterrichtspraxis" (1000-020) eingebunden.

Modul: Genetik (Biologie LaG Hauptfach) (2401-030)

Modulverantwortung	Anette Preiß
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul bereitet auf das Schulpraxissemester vor. In der Lehrveranstaltung "Grundlagen der fachdidaktischen Theorien und Forschungen in der Biologie (1b)" (1000-012) werden Aufträge für das Schulpraxissemester in Form von Miniforschungsprojekten formuliert. Deren Ergebnisse fließen in das Modul "Fachdidaktik II: Biologiedidaktische Forschung und Unterrichtspraxis" (1000-020) ein.
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Allgemeine und Molekulare Biologie II (AMB II)"
Lehrsprache	Deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	Jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 7. Semester, Pflicht ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 5. Semester, Pflicht ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer	120 Minuten
Präsenzstudium	58 Stunden
Selbststudium	112 Stunden
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 122 h Eigenanteil = 180 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ kennen die chemischen und physikalischen Eigenschaften der DNA ▪ wissen, wie die genetische Information in der Zelle verwertet wird ▪ kennen den Aufbau und die Regulation von Genen in Pro- versus Eukaryoten ▪ kennen die Grundlagen der posttranskriptionellen Kontrolle sowie der Kontrolle auf Chromatinebene ▪ kennen Ursachen und Auswirkungen von Genomveränderungen ▪ kennen die Grundlagen der genetischen Kontrolle zellulärer Differenzierung und Musterbildung sowie der Genetik des Verhaltens ▪ kennen die Prinzipien der modernen Gentechnik, der Genomik und Proteomik sowie ihre Anwendung.
Anmerkungen	begrenzt auf 22 Personen, Anmeldung über ILIAS ab Semesterbeginn, Auswahl im Windhundverfahren

Modulprüfung und Gewichtung	Klausur über den Inhalt der Vorlesung und Übungen
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Protokolle
Genetische Übungen (Biologie LaG Hauptfach) (2401-031)	
Person(en) verantwortlich	Wolfgang Staiber Anette Preiß
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cytogenetik: Mitose & Meiose, Präparation von Riesenchromosomen ▪ Mendelgenetik: Rekombinationskartierung ▪ Humangenetik: Einführung in die Zellkultur; Präparation und mikroskopische Untersuchung humaner Chromosomen ▪ Gentechnik: Transformation von Bakterien ▪ Molekulargenetik: Restriktionskartierung von DNA-Plasmiden
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Graw, J.: Genetik, Springer, Berlin. ▪ Janning, W., Knust, E.: Genetik, Thieme, Stuttgart. ▪ Brown, T. A.: Moderne Genetik, Spektrum, Heidelberg.
Anmerkungen	Teilnehmer begrenzt auf max. 22 (Windhundverfahren)

Modul: Grundlagen der Chemie (1301-030)

Modulverantwortung	Henry Strasdeit
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul ist Voraussetzung für die Teilnahme am Kurspraktikum Chemie (1301-220).
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	Deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	Jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Studienbeginn WS 16/17 und WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2016) 1. Semester, Pflicht ▪ Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 3. Semester, Pflicht ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 3. Semester, Pflicht ▪ Agrarwissenschaften (bis Studienbeginn SS 17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 1. Semester, Pflicht ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Pflicht ▪ Agrarwissenschaften (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Pflicht ▪ Agrarwissenschaften (ab Studienbeginn SS 18) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 1. Semester, Pflicht ▪ Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 1. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer	-
Präsenzstudium	56 h
Selbststudium	124 h
Arbeitsaufwand	+ Prüfung = 180 h Workload
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Anorganischer Teil:</p> <p>Ziel des anorganischen Teils des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, die wichtigsten anorganisch-chemischen Grundkonzepte (z. B. Oxidationszahlen, Stoffnamen und Formeln, Reaktionsgleichungen, Säuren und Basen) anzuwenden und die zugehörigen Fakten zu reproduzieren. Sie erkennen die Zusammenhänge zwischen Eigenschaften und Vorgängen auf der</p>

	<p>molekularen Ebene einerseits und makroskopischen Erscheinungen andererseits.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <p>(a) einfache Berechnungen, z. B. von pH-Werten, auszuführen</p> <p>(b) Reaktionsgleichungen zu vervollständigen</p> <p>(c) zu einfachen chemischen Phänomenen die zugehörigen Reaktionsgleichungen zu erstellen</p> <p>(d) Valenzstrichformeln zu erstellen und</p> <p>(e) chemische Formeln und Stoffnamen einander zuzuordnen.</p> <p>Organischer Teil:</p> <p>Ziel des organischen Teils des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind die wichtigsten allgemeinen Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten der Organischen Chemie anzuwenden und die dazugehörigen Fakten zu reproduzieren. Nach Abschluss des Moduls erkennen die Studierenden einfache Zusammenhänge zwischen Bindungskräften, räumlicher und elektronischer Struktur einerseits und makroskopischen Stoffeigenschaften sowie Reaktivitäten andererseits. Sie wissen um die Bedeutung organischer Verbindungen in der Natur sowie in Alltag und Technik. Sie sind in der Lage, einfache Berechnungen auszuführen, einfache Gleichungen organisch-chemischer Reaktionen zu ergänzen und aufzustellen, Konstitutionsformeln und Strukturformeln zu erstellen und chemische Formeln und Stoffnamen einander zuzuordnen.</p> <p>Im Rahmen des Moduls wird analytisches Denken gefördert, um chemische Zusammenhänge zu erkennen und zu verstehen.</p>
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur
Studienleistung und Gewichtung	-
Grundlagen der Chemie, anorganischer Teil (1301-031)	
Person(en) verantwortlich	Henry Strasdeit
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	Grundlegende Begriffe der Chemie, chemische Formelsprache (z. B. Valenzstrichschreibweise), anorganische Nomenklatur, Atombau, Bindungsarten

	<p>(kovalente, ionische und metallische Bindung), Ionengitter, Elektronegativität, Oxidationszahlen, Redoxreaktionen, Säuren und Basen, Sicherheitsaspekte, Stoffchemie ausgewählter Nichtmetalle und ihrer Verbindungen (Vorkommen, Herstellung, Eigenschaften, Verwendung), Metalle und deren Verbindungen (am Beispiel von Calcium, Eisen und Aluminium).</p> <p>Die Sachverhalte werden durch Experimente veranschaulicht.</p>
Literatur	<p>Mortimer, C. E., Müller, U.: Chemie, Thieme, Stuttgart (aktuelle Auflage).</p> <p>Themenkatalog zur Vorlesung</p>
Anmerkungen	-
Grundlagen der Chemie, organischer Teil (1301-032)	
Person(en) verantwortlich	Uwe Beifuß
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<p>Begriffe, Definitionen, Isolierung, Reinigung, Struktur und Eigenschaften organischer Verbindungen, Analytik, Bindungsverhältnisse, Reaktionen organischer Verbindungen, Kohlenwasserstoffe, Halogenverbindungen, Alkohole, Phenole, Ether, Thioverbindungen, Aldehyde und Ketone, Acetale, Chinone, Carbonsäuren, Ester, Fette, Wachse, Seifen, Tenside, Anhydride, Säureamide, Nitrile, Kohlensäurederivate, Hydroxycarbonsäuren, optische Aktivität, Ketocarbonsäuren, Nitroverbindungen, Amine, Aminosäuren, Peptide, Proteine, Kohlenhydrate, Heterocyclen (Übersicht, Bedeutung in der Natur), Farbstoffe (grobe Übersicht)</p> <p>Diese Sachverhalte werden durch Modelle veranschaulicht.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Skript „Organische Experimentalchemie“ ▪ Folien „Organische Experimentalchemie“
Anmerkungen	-

Modul: Grundlagen der Statistik und Hypothesentests (1202-200)

Modulverantwortung	Maike Schumacher
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	Deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	Jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 2. Semester, Pflicht ▪ Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahl ▪ Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 4. Semester, Wahl ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 4. Semester, Wahl ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 6. Semester, Wahl ▪ Lebensmittelchemie (Bachelor, PO vom 01.10.2012) 6. Semester, Wahl ▪ Ernährungsmanagement und Diätetik (Studienbeginn ab WS 2017/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 6. Semester, Wahl ▪ Ernährungsmanagement und Diätetik (Studienbeginn ab WS 2017/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 4. Semester, Wahl ▪ Lebensmittelchemie (Bachelor, PO vom 01.10.2012) 4. Semester, Wahl ▪ Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahl ▪ Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 4. Semester, Wahl
Prüfungsdauer	120 Minuten
Präsenzstudium	52 h
Selbststudium	128 h
Arbeitsaufwand	180 Arbeitsaufwand gesamt
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kenntnis von Ereignissen und Mengensystemen ▪ Berechnung der Momente von Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen (eindimensional und multivariat) - Anwendung

	<p>der Parameterschätzung (z.B. lineare Regressionsgerade)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Durchführung einer Monte-Carlo Simulation ▪ Kenntnisse von Messdaten und ihrer Abweichungen ▪ Kenntnisse von Testverteilungen ▪ Anwendung von Statistischen Tests und Hypothesen ▪ Selbstständiges Arbeiten ▪ Kommunikationsfähigkeit (Arbeiten in Gruppen und Kleingruppen) ▪ Kritisches und analytisches Denken
Anmerkungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anzahl Teilnehmerplätze: 100 ▪ Anmeldung zum Modul: in ILIAS ▪ Anmeldezeitraum: bis zwei Wochen vor Beginn der Veranstaltung ▪ Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Pflichtmodul: immer; Wahlmodul: bestandene Modulprüfung Mathematik (Auswahlreihenfolge orientiert sich an Note).
Modulprüfung und Gewichtung	Wöchentliche Pflichtübungen in Kleingruppen bis zu 3 Personen. Gesamtpunktzahl ergibt Note
Studienleistung und Gewichtung	Wöchentliche Pflichtübungen in Kleingruppen bis zu 3 Personen
Grundlagen der Statistik und Hypothesentests (1202-201)	
Person(en) verantwortlich	Maike Schumacher
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ereignissen und Mengensystemen ▪ Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen und ihre Momente (eindimensional und multivariat) ▪ Parameterschätzung (z.B. lineare Regressionsgerade)

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Monte-Carlo Simulation ▪ Messdaten und ihrer Abweichungen ▪ Testverteilungen ▪ Statistische Tests und Hypothesen
Literatur	<p>Biostatistik: Eine Einführung für Biologen und Agrarwissenschaftler. Köhler/Schachterl/ Voleske; Springer, 4. Auflage; 2007</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Biostatistik - Eine Einführung für Biowissenschaftler. Rudolf/Kuhlich; Pearson Studium; 2008 ▪ Statistical Methods for Food Science - Introductory procedures for the food practitioner * J.A. Bower; Wiley Blackwell, 2nd edition; 2013 ▪ Introduction to the Practice of Statistics. D.S. Moore G.P. McCabe - B.A. Craig; W.H. Freeman and Company, 9th edition; 2017
Anmerkungen	<p>Anmeldung bis 2 Wochen vor Beginn der Veranstaltung in ILIAS.</p> <p>Pflichtveranstaltung für LB bitte in Ordner LB anmelden, alle anderen Studiengänge (Wahlveranstaltung) bitte in Ordner Sonstige anmelden.</p>

Modul: Mikrobiologie (Biologie LaG) (2501-020)

Modulverantwortung	Julia Fritz-Steuber Andreas Kuhn
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Allgemeine und Molekulare Biologie I (AMB I)" bzw. "Biologie I"
Lehrsprache	Deutsch
ECTS	3
Angebotshäufigkeit	Jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 2. Semester, Pflicht ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 4. Semester, Pflicht ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer	120 Minuten
Präsenzstudium	58 Stunden
Selbststudium	112 Stunden
Arbeitsaufwand	28 h Präsenz + 62 h Eigenanteil = 90h workload
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Systematik der Prokaryonten und Pilze ▪ Pathogene und probiotische Bakterien ▪ Evolution der Bakterien und Archaea ▪ Stoffkreisläufe ▪ Ökologische Aspekte der Besiedlung von Lebensräumen durch Bakterien ▪ Einführung in mikrobiologische Arbeiten ▪ Systematik und Differenzierung ▪ Identifizierung von Bakterien mit Hilfe physiologischer Testsysteme ▪ Isolierung und Quantifizierung von Bakterien ▪ Wachstumsverlauf einer Bakterienkultur ▪ Durchführung einer Phageninfektion ▪ Antibiotika
Anmerkungen	Die Studierenden können dieses Pflichtmodul wahlweise im 2. oder im 4. Semester belegen.
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur über den Inhalt der Vorlesung, Praktikumsprotokoll
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, schriftliches Protokoll der Praktikumsversuche

Modul: Ökologie (Lehramt Biologie) (2203-480)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	Deutsch
ECTS	3
Angebotshäufigkeit	Jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 4. Semester, Pflicht ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 4. Semester, Wahl ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 4. Semester, Wahl ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Wahl
Prüfungsdauer	-
Präsenzstudium	42 h
Selbststudium	48 h
Arbeitsaufwand	90 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ erkennen, dass die Verbreitung von Organismen an bestimmte Faktoren gebunden ist ▪ erkennen, dass für unterschiedliche Organismen unterschiedliche Skalen wichtig sind ▪ lernen ökologische Methoden der Probennahme kennen ▪ lernen die Aufarbeitung und Auswertung biologischer Proben ▪ lernen die mündliche Präsentation eigener Forschungsergebnisse.
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme an den ökologischen Geländepraktika, Gruppenvortrag zum Projekt des Geländepraktikums, evtl. Ausarbeitung eines schriftlichen Protokolls zu dem Projekt

Modul: Pflanzenphysiologie (2601-010)

Modulverantwortung	Andreas Schaller
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul bildet die Grundlage für weiterführende Module im Bereich Pflanzenphysiologie
Teilnahmevoraussetzung	Das Modul baut auf Kenntnissen auf, die in Biologie II vermittelt werden. Insbesondere biochemische Grundkenntnisse, z.B. die der 20 proteinogenen Aminosäuren, werden benötigt.
Lehrsprache	Deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	Jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 4. Semester, Pflicht ▪ Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 8. Semester, Pflicht ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 6. Semester, Pflicht ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 4. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer	60 Minuten
Präsenzstudium	56 h
Selbststudium	124 h
Arbeitsaufwand	180 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ die Biosynthese sowie die molekulare und physiologische Wirkungsweise der Phytohormone zu beschreiben ▪ die durch Licht gesteuerten Entwicklungsvorgänge und die daran beteiligten Photorezeptoren zu beschreiben ▪ Unterschiede und Zusammenhang von Aktions- und Absorptionsspektren darzustellen ▪ Enzymaktivitäten zu messen ▪ die Bedeutung und Durchführung von Mutantenscreens für die Analyse der Pflanzenentwicklung und der Hormonwirkung zu erläutern ▪ PCR, SDS-PAGE und ausgewählte Enzymtests in der Theorie zu beschreiben und praktisch durchzuführen ▪ Verdünnungen zu erstellen ▪ Versuchsvorschriften zu folgen und die erzielten Ergebnisse auszuwerten ▪ die eigenen Ergebnisse in einem Versuchsprotokoll darzustellen

	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ die Bedeutung von exogenen und endogenen Faktoren für die Steuerung der pflanzlichen Entwicklung darzustellen. ▪ Biochemische Vorgänge an pflanzlichen Membranen zu verstehen ▪ die Bedeutung des Experiments für den wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn zu erkennen ▪ die Inhalte einer Vorlesung selbstständig vor- und nachzubereiten ▪ die Anweisungen einer Versuchsvorschrift praktisch umzusetzen ▪ sich in einer Kleingruppe zu organisieren und Aufgaben und Verantwortlichkeiten zu verteilen.
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 108 Anmeldung zum Modul: in ILIAS</p> <p>Anmeldezeitraum: wie im VVZ und auf der Instituts-Homepage angekündigt</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: sollten nach Aufnahme der B.Sc. Bio und B.A. LaG Studierenden noch Plätze in den Übungen frei sein, können auch interessierte Studierende des Studiengangs B.Sc. AB aufgenommen werden.</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Klausur über die Inhalte der Lehrveranstaltungen(100%): Einführung in die Pflanzenphysiologie (67%) + Pflanzenphysiologische Übungen (33%)</p>
Studienleistung und Gewichtung	<p>Protokoll zu Übungen (unbenotet; Zugangsvoraussetzung zur Modulprüfung); Online Test als Zugangsvoraussetzung für Übungen</p>
Einführung in die Pflanzenphysiologie (2601-011)	
Person(en) verantwortlich	Andreas Schaller
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abhängigkeit der pflanzlichen Entwicklung von exogenen und endogenen Faktoren ▪ Aufbau und Funktion von Photorezeptoren und lichtabhängige Entwicklungsprozesse ▪ Biosynthese, Perzeption und Signaltransduktion der Phytohormone (Auxin, Cytokinine, Gibberelline, Brassinosteroide, Abszissinsäure, Ethylen und Jasmonate). ▪ physiologische Wirkung der Phytohormone und hormonabhängige Genexpression ▪ Mechanismen der Nährstoffaufnahme
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Taiz, L., Zeiger, E.: Plant Physiology, Sinauer, Sunderland, Mass. ▪ Strasburger: Lehrbuch der Botanik, Spektrum Verlag Vorlesungsunterlagen in ILIAS
Anmerkungen	-

Pflanzenphysiologische Übungen (Bachelor Biologie) (2601-012)	
Person(en) verantwortlich	Andreas Schaller Waltraud Schulze
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> ▪ physiologische Wirkung von Auxin, Gibberellin, Ethylen und Abszisin säure ▪ Mobilisierung von Speicherstoffen, SDS-PAGE ▪ Herbizidwirkung und Identifizierung transgener Pflanzen mittels PCR ▪ Reaktionen der Pflanze auf Lichtstress (Induktion der Phenylalanin Ammoniumlyase) und Nährstoff-angebot (Induktion der Nitratreduktase); Enzymtests
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Taiz, L., Zeiger, E.: Plant Physiology, Sinauer, Sunderland, Mass. ▪ Strassburger: Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften, 37. Auflage ▪ Vorlesungsunterlagen in ILIAS
Anmerkungen	-
Pflanzenphysiologische Übungen (Lehramt Biologie) (2601-013)	
Person(en) verantwortlich	Waltraud Schulze Andreas Schaller
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> ▪ physiologische Wirkung von Auxin, Gibberellin, Ethylen und Abszisin säure ▪ Mobilisierung von Speicherstoffen, SDS-PAGE ▪ Herbizidwirkung und Identifizierung transgener Pflanzen mittels PCR ▪ Reaktionen der Pflanze auf Lichtstress (Induktion der Phenylalanin Ammoniumlyase) und Nährstoff-angebot (Induktion der Nitratreduktase); Enzymtests
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Taiz, L., Zeiger, E.: Plant Physiology, Sinauer, Sunderland, Mass. ▪ Strassburger: Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften, 37. Auflage ▪ Vorlesungsunterlagen in ILIAS
Anmerkungen	-

Modul: Physiologie (Biologie LaG Hauptfach) (2301-060)

Modulverantwortung	Michael Föllner
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Biologie II"
Lehrsprache	Deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	Jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 8. Semester, Pflicht ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 4. Semester, Pflicht ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer	60 Minuten
Präsenzstudium	58 Stunden
Selbststudium	112 Stunden
Arbeitsaufwand	180 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls Grundkenntnisse der Physiologie. ▪ Sie sind in der Lage Struktur und Funktion der wichtigsten Organsysteme von Mensch und Tier zu beschreiben. ▪ Sie erlangen vertieftes Wissen über die Basisprinzipien der Energetik, der Bioelektrizität und der Kommunikation von Zellen im Gewebeverband und kennen die Prinzipien der neuronalen und endokrinen Steuerungsprozesse. ▪ Die Mechanismen der Reiz-Erkennung und Signaltransduktion der wichtigsten Sinnessysteme können von ihnen beschrieben und erläutert werden. ▪ Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls Kenntnisse über die Grundmechanismen der Bewegung, Grundlagen für die Funktionen des Blutes, über die Steuerung der Nahrungsaufnahme und den Ablauf der gastrointestinalen Prozesse. ▪ Prinzipien der Respiration und Exkretion können von ihnen beschrieben und erklärt werden. Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage ihre erworbenen Kenntnisse in Seminarvorträgen zu präsentieren und zu diskutieren.
Anmerkungen	-

Modulprüfung und Gewichtung	Klausur über den Inhalt der Vorlesung
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Physiologie, Vorlesung (Biologie LaG) (2301-061)	
Person(en) verantwortlich	Michael Föller
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zellphysiologie (Membranen, Mitochondrien, Zell/Zell-Interaktionen) ▪ Grundlagen und Mechanismen der Bioelektrizität (Potenziale) ▪ neuronale und endokrine Steuerungsmechanismen ▪ Sinnesorgane und Sinneszellen ▪ Motilität und Kontraktilität von Zellen ▪ Herz, Kreislauf, Blut, Immunsystem ▪ Funktion und Mechanismen des Gasstoffwechsels ▪ Mechanismen der Exkretion
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Silverthorn, D. U.: Physiologie, Pearson Studium, München. ▪ Klinke, S., Silbernagl, S.: Lehrbuch der Physiologie, Thieme, Stuttgart. ▪ Schmidt, R. F. et al.: Physiologie des Menschen, Springer, Berlin. ▪ Penzlin, H.: Lehrbuch der Tierphysiologie, Elsevier/Spektrum, Heidelberg. ▪ Alberts, B. et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim.
Anmerkungen	-
Physiologie, Seminar (Biologie LaG) (2301-062)	
Person(en) verantwortlich	Heinz Breer
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	Die Lehrinhalte werden durch Vorträge der Studierenden und Diskussionsrunden zu gezielten Fragestellungen des Vorlesungsstoffes vertieft.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Silverthorn, D. U.: Physiologie, Pearson Studium, München. ▪ Klinke, S., Silbernagl, S.: Lehrbuch der Physiologie, Thieme, Stuttgart. ▪ Schmidt, R. F. et al.: Physiologie des Menschen, Springer, Berlin. ▪ Penzlin, H.: Lehrbuch der Tierphysiologie, Elsevier/Spektrum, Heidelberg. Alberts, B. et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim.
Anmerkungen	-

Modul: Plant Natural Products (2102-230)

Modulverantwortung	Philipp Schlüter
Bezug zu anderen Modulen	Recommended preparation for the MSc Bio module "Plant secondary metabolites: function and biosynthesis"
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	Englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	Jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 5. Semester, Wahl ▪ Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahl ▪ Ernährungsmanagement und Diätetik (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahl ▪ Lebensmittelchemie (Bachelor, PO vom 01.10.2012) 5. Semester, Wahl ▪ Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahl Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer	-
Präsenzstudium	56 h
Selbststudium	124 h
Arbeitsaufwand	180 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	<p>After completion of the module, students should...</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ have an overview of the chemistry and biochemistry of the most important classes of plant natural products (secondary metabolites), their location in the plant and occurrence in the plant kingdom ▪ have an overview of the ecological function of plant Natural Products and potential human uses ▪ have compiled selected topics of chemical ecology and ecological biochemistry from primary and secondary scientific literature ▪ be able to present self-compiled knowledge in a seminar talk ▪ have learnt methods for extraction, enrichments and analysis of Natural Products from plants via chromatographic techniques <p>After the completion of the module, students should be able to ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ work independently in a lab ▪ think analytically - interpret scientific results critically

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ understand and present a scientific publication ▪ present a report and give a talk in English (language competence)
Anmerkungen	Participants: 16 Registration via ILIAS
Modulprüfung und Gewichtung	Protocol (50%) and Presentation (50%)
Studienleistung und Gewichtung	Protocol (50%) and Presentation (50%)
An introduction to plant Natural Products and secondary metabolites (2102-231)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<p>This lecture course provides an</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ overview of the chemistry and biochemistry of the most important classes of plant natural products (secondary metabolites), their location in the plant and occurrence in the plant kingdom ▪ overview of the ecological function of plant Natural Products and potential human uses ▪ overview of relevant techniques
Literatur	-
Anmerkungen	-
Chemical ecology of plant Natural Products (2102-232)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter
Lehrform	Seminar
SWS	-
Inhalt	<p>Students read selected recent review or original research articles in the area of plant Natural Products and plant chemical ecology and independently synthesise the contents with background information. Students then give a seminar presentation about the paper and discuss them with their peers and course mentors</p>
Literatur	-
Anmerkungen	-
Extraction and analysis techniques for plant Natural Products (2102-233)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter
Lehrform	Übung

SWS	2
Inhalt	Students learn various laboratory methods for extraction, separation and analysis of plant Natural Products, with a focus on chromatographic techniques. They prepare the findings of their experiments as a scientific report.
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Zoologie II (2201-040)

Modulverantwortung	Martin Blum
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	Deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	Jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 2. Semester, Pflicht ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 4. Semester, Pflicht ▪ Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer	90 Minuten
Präsenzstudium	58 h
Selbststudium	122 h
Arbeitsaufwand	180 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ wichtige mitteleuropäische Tierarten erkennen ▪ wesentliche Bestimmungsmerkmale der wichtigsten Tiergruppen nennen ▪ mit einem Bestimmungsschlüssel unbekannte Arten aller wichtigen Tiergruppen bestimmen ▪ die wesentlichen Komponenten von Evolution, Artbildung und EvoDevo beschreiben ▪ aktuelle Fragen der Evolutionsforschung wissenschaftlich diskutieren ▪ Wissenschaftliche Beschreibungen korrekt lesen und interpretieren ▪ Präzises Arbeiten ▪ Kritisches, analytisches Denken ▪ Wissenschaftliche Inhalte diskutieren
Anmerkungen	Alternativ können die praktischen Anteile dieses Moduls, in Fällen in denen die Präsenzlehre nicht gewährleistet werden kann, durch E-Learning Angebote ersetzt werden, mit denen dieselben Qualifikationsziele erreicht werden können.
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur über den Inhalt der Lehrveranstaltungen Einführung in die Evolutions- und Entwicklungsbiologie (50%) und Übungen zur Systematischen Zoologie (50%). Die Klausur muss als Ganzes bestanden werden. Bei Nichtbestehen

	einer der beiden Klausuranteile, muss nur der nicht bestandene Anteil wiederholt werden
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Einführung in die Evolutions- und Entwicklungsbiologie (2201-041)	
Person(en) verantwortlich	Martin Blum
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorgehensweise der hypothesengetriebenen Wissenschaft ▪ Evolution, Mutation und Selektion ▪ adaptive Radiation ▪ Sexuelle Selektion ▪ phylogenetische Systematik ▪ Mechanismen der Artbildung ▪ Beispiele von Evolution in Echtzeit ▪ Biogeographie ▪ die vier Ebenen und die zentralen Konzepte der modernen Verhaltensforschung ▪ Grundlagen von EvoDevo ▪ Wichtige Gene für Entwicklungsprozesse ▪ Konzept der Masterkontrollgene, Hoxgene und Spemannorganisor
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Campbell, N.A., Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M. L. ,. Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., Jackson, R. B. (2015) Biologie. Pearson Studium; Auflage: 10., aktualisierte Auflage. ▪ Davies, N.B., Krebs, J.R., West, S.A. 2012. An Introduction to Behavioural Ecology, 4th Edition. Wiley Blackwell. ▪ Müller, W., Hase, M. (2012) Entwicklungsbiologie und Reproduktionsbiologie des Menschen und bedeutender Modellorganismen. Springer Verlag ▪ Wehner, R., Gehring, W. (2013). Zoologie. Thieme Verlag. ▪ Zrzav , J., Storch, D., Mihulka, S., (2009). Evolution: Ein Lese-Lehrbuch. Deutsche Auflage von Hynek Burda & Sabine Begall, Spektrum Verlag.
Anmerkungen	-
Übungen zur Systematischen Zoologie (2201-042)	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle Till Tolasch
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Umgang mit gängigen Bestimmungsschlüsseln und deren Nutzung ▪ Wesentliche Bestimmungsmerkmale der wichtigsten einheimischen Tiergruppen

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kenntnis wichtiger mitteleuropäischer Tierarten, ihrer Merkmale und ihrer Biologie
Literatur	<p>Chinery, M. (2004): Pareys Buch der Insekten, Kosmos, Stuttgart. Bährmann, R., Müller, H. J. (2005): Bestimmung wirbelloser Tiere: Bildtafeln für zoologische Bestimmungsübungen und Exkursionen, Spektrum, Heidelberg. Schaefer, M., Brohmer, P. (2002): Fauna von Deutschland, Quelle & Meyer, Wiebelsheim. Stresemann et al. (2005): Exkursionsfauna von Deutschland, 2. Wirbellose: Insekten, Spektrum, Heidelberg. Svensson et al. Der neue Kosmos-Vogelführer, Kosmos, Stuttgart.</p>
Anmerkungen	<p>Alternativ können die praktischen Anteile dieses Moduls, in Fällen in denen die Präsenzlehre nicht gewährleistet werden kann, durch E-Learning Angebote ersetzt werden, mit denen dieselben Qualifikationsziele erreicht werden können.</p>