

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (UL und HSZG)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	31-MOS-BIO01	Pflicht

Modultitel **Allgemeine Biologie für das Lehramt**

Modultitel (englisch) General Biology for Teacher Education

Empfohlen für: 1. Semester

Verantwortlich Professur für Allgemeine und Experimentelle Ökologie (HSZG)

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Allgemeine Biologie für das Lehramt" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 105 h
- Seminar "Allgemeine Biologie für das Lehramt" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- Staatsexamen Lehramt Oberschule
- Staatsexamen Lehramt Sonderpädagogik

Ziele

Fachkompetenzen:

1. Erzielen eines gemeinsamen Niveaus (Leistungskurs Biologie Abitur) der Studenten: Verständnis der Phylogenese und Evolution von Organismen, Verständnis des Aufbaus der Organismen, der Zellkompartimentierung, Erkennen des Zusammenhangs zwischen Genen und Merkmalsausprägung, Verständnis der Ontogenese
2. Verständnis der Stoffwechselvorgänge auf molekularer, zellulärer und organischer Ebene,
3. Erwerb von Grundlagen zum Verständnis des Inhaltes aufbauender Module: 31-MOS-BIO03, 31-MOS-BIO12, 31-MOS-BIO16, 31-MOS-17
4. Erkennen interdisziplinärer Zusammenhänge
5. Anwendung des Erlernten bei der eigenständigen Vertiefung in einer Biowissenschaft

Fachübergreifende Kompetenzen:

Abstraktes Denkvermögen und Problemlösungsfähigkeit, Erkennen von Zusammenhängen, Anstoß zur eigenen Recherche zur Erlangung vertiefter Kenntnisse, Synthese des Wissens zum Verständnis der Funktion komplexer Systeme

Inhalt

Lehrinhalt:

1. Einführung: Fachgebiete der Biologie, Organisationshierarchien biologischer Systeme
2. Entstehung und Entwicklung des Lebens: chemische und organismische Evolution, Analogie / Homologie, Darwin, moderne Evolutionsforschung, Stammbäume
3. Cytologie: Viren, Unterschiede Prokaryoten Eucaryoten, Unterschiede: Tier- und Pflanzenzelle, Bau und Funktion der Zellmembran und der Zellorganellen, Bau und Funktionen des Zellkerns, Mitose, Meiose, Stofftransport in der Zelle, Exo- und Endocytose
4. Genetik und Entwicklungsphysiologie: Struktur der Erbsubstanz, Vererbung von Eigenschaften, Mendel'sche Gesetze,

Mutationen, Bildung von Proteinen, Merkmalsausprägung, geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung, Entwicklungsstadien der befruchteten Eizelle, Musterbildung in Organismen

5. Physiologie: Photosynthese: Bau und Funktion des Chlorophylls, Lichtreaktion, Photosysteme, Dunkelreaktionen, Stoffwechsel der Kohlehydrate (Glycolyse, Citratcyclus), Endoxidation, Anabolismus / Katabolismus, Ernährungsstrategien und Verdauung, Primär- und Sekundärproduktion, Grundlagen zu Verhaltensphysiologie und Sinnesphysiologie

Lerninhalt: Die Studierenden erwerben:

- ein grundlegendes Verständnis von Entstehung, Bau und Funktion biologischer Systeme

- die Studierenden werden in die Lage versetzt, darauf aufbauende Module im Bereich der Ökologie und Biotechnologie absolvieren zu können

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Literaturangabe

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Studien- und Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Allgemeine Biologie für das Lehramt" (3SWS)
	Seminar "Allgemeine Biologie für das Lehramt" (1SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (UL und HSZG)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	31-MOS-BIO02	Pflicht

Modultitel	Ökologie für das Lehramt
Modultitel (englisch)	Ecology for Teacher Education
Empfohlen für:	1. Semester
Verantwortlich	Professur für Allgemeine und Experimentelle Ökologie (HSZG)
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	• Vorlesung "Allgemeine Ökologie" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 105 h • Vorlesung mit seminaristischem Anteil "Methoden ökologischer Forschung" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Staatsexamen Lehramt Oberschule
Ziele	Fachkompetenzen: Vorlesung: Verstehen ökologischer Grundprinzipien im Rahmen der Autökologie, Erkennen von Zusammenhängen zwischen dem Wirken abiotischer Faktoren inkl. Klimawandel und der Verbreitung und der Zusammensetzung von Lebensgemeinschaften, Fähigkeit zur Interpretation und Bewertung von Messungen ökologisch relevanter abiotischer Parameter, Synthese der Erkenntnisse zum Einsatz der in der naturschutzfachlichen Praxis zur Beurteilung von Lebensraumqualitäten für bedrohte Tier- und Pflanzenarten, fachlich korrekte Anwendung der Zeigerwerte von Organismen, Verständnis der Populationsdynamik und Anwendung im Naturschutz bei der Beurteilung der Entwicklung der Populationen bedrohter Tier- und Pflanzenarten Destruenten: Verstehen des Recyclings der organischen Substanz in Ökosystemen, Erwerb des Wissens zu Grundlage zum Verständnis der Stoffkreisläufe und des Energieflusses in Ökosystemen, Anwendung der Kenntnisse bei Projekten zur biologischen Bodensanierung, Erkennen der Humusform und des Abbaugrades; Verständnis von ökologischer Nachhaltigkeit Verstehen der Lebenszyklen von Organismen und Gemeinschaften zur Planung von Naturschutzmaßnahmen, landwirtschaftlichen Anwendungen in der Nützlingszucht oder Schädlingsbekämpfung Freilandmethoden und Datenauswertung: Bewertung von Veröffentlichungen in Bezug auf die Ergebnisse, die mit der jeweiligen Methode zu erzielen sind, Anwendung der richtigen statistischen Tests, selbständige Planung Seminar: Recherche und Präsentation zur Durchführung und Auswertung ökologischer Freilanduntersuchungen Grundkenntnisse für das Modul 31-MOS-BIO18 Fachübergreifende Kompetenzen: Übertragung von Wissen aus anderen Fachdisziplinen, interdisziplinäres Denken, Erkennen von Zusammenhängen, Synthese der Kenntnisse zum Verständnis und zur Bewertung komplexer Systeme
Inhalt	1. Abiotische Umweltfaktoren: Definitionen, Prinzipien zur Wirkung abiotischer

Umweltfaktoren auf Organismen (Autökologie), Zonobiome, Wirkungen von Strahlung, Temperatur, Luftfeuchte, Wind, pH-Wert, Salinität, Strömung, Feuer, Bodeneigenschaften, Unterschied Faktoren und Ressourcen, Klassifikation von Ressourcen

2. Biotische Umweltfaktoren: Definitionen, Populationsökologie (Lotka Voltera), Intraspezifische Konkurrenz, Räuber-Beute-Systeme, Interspezifische Konkurrenz, Parasiten, Symbionten, Mutualisten

3. Destruenten: Definitionen, Organismengruppen, Sukzession und Produkte der Abbaustufen beim Abbau von Laubstreu, Besiedlung der Bodenhorizonte durch Destruenten, Lebensraumansprüche ausgewählter Destruenten, Koprophagie, Nekrophagie

4. Populationsökologie: Intraspezifische Konkurrenz, Lebenszyklen: Definitionen, Einflussgrößen, r- und K- selektierende Habitate, r- und K- Strategen, Trade Offs, Reproduktionskosten, Reproduktionsaufwand

5. Seminar: Methoden der Datenerfassung und- auswertung:

Vegetationsaufnahme, Produktivitätsbestimmung, Zeigerwerte nach Ellenberg,

Fangmethoden: Barberfallen, Kescherfänge, Malaise-Falle, Fensterfalle,

Photoeklektoren, Berlese- Apparatur, Messniveaus, Datenstruktur,

Versuchsplanung, Verteilungstypen von Daten, deskriptive und analytische Statistik

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Literaturangabe

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Studien- und Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Seminarvortrag</i>	
	Vorlesung "Allgemeine Ökologie" (3SWS)
	Vorlesung mit seminaristischem Anteil "Methoden ökologischer Forschung" (1SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (UL und HSZG)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	31-MOS-BIO03	Pflicht

Modultitel **Allgemeine und spezielle Mikrobiologie/Zoologie/Botanik****Modultitel (englisch)** General and Special Microbiology/Zoology/Botany**Empfohlen für:** 2. Semester**Verantwortlich** Professur für Allgemeine und Experimentelle Ökologie (HSZG)**Dauer** 1 Semester**Modulturnus** jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Allgemeine und spezielle Mikrobiologie/Zoologie/Botanik" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 90 h
- Seminar "Evolutionsbiologie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- Staatsexamen Lehramt Oberschule
- Staatsexamen Lehramt Sonderpädagogik

Ziele

Fachkompetenzen:

Zuordnen von Organismen zu taxonomischen Gruppen: Viren und Bakterien allgemein, Protisten (Reiche), Stämme des Tierreichs (Klassen und Ordnungen), Abteilungen des Pflanzenreichs (Klassen, Ordnungen, Familien)

Kenntnis wichtiger Vertreter der oben genannten taxonomischen Einheiten

Kenntnis der Funktionen der Organsysteme von wirbellosen Tieren und Wirbeltieren sowie der baulichen Merkmale von Moosen, Farngewächsen und Samenpflanzen

anwendungsbereite Kenntnisse für die praktische Bestimmungsarbeit sowie die Auswertung von Daten für die Module "Zoologische Bestimmungsübungen", "Ökologisches Komplexpraktikum"

Verstehen der Begriffe in den Bestimmungsbüchern für die Fauna und Flora, Zuordnen von Samenpflanzen zu Bedeckt- und Nacktsamern sowie Ein- und Zweikeimblättrige

Kenntnis wichtiger Kulturpflanzen

Kenntnis wichtiger Mikroparasiten, die entweder wirtschaftliche Schäden an landwirtschaftlichen Kulturen oder Krankheiten beim Menschen verursachen

Die Studierenden erwerben Grundlagenkenntnisse zu Biodiversität, Taxonomie, Systematik, Funktion und Evolution von Organsystemen sowie zur ökosystemaren und naturschutzfachlichen Bedeutung ausgewählter Taxa und die Fähigkeit Organismen taxonomisch richtig einzuordnen

Fachübergreifende Kompetenzen:

Vergleichendes und analytisches Denken

Bewerten von einzelnen Eigenschaften und Systemteilen im Hinblick auf komplexe Systeme

Erkennen von Zusammenhängen zwischen Struktur und Funktion Bewertung von Systemparametern im Hinblick auf ihre Funktion Erwerb von vertieften Kenntnissen durch Eigeninitiative

Inhalt 1. Viren und Bakterien:

Grundlegende Baupläne und Funktion in Ökosystemen

2. Protisten:

molekulartaxonomische Einteilung der Protisten in verschiedene Reiche, Abgrenzung von den Reichen der Procaryoten, Tiere und Pilze, Übergangsfeld der Grün- und Armaleuchteralgen zum Pflanzenreich Whitacker'sche System der 5 Reiche

Baupläne der verschiedenen Gruppen und Bedeutung für den Menschen, insbesondere als Mikroparasiten

3. Zoologie:

ausgewählte Stämme des Tierreiches im Hinblick auf Funktionsmorphologie, Evolution, systematische Aufgliederung in Klassen und Ordnungen, Unterscheidungsmerkmale und Biologie, sowie Lebenszyklus ausgewählter taxonomischer Gruppen

4. Botanik:

Gliederung des Pflanzenreiches, Aufbau des pflanzlichen Organismus, Lebenszyklen (Generationswechsel), Evolution der Samenpflanzen, Morphologie von Moosen, Farngewächsen, Nacktsamern, Bedecktsamern, Unterscheidung mono- und dicotyledoner Pflanzen, Familien der bedecktsamigen Pflanzen, Vorstellung wichtiger Kulturpflanzen

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Literaturangabe

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Studien- und Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Allgemeine und spezielle Mikrobiologie/Zoologie/Botanik" (3SWS)
	Seminar "Evolutionssystematik" (1SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (UL und HSZG)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	31-MOS-BIO04	Pflicht

Modultitel Botanische Bestimmungsübungen**Modultitel (englisch)** Botanical Determination Exercise**Empfohlen für:** 2. Semester**Verantwortlich** Professur Fachdidaktik Biologie (HSZG)**Dauer** 1 Semester**Modulturnus** jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Botanische Bestimmungsübungen" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 25 h Selbststudium = 40 h
- Übung "Botanische Bestimmungsübungen" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 110 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- Staatsexamen Lehramt Oberschule
- Staatsexamen Lehramt Sonderpädagogik

Ziele

Erlangung vertiefter Kenntnisse

- über die mitteleuropäische Flora (Morphologie, Systematik, Nomenklatur, Artenkenntnis),

Erlangung grundlegender Kenntnisse

- auf Teilgebieten der Geobotanik (Vegetationskunde; Geographische Muster von Pflanzenvorkommen)
- zum botanischen Artenschutz,

Erwerb praktischer Fertigkeiten, wie

- Umgang mit botanischer Bestimmungsliteratur (insbesondere dichotomer Bestimmungsschlüssel)
- Herstellung botanischer Präparate
- eigenständiges Mikroskopieren und Umgang mit dem Binokular,

Erwerb von Fähigkeiten

- zur Planung, Durchführung, Dokumentation und Auswertung von botanischen (Bestimmungs-) Übungen und Exkursionen

Inhalt

- Zuordnung von Pflanzen anhand ihrer Merkmalskombination zu den höheren systematischen Einheiten (Abteilungen, Unterabteilungen) des Pflanzenreichs
- Bestimmung von Wild- und Nutzpflanzen mit Hilfe klassischer dichotomer Bestimmungsschlüssel und moderner App-gestützter Methoden bis auf Artniveau
- Zuordnung von Pflanzen zu Pflanzengesellschaften/Lebensräumen
- Ermittlung des Schutzstatus von Pflanzen-/Gesellschaften (Rote Listen, BArtenSchVO, BNatschG, FFH - Richtlinie)
- Anlage eines Herbariums
- Erlernen des Umgangs mit Lupe, Stereo- und Lichtmikroskop im Zusammenhang mit bestimmungsrelevanten Merkmalen
- Anfertigung eines Frischpräparates und zeichnerische Darstellung
- Planung und Durchführung einer botanischen Exkursion mit Vegetationsaufnahme
- Exkursion Botanischer Garten

Teilnahmevoraussetzungen	Teilnahme am Modul 31-MOS-BIO03
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Studien- und Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Portfolio (6 Wochen), mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Botanische Bestimmungsübungen" (1SWS)
	Übung "Botanische Bestimmungsübungen" (3SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (UL und HSZG)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	31-MOS-BIO05	Pflicht

Modultitel	Zoologische Bestimmungsübungen
Modultitel (englisch)	Zoological Determination Exercise
Empfohlen für:	3. Semester
Verantwortlich	Professur Fachdidaktik Biologie (HSZG)
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	• Vorlesung "Taxonomie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h • Praktikum "Zoologische Bestimmungsübungen" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 105 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Staatsexamen Lehramt Oberschule • Staatsexamen Lehramt Sonderpädagogik
Ziele	Wirbellose: Ansprechen der Insektenordnungen ohne Literatur, erste Erfahrungen in der Bestimmung von Familien und Arten der Wirbellosen anhand der Käfer, unter besonderer Berücksichtigung der Laufkäfer. Erste Erfahrungen mit der Bestimmung von Spinnentieren, Myriapoda, Mollusken und Crustacea sicherer Umgang mit den Bestimmungsschlüsseln Wirbeltiere: Systematische, biologische und ökologische Kenntnisse der Wirbeltierarten, Erkennen und sichere Artdiagnose von Wirbeltieren, Anwendung von Bestimmungsschlüsseln
Inhalt	Wirbellose: Einübung der Bestimmungsmerkmale von Wirbellosen mit Schwerpunkt Insekten, weitere Gruppen: Spinnentiere (Milben und Webspinnen) Übung des Umgangs mit den Bestimmungsschlüsseln Phylogenie der Insekten Wirbeltiere: Grundlagen der Systematik der Wirbeltiere, Artenkenntnis einheimischer Wirbeltiere, Bestimmung der Arten verschiedener Wirbeltierklassen, Gesetzliche Bestimmungen im Umgang mit Wirbeltieren
Teilnahmevoraussetzungen	Teilnahme am Modul 31-MOS-BIO03
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Studien- und Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Projektarbeit (Bearbeitungszeit 6 Wo., Präsentation 10 Min.), mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Taxonomie" (1SWS)
	Praktikum "Zoologische Bestimmungsübungen" (3SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (UL und HSZG)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	31-MOS-BIO06	Pflicht

Modultitel	Tierphysiologie
Modultitel (englisch)	Animal Physiology
Empfohlen für:	3. Semester
Verantwortlich	Professur Fachdidaktik Biologie (HSZG)
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	• Vorlesung "Tierphysiologie" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 105 h • Praktikum "Tierphysiologie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Staatsexamen Lehramt Oberschule • Staatsexamen Lehramt Sonderpädagogik
Ziele	- Erarbeitung von Kenntnissen und Verständnis der Tier-, human- und Zellphysiologie, sowie Grundlagen der Ethologie - Beherrschen physiologischer Gesetzmäßigkeiten, einschließlich der Variationen im Tierreich, der pathologischen Relevanz und der verhaltensbiologischen Bedeutung - Beherrschen der theoretischen und praktischen Durchführung einfacher tier- und humanphysiologischer Experimente, die in der Schulpraxis der Sekundarstufe I eingesetzt werden können
Inhalt	- Struktur, Funktion und Interaktionen der Organsysteme von Tier und Mensch - Physiologische Leistungen, Messung funktioneller Parameter, Anpassungen an die Umwelt und pathophysiologische Veränderungen - Grundlagen der Physiologie und Ethologie, Stoffaufnahme und Verteilung, Homöostase, Informationsverarbeitung und Verhalten, Rezeption von Signalen, Effektorsysteme. Einfache Grundlagen der Statistik.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Studien- und Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur (80% Multiple Choice) 60 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: 1 Protokoll in der Übung</i>	
	Vorlesung "Tierphysiologie" (3SWS)
	Praktikum "Tierphysiologie" (1SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (UL und HSZG)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	31-MOS-BIO19	Wahl

Modultitel	Rhizosphärenchemie
Modultitel (englisch)	Rhizosphere Chemistry
Empfohlen für:	3. Semester
Verantwortlich	Professur für Angewandte Geoökologie (HSZG)
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	• Vorlesung "Rhizosphärenchemie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h • Seminar "Rhizosphärenchemie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h • Praktikum "Rhizosphärenchemie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Staatsexamen Lehramt Oberschule • Staatsexamen Lehramt Sonderpädagogik
Ziele	Fachkompetenzen: Die Teilnehmer lernen die Grundzüge der Pflanzenernährung, Stressoren im Wurzelraum und Wurzelkonkurrenz. Die Teilnehmer kennen Anpassungen von Pflanzenwurzeln an Umweltbedingungen. Die im Wurzelraum ablaufenden physikalischen und chemischen Prozesse können analysiert und im Hinblick auf eine ökologische Beurteilung und Ableitung von Managementmaßnahmen interpretiert werden. Fachübergreifende Kompetenzen: Teamarbeit, Interpretation und ökologische Bewertung von komplexen Zusammenhängen, Softwarekenntnisse zur statistischen Datenauswertung.
Inhalt	Die im Wurzelraum ablaufenden fundamentalen Prozesse der Pflanzenernährung und Ressourcenerschließung werden vorgestellt und im Gesamtkontext der Mobilisierung und Immobilisierung von Elementen, Elementresistenz, Wasserhaushalt, Kohlenstoffumsatz und Pflanze-Mikroben-Interaktionen besprochen. Es werden rhizosphärenbasierte Managementmaßnahmen in (Agro)Ökosystemen vorgestellt und Methoden zur Untersuchung von Rhizosphärenprozessen erarbeitet, die in praktischen Übungen vertieft werden.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Studien- und Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1	Vorlesung "Rhizosphärenchemie" (2SWS)
Hausarbeit, mit Wichtung: 1	Seminar "Rhizosphärenchemie" (1SWS)
	Praktikum "Rhizosphärenchemie" (1SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (UL und HSZG)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	31-MOS-BIO07	Pflicht

Modultitel **Inklusive Fachdidaktik Biologie I****Modultitel (englisch)** Teaching and Learning Biology I**Empfohlen für:** 4. Semester**Verantwortlich** Professur Fachdidaktik Biologie (HSZG)**Dauer** 1 Semester**Modulturnus** jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Grundlagen einer inklusiven Biologiedidaktik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h
- Übung "Biologische Arbeitsweisen im inklusiven Fachunterricht (Schulexperimente I)" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- Staatsexamen Lehramt Oberschule
- Staatsexamen Lehramt Sonderpädagogik

Ziele

- Fähigkeit zur begründeten Darlegung von Bildungszielen des Fachunterrichts Biologie unter Berücksichtigung der individuellen Lernvoraussetzungen und Diversität der Schülerinnen und Schüler
- Kenntnis und Beurteilung beispielhafter biologiedidaktischer Ansätze für die individuelle Unterstützung von Lernprozessen besonderer Berücksichtigung unterschiedlicher Lernbedürfnisse und Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler
- Kenntnis und Begründung von Möglichkeiten zur Steigerung der Lernmotivation bei Schülerinnen und Schülern
- Fähigkeit zur fachbezogenen Kommunikation und Vermittlung von biologischen Inhalten unter Nutzung vielfältiger Medien und Anwendung biologischer Arbeitsweisen
- Kenntnis des Konzeptes der didaktischen Rekonstruktion biologischer Inhalte und des zielgerichteten Einsatzes biologischer Arbeitsweisen
- Fähigkeit zur Begründung schulpraxisbezogener Entscheidungen auf der Basis soliden und strukturierten Wissens über biologische und biologiedidaktische Theorien und Strukturierungsansätze

Inhalt

- Biologiedidaktische Theorien und Unterrichtskonzeptionen mit Fokus auf inklusive Lehrstrategien
- Entwicklung, Bedeutung und Beurteilung des Unterrichtsfaches Biologie für die Allgemeinbildung
- Kompetenzorientierung und Differenzierung im Biologieunterricht
- Fachdidaktische Rekonstruktion biologischen Wissens und Einsatz biologischer Arbeitsweisen unter Berücksichtigung der individuellen Voraussetzungen von Lernenden
- Motivation und Lernen im inklusiven Fachunterricht Biologie
- Planung von Fachunterricht Biologie sowie Analyse, Erprobung und Evaluation von Lehrerhandeln im Fachunterricht Biologie
- Kommunikations- und Vermittlungstechniken im inklusiven Fachunterricht Biologie (z.B. Moderations- und Präsentationstechniken, adaptive Mediennutzung)

zur Unterstützung verschiedener Lernstile und Bedürfnisse)

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Literaturangabe

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Studien- und Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: 5 Reflexionen im Rahmen der Übung (Bearbeitungszeit: 1 Woche)</i>	
	Vorlesung "Grundlagen einer inklusiven Biologiedidaktik" (2SWS)
	Übung "Biologische Arbeitsweisen im inklusiven Fachunterricht (Schulexperimente I)" (2SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (UL und HSZG)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	31-MOS-BIO08	Pflicht

Modultitel	Neurophysiologie und Verhaltenspsychologie
Modultitel (englisch)	Neurophysiology and Behavioral Psychology
Empfohlen für:	4. Semester
Verantwortlich	Professur Zellbiologie (HSZG)
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	• Vorlesung "Neurophysiologie/Verhaltenspsychologie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h • Seminar "Neurophysiologie/Verhaltenspsychologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h • Praktikum "Neurophysiologie/Verhaltenspsychologie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Staatsexamen Lehramt Oberschule • Staatsexamen Lehramt Sonderpädagogik
Ziele	Die Studierenden erwerben Grundwissen im Bereich der Allgemeinen Neurobiologie und -physiologie und haben Kenntnis der physiologischen und endokrinologischen Kommunikationsprozesse zwischen verschiedenen Zellen und Gewebearten. Sie haben die Fähigkeit Reizweiterleitungs-, Kognitions- und Regenerationsprozesse des Gehirns an Modellen zu beschreiben und physiologische von pathologischen Zuständen abzugrenzen. Im Teilbereich Verhaltensbiologie lernen die Studierenden gängige soziologische und medizinische Modelle und Theorien zum menschlichen Verhalten kennen und über die Vertiefung der Sinnesphysiologie und Wahrnehmungsprozesse können sie grundlegende menschliche Verhaltensweisen differenzieren. Durch Studien zu aktuellen Themen im Bereich Neurowissenschaften, Suchtverhalten, Kognition, Emotionen sowie Sozialverhalten erschließen die Studierenden komplexe Zusammenhänge und diskutieren aktuelle Probleme in der Medizin und Verhaltenspsychologie mit Fokus auf das Setting Schule. Durch die Anfertigung von Beobachtungsprotokollen können sie Dokumentationstechniken anwenden und steigern ihre Kompetenzen im Bereich der Analyse von Primär- und Sekundärdaten.
Inhalt	1. Neuroanatomie: mikro- und makroanatomischen Strukturen des menschlichen Nervensystems 2. Neuronale Reizweiterleitungsprozesse und Transmittersysteme, Sinnesphysiologie 3. Hormonelle Prozesse: Stress und Resilienz 4. Bewegung und Handlung 5. Motivation und Emotion 6. Kognitive Prozesse: Gedächtnissysteme und Lernen 7. Wahrnehmungspsychologie, Emotionen 8. Suchtverhalten 9. Störungen: Depressionen, Autismusspektrumstörungen, Angststörungen,

Suchtverhalten, Hochsensibilität, Affektive Störungen
10. Persönlichkeitspsychologie

Teilnahmevoraussetzungen

Teilnahme am Modul 31-MOS-BIO01

Literaturangabe

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.
Näheres regelt die Studien- und Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Beobachtungsprotokolle im Themenbereich Verhaltenspsychologie</i>	
	Vorlesung "Neurophysiologie/Verhaltenspsychologie" (1SWS)
	Seminar "Neurophysiologie/Verhaltenspsychologie" (2SWS)
	Praktikum "Neurophysiologie/Verhaltenspsychologie" (1SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (UL und HSZG)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	31-MOS-BIO09	Pflicht

Modultitel	Schulpraktische Studien Biologie (SPS II/III)
Modultitel (englisch)	Practical School Placement II/III
Empfohlen für:	5./7. Semester
Verantwortlich	Professur Fachdidaktik Biologie (HSZG)
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	• Seminar "Begleitseminar zu den schulpraktischen Übungen Biologie (SPS II/III)" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h • Schulpraktische Studien II/III "Schulpraktische Übungen Biologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 75 h Selbststudium = 105 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Staatsexamen Lehramt Oberschule • Staatsexamen Lehramt Sonderpädagogik
Ziele	- Fähigkeit zum angeleiteten Planen und Gestalten von strukturierten Biologieunterrichtsstunden und von Unterrichtssequenzen mit angemessenem Niveau, bezogen auf verschiedene Kompetenz- und Anforderungsbereiche, die auf Kumulativität und Langfristigkeit angelegt sind - Fähigkeit zur Analyse und Reflexion eigener Unterrichtstätigkeit und von Schülerlernprozessen - Fähigkeit zur exemplarischen Rezeption von Methoden und Ergebnissen biologiedidaktischer Forschungsarbeiten sowie deren Bewertung - Fähigkeit zur Beurteilung des Lehrens und Lernens im Biologieunterricht im historischen Wandel - Diese Ziele sind zu sehen in Verbindung mit §§ 2-4 und § 5, 3-4 der Rahmenordnung für Schulpraktische Studien und den erziehungswissenschaftlichen Studien.
Inhalt	- Kriterien zur Strukturierung einer Unterrichtsstunde und zur Gestaltung von Lernumgebungen selbstgesteuerten Lernens - Analyse, Entwicklung, Erprobung und Evaluation ausgewählter Lehr- und Lernprozesse im Fachunterricht Biologie - Didaktische Rekonstruktion ausgewählter biologischer Inhalte in grundlegenden Themen des Biologieunterrichts, unter besonderer Beachtung fächerverbindender Aspekte. Unterrichtskonzepte zur Umweltbildung und zur Gesundheitserziehung unter fächerverbindendem Aspekt.
Teilnahmevoraussetzungen	Teilnahme am Modul 31-MOS-BIO07
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Studien- und Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Schulpraktische Leistung (6 Wochen), mit Wichtung: 1	
	Seminar "Begleitseminar zu den schulpraktischen Übungen Biologie (SPS II/III)" (1SWS)
	Schulpraktische Studien II/III "Schulpraktische Übungen Biologie" (2SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (UL und HSZG)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	31-MOS-BIO10	Pflicht

Modultitel Humanbiologie mit Grundlagen der Immunbiologie**Modultitel (englisch)** Human Biology and Basics of Immunobiology**Empfohlen für:** 5. Semester**Verantwortlich** Professur Zellbiologie (HSZG)**Dauer** 1 Semester**Modulturnus** jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Humanbiologie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h
- Vorlesung "Immunbiologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h
- Seminar mit Übungsanteil "Humanbiologie mit Grundlagen der Immunbiologie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- Staatsexamen Lehramt Oberschule
- Staatsexamen Lehramt Sonderpädagogik

Ziele

1. Einführung in die Humanbiologie
Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis der Konzepte des menschlichen Organismus als Antwort auf Umweltanforderungen. Dabei liegt der Fokus auf medizinisch-terminologischen Grundlagen zur allgemeinen Anatomie sowie den physiologischen und pathologischen Funktionsweisen der Organsysteme.
2. Anatomische Topografie und medizindidaktische Methoden
Die Studierenden sind befähigt, anhand anatomischer Zeichnungen und Organmodelle die räumlichen Beziehungen der Organe zu erläutern und medizindidaktische Lern- und Lehrmittel zielgerichtet für den schulischen Unterricht einzusetzen.
3. Grundlagen der Immunbiologie
Die Studierenden erlangen grundlegende Kenntnisse zum Aufbau und zur Funktion des Immunsystems. Sie können immunologische Prozesse beispielhaft anhand von Infektionen (z. B. Wundinfektionen) beschreiben und deren Bedeutung für die Gesundheit erläutern.
4. Immunologische Relevanz im schulischen Kontext
Die Studierenden verstehen die Bedeutung immunologischer Mechanismen für gesundheitsbezogene Aspekte, die insbesondere im schulischen Umfeld relevant sind und die schulische Leistungsfähigkeit beeinflussen können (z. B. Stress, Bewegung, Atemwegsinfekte, Infektionskrankheiten im Kindes- und Jugendalter, Allergien).
5. Health Literacy, Prävention und chronische Erkrankungen
Durch den Vergleich gesunder und krankhafter Körperfunktionen steigern die Studierenden ihr Health Literacy-Niveau. Sie werden befähigt, Präventions- und Hygienekonzepte im schulischen Setting zu verstehen und umzusetzen. Zudem erfolgt eine Sensibilisierung für die Zunahme chronischer Erkrankungen im Kindes- und Jugendalter sowie für die psychosozialen Belastungen, die damit verbunden sind.

Inhalt

Anatomie und Pathologien der Organsysteme werden mit Themen im Schulsetting gekoppelt: Stütz- und Bewegungssystem (Schwerpunkt Jugendliche und Bewegungsmangel), Herz-Kreislaufsystem (Fokus Lebensgewohnheiten), Sinnesorgane (Auswirkungen des digitalen Wandels), Atmung, Verdauungssystem (Ernährungsweisen, Überkonsum), Harn- und Sexualorgane, Hormonsystem (Sexualität im schulischen Kontext),
 Immunsystem: Resistenz und Toleranz als grundlegende Strategien zur Erregerabwehr (inklusive Zusammenhang mit Entwicklung von Krebs und Autoimmunkrankheiten), Grundlegende Konzepte der Immunologie (angeborene vs. spezifische Immunabwehr). Ablauf der Immunantwort. Der Darm als größtes Immunorgan und Bedeutung des Mikrobioms für die Gesundheit, Impfungen im Kindes- und Jugendalter und Wirkmechanismen, Auswirkung von Stresshormonen auf Immunfunktionen, chronisch-entzündliche Erkrankungen (Schwerpunkt chronisch-entzündliche Darmerkrankungen und Zöliakie als Autoimmunkrankheit) (Zunahme von Allergien und Autoimmunerkrankungen und deren potentielle Ursachen), Zusammenhang von Ernährung und Entzündung), Immunität bei Teenagern, Wirkung von Sport auf Immunsystem (Sollte ich Sport treiben, wenn ich krank bin?)
 Im Seminar sollen insbesondere immunologische Methoden adressiert werden, die dann z.T. im Schülerlabor durchgeführt werden können (Bsp. Fluoreszenzmikroskopie, Blutausstrich, Immunphänotypisierung o.ä.). Ebenfalls sollen die Studierenden sich mit potentiell kontroversen immunologischen Themen beschäftigen (z.B. Impfen, Einsatz bestimmter Medikamente wie Kortison oder Antibiotika oder Hygiene) und dabei verschiedenen didaktische Methoden anwenden, wie debattieren oder paradoxes Brainstorming.

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Literaturangabe

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.
 Näheres regelt die Studien- und Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Humanbiologie" (1SWS)
	Vorlesung "Immunbiologie" (2SWS)
	Seminar mit Übungsanteil "Humanbiologie mit Grundlagen der Immunbiologie" (1SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (UL und HSZG)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	31-MOS-BIO11	Pflicht

Modultitel **Chemie und Biochemie für das Lehramt**

Modultitel (englisch) Chemistry and Biochemistry for Teacher Education

Empfohlen für: 5. Semester

Verantwortlich Professur Organische Chemie und organische Spektroskopie (HSZG)

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Chemie und Biochemie für Lehramtsstudierende" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 105 h
- Seminar "Chemie und Biochemie für Lehramtsstudierende" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- Staatsexamen Lehramt Oberschule
- Staatsexamen Lehramt Sonderpädagogik

Ziele Einführung in die Grundlagen der Chemie insbesondere biochemisch relevanter Moleküle und der wichtigsten Reaktionen in der Biochemie

Inhalt A) Grundbegriffe der Allgemeinen, Anorganischen und Organischen Chemie, die notwendig sind, um die Biochemie zu verstehen.

B) Aufbau und Funktion von Biomolekülen (Aminosäuren, Peptide, Proteine (mit vertiefter Beschreibung der Enzyme), Lipide, Kohlenhydrate).

C) Grundprinzipien des Stoffwechsels: Katabole Stoffwechselwege mit Hauptfokus auf den Kohlenhydratstoffwechsel (Glykolyse, Citratzyklus, Atmungskette) sowie wesentlichen anabolen Stoffwechselwegen (Gluconeogenese). Grundbegriffe des Fettsäuren- und Aminosäurenstoffwechsels

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Studien- und Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Chemie und Biochemie für Lehramtsstudierende" (3SWS)
	Seminar "Chemie und Biochemie für Lehramtsstudierende" (1SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (UL und HSZG)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	31-MOS-BIO12	Pflicht

Modultitel **Genetik/Molekularbiologie****Modultitel (englisch)** Genetics/Molecular Biology**Empfohlen für:** 6. Semester**Verantwortlich** Professur Zellbiologie (HSZG)**Dauer** 1 Semester**Modulturnus** jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Genetik/Molekularbiologie" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 105 h
- Seminar "Genetik/Molekularbiologie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- Staatsexamen Lehramt Oberschule
- Staatsexamen Lehramt Sonderpädagogik

Ziele

Fachkompetenzen:
Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes Verständnis genetischer Prozesse und stellen dabei Bezüge zu assoziierten Krankheitsbildern her. Sie kennen klassische genetische Erkrankungen, die auf Chromosomenstörungen oder Genmutationen beruhen, und erfassen, dass auch fehlerhafte molekularbiologische Prozesse mit Erkrankungen verknüpft sein können. Zudem erwerben sie Kenntnisse über die Weitergabe und Realisierung genetischer Information und setzen sich kritisch und wertneutral mit verfügbaren genetischen Technologien auseinander.

Fachübergreifende Kompetenzen:
Die Studierenden lernen, eigenverantwortlich zu arbeiten, sich selbstständig zu motivieren und ihr Lernen zielgerichtet zu organisieren. Sie handeln verlässlich und ergebnisorientiert im Rahmen biologischer Arbeitsprozesse. Darüber hinaus dokumentieren sie erhobene Daten strukturiert und nachvollziehbar in schriftlicher Form und kommunizieren ihre Ergebnisse adressatengerecht in mündlicher Darstellung.

Inhalt

Im Rahmen der Vorlesung erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse zu den historischen Entwicklungen der Genetik, den Aufbau und die Replikation des genetischen Materials sowie zur Umsetzung genetischer Information (Transkription, Translation) und deren Regulation bei Prokaryoten und Eukaryoten, einschließlich CRISPR/Cas. Sie analysieren Konzepte der Formalgenetik (Mitose, Meiose, Mendelsche und nicht-mendelsche Vererbung, Geschlechtsbestimmung) und stellen Bezüge zur Humangenetik, zu genetischen Erkrankungen sowie zur Züchtungskunde her. Darüber hinaus erschließen sie sich grundlegende Mechanismen von Mutationen und DNA-Reparatur und lernen zentrale genetische Methoden wie DNA- und RNA-Isolation, Plasmidpräparation, Klonierung, PCR und Elektrophorese kennen. Auch relevante Modellorganismen und der Einsatz transgener beziehungsweise Knockout-Tiere werden betrachtet. Im begleitenden Seminar vertiefen die Studierenden ihr Verständnis genetischer

Zusammenhänge, wenden bioinformatische Werkzeuge (NCBI-Datenbanken, primerBLAST) an, diskutieren kontroverse Themen der Genetik (z. B. Gentherapie, Wiederbelebung ausgestorbener Arten, Einsatz transgener Tiere) und erproben didaktische Methoden wie Debatte oder paradoxes Brainstorming. Praktische Übungen wie DNA-Isolation, Elektrophorese sowie Chromosomenpräparation und -analyse ergänzen das Seminar und ermöglichen Einblicke in experimentelle Verfahren der Genetik.

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Literaturangabe

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Studien- und Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Genetik/Molekularbiologie" (3SWS)
	Seminar "Genetik/Molekularbiologie" (1SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (UL und HSZG)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	31-MOS-BIO13	Pflicht

Modultitel	Inklusive Fachdidaktik Biologie II
Modultitel (englisch)	Teaching and Learning Biology II
Empfohlen für:	6. Semester
Verantwortlich	Professur Fachdidaktik Biologie (HSZG)
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	• Vorlesung "Inklusiv ausgerichteter Fachunterricht Biologie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h • Praktikum "Erkenntnisgewinnung im inklusiven Fachunterricht Biologie (Schulexperimente II)" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 105 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Staatsexamen Lehramt Oberschule • Staatsexamen Lehramt Sonderpädagogik
Ziele	- Fähigkeit zur didaktischen Rekonstruktion ausgewählter biologischer Inhalte des Biologieunterrichts unter besonderer Berücksichtigung inklusiver Methoden - Fähigkeit zur lehrplanadäquaten Planung und Realisierung fachgerechter Arbeitsweisen (z.B. Beobachtungen, Experimente, Exkursionen, Mikroskopieren, Präparieren von Organen) in heterogenen Lernumgebungen - Gestaltung kompetenzorientierter, inklusiver Lehr-Lernarrangements unter Berücksichtigung aktueller biologiedidaktischer Forschung - Kenntnis von Methoden zu einer Leistungserfassung und -beurteilung unter Berücksichtigung heterogener Lernvoraussetzungen - Kenntnis, Reflexion und Anwendung von Bildungsstandards, Kompetenzmodelle und Leistungsmessung bezogen auf den inklusiven Fachunterricht Biologie
Inhalt	- Didaktische Rekonstruktion ausgewählter grundlegender Themen des Biologieunterrichts sowie inklusive Zugänge - Fachgemäße Arbeits- und Erkenntnismethoden der Biologie und deren Rolle bei der Planung und Durchführung von inklusivem Biologieunterricht - Ausgewählte Theorie- und Forschungsansätze in der Fachdidaktik Biologie und deren praktische Anwendung - Bildungstheoretische und naturwissenschaftsdidaktische Grundlagen im inklusiven Kontext - Leistungsbeurteilung und Feedbackmethoden unter Berücksichtigung heterogener Lernvoraussetzungen - Analyse der historischen Entwicklung des Biologieunterrichts
Teilnahmevoraussetzungen	Teilnahme am Modul 31-MOS-BIO07
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Studien- und Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Mitgestaltung einer Unterrichtssimulation und 5 schriftliche peer-Feedbacks</i>	
	Vorlesung "Inklusiv ausgerichteter Fachunterricht Biologie" (1SWS)
	Praktikum "Erkenntnisgewinnung im inklusiven Fachunterricht Biologie (Schulexperimente II)" (3SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (UL und HSZG)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	31-MOS-BIO14	Pflicht

Modultitel	Fachdidaktisches Blockpraktikum Biologie (SPS IV/V)
Modultitel (englisch)	Subject-related School Internship
Empfohlen für:	6./8. Semester
Verantwortlich	Professur Fachdidaktik Biologie (HSZG)
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Semester
Lehrformen	• Seminar "Begleitseminar zum fachdidaktischen Blockpraktikum Biologie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h • Schulpraktische Studien IV/V "Fachdidaktisches Blockpraktikum Biologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 75 h Selbststudium = 105 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Staatsexamen Lehramt Oberschule • Staatsexamen Lehramt Sonderpädagogik
Ziele	- Fähigkeit zur selbständigen Strukturierung einer Unterrichtseinheit mit angemessenem fachlichem Niveau, bezogen auf unterschiedliche Kompetenz- und Anforderungsbereiche zur Schaffung einer inklusiven Lernumgebung; - Fähigkeit zum exemplarischen Planen und Gestalten von Lernumgebungen selbst gesteuerten Lernens (z.B. Projekt, Lernstationen, Freiarbeit) unter Einbezug differenzierter Materialien und Methoden; - Fähigkeit zur Reflexion und Überprüfung von Unterrichtskonzepten sowie zur Weiterentwicklung von Unterrichtsansätzen und Unterrichtsmethoden unter Berücksichtigung neuer fachlicher Erkenntnisse sowie unter fächerverbindendem Aspekt (z.B. Umweltbildung, Gesundheitserziehung); - Diese Ziele sind zu sehen in Verbindung mit §§ 2-4 und § 5, 3-4 der Rahmenordnung für Schulpraktische Studien und den erziehungswissenschaftlichen Studien.
Inhalt	- Kriterien zur Strukturierung einer Unterrichtseinheit und zur Gestaltung von Lernumgebungen selbstgesteuerten Lernens. - Analyse, Entwicklung, Erprobung und Evaluation ausgewählter Lehr- und Lernprozesse im Fachunterricht Biologie mit besonderem Fokus auf individuelle Anpassungen und den Abbau von Lernbarrieren; - Didaktische Rekonstruktion ausgewählter biologischer Inhalte unter besonderer Beachtung fächerverbindender Aspekte, wie Umweltbildung und Gesundheitserziehung, sowie der Berücksichtigung inklusiver Unterrichtskonzepte
Teilnahmevoraussetzungen	Teilnahme am Modul "Schulpraktische Studien II/III"
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Studien- und Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Praktikumsbericht (Bearbeitungszeit: 4 Wochen), mit Wichtung: 1	
	Seminar "Begleitseminar zum fachdidaktischen Blockpraktikum Biologie" (1SWS)
	Schulpraktische Studien IV/V "Fachdidaktisches Blockpraktikum Biologie" (2SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (UL und HSZG)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	31-MOS-BIO15	Pflicht

Modultitel **Inklusive Fachdidaktik Biologie III****Modultitel (englisch)** Teaching and Learning Biology III**Empfohlen für:** 7. Semester**Verantwortlich** Professur Fachdidaktik Biologie (HSZG)**Dauer** 1 Semester**Modulturnus** jedes Wintersemester

Lehrformen

- Seminar "Vertiefungsseminar Inklusive Biologiedidaktik 1" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
- Seminar "Vertiefungsseminar Inklusive Biologiedidaktik 2" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- Staatsexamen Lehramt Oberschule
- Staatsexamen Lehramt Sonderpädagogik

Ziele

Entwicklung vertieften professionellen Handlungswissens in ausgewählten fachbiologischen Kontexten sowie im Umgang mit fächerübergreifenden Bildungsaufgaben, wie beispielsweise Gesundheitsbildung, Bildung für nachhaltige Entwicklung, Gestaltung inklusiver Unterrichtsprozesse und digitalisierungsbezogener Kompetenzerwerb

Inhalt Vertiefung ausgewählter Themen in ihrem didaktischen Kontext

Teilnahmevoraussetzungen

Teilnahme an den Modulen 31-MOS-BIO07 und 31-MOS-BIO13

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Studien- und Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Projektarbeit (Bearbeitungszeit 6 Wo., Präsentation 10 Min.), mit Wichtung: 1	
	Seminar "Vertiefungsseminar Inklusive Biologiedidaktik 1" (2SWS)
	Seminar "Vertiefungsseminar Inklusive Biologiedidaktik 2" (2SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (UL und HSZG)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	31-MOS-BIO16	Pflicht

Modultitel	Grundlagen Pflanzenphysiologie
Modultitel (englisch)	Basics of Plant Physiology
Empfohlen für:	7. Semester
Verantwortlich	Professur für Angewandte Geoökologie (HSZG)
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	• Vorlesung "Grundlagen Pflanzenphysiologie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 15 h Selbststudium = 30 h • Seminar "Grundlagen Pflanzenphysiologie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 15 h Selbststudium = 30 h • Praktikum "Grundlagen Pflanzenphysiologie" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 90 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Staatsexamen Lehramt Oberschule • Staatsexamen Lehramt Sonderpädagogik
Ziele	- Erlangung breiter theoretischer und praktischer Grundlagen auf dem Gebiet der Pflanzenphysiologie - Erwerb von Fähigkeiten zur Planung, Durchführung und Auswertung pflanzenphysiologischer Schulexperimente und Nutzung der Fachliteratur - Einblicke in offene Fragen und aktuelle Forschungsthemen
Inhalt	Physiologische und molekulare Grundlagen des pflanzlichen Stoffwechsels, Modellorganismen, Besonderheiten pflanzlicher Enzyme, Membranaufbau, Wahrnehmung von Licht über Photorezeptoren, C3/C4- und CAM-Photosynthese, Respiration, Gärungen, Speicherstoffe, Keimung und weitere Phasen der pflanzlichen Entwicklung, Steuerung durch Phytohormone und Umweltfaktoren, Signalverarbeitung, Wasserhaushalt, stoffliche Grundlagen der Pflanzenernährung, Bewegung, Stressphysiologie, Struktur und Funktionen pflanzlicher Naturstoffe, transgene Pflanzen, Geschichte der Nutzpflanzen; Versuche im Praktikum: Photosyntheseaktivität, Chromatographie, Absorptionsspektroskopie und pflanzliche Inhaltsstoffanalytik, Enzymkinetik, Biotests
Teilnahmevoraussetzungen	Teilnahme an den Modulen "Botanische Bestimmungsübungen", "Allgemeine Biologie"
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Studien- und Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Protokoll zum Praktikum, Gruppenvortrag im Seminar</i>	
	Vorlesung "Grundlagen Pflanzenphysiologie" (1SWS)
	Seminar "Grundlagen Pflanzenphysiologie" (1SWS)
	Praktikum "Grundlagen Pflanzenphysiologie" (3SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (UL und HSZG)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	31-MOS-BIO17	Pflicht

Modultitel	Ökophysiologie und Klimawandel
Modultitel (englisch)	Ecophysiology and Climate Change
Empfohlen für:	7. Semester
Verantwortlich	Professur für Angewandte Geoökologie (HSZG)
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	• Vorlesung "Ökophysiologie und Klimawandel" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 90 h • Seminar "Ökophysiologie und Klimawandel" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 15 h Selbststudium = 30 h • Praktikum "Ökophysiologie und Klimawandel" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 15 h Selbststudium = 30 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Staatsexamen Lehramt Oberschule • Staatsexamen Lehramt Sonderpädagogik
Ziele	Die Teilnehmer lernen grundlegende Wechselbeziehungen zwischen physiologischer Anpassung, abiotischen Umweltfaktoren und biotischen Prozessen. Darauf aufbauend können die Teilnehmer des Moduls den Ist-Zustand von Ökosystemen erklären und deren Entwicklung bei veränderten Umweltbedingungen abschätzen und geeignete Managementmaßnahmen formulieren. Interdisziplinäres Arbeiten, analytisches Denken und Interpretation komplexer Zusammenhänge, Teamarbeit
Inhalt	Die in Ökosystemen wirkenden abiotischen Faktoren werden im Spannungsfeld Mensch-Natur betrachtet. Ausgehend von den Prinzipien der Stressphysiologie werden, die grundlegend wirkenden abiotischen und biotischen Stressoren bei der Etablierung von Arten in Ökosystemen vermittelt, wobei der Schwerpunkt auf terrestrische Phytozönosen gelegt wird. Dabei werden physiologische Anpassungsprozesse im Hinblick auf Wasserverfügbarkeit, Temperatur, Strahlung, Nährstoffangebot und CO₂-Angebot betrachtet und vor dem Hintergrund anthropogener Veränderungen diskutiert. Die veränderten abiotischen Faktoren und die resultierenden biotischen Interaktionen werden im Kontext von aktuellen Managementmaßnahmen in (Agro)Ökosystemen betrachtet. Ausgewählte theoretische Lerninhalte werden durch praktische Feld- und Laborarbeiten vertieft
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Studien- und Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Referat 10 Min. (im Seminar)</i>	
	Vorlesung "Ökophysiologie und Klimawandel" (3SWS)
	Seminar "Ökophysiologie und Klimawandel" (1SWS)
	Praktikum "Ökophysiologie und Klimawandel" (1SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (UL und HSZG)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	31-MOS-BIO18	Pflicht

Modultitel	Ökologisches Komplexpraktikum
Modultitel (englisch)	Comprehensive Ecological Field Study
Empfohlen für:	8. Semester
Verantwortlich	Professur für Angewandte Geoökologie (HSZG)
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	• Seminar "Ökologisches Komplexpraktikum" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h • Praktikum "Ökologisches Komplexpraktikum" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 105 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Staatsexamen Lehramt Oberschule • Staatsexamen Lehramt Sonderpädagogik
Ziele	Fachkompetenzen: Die Modulteilnehmer wenden hypothesengestützte wissenschaftliche Arbeitsweisen an und vertiefen ihre Kenntnisse der Versuchsplanung und Arbeitsmethoden in der Analyse von Ökosystemen auf verschiedenen Funktionsebenen. Darauf Aufbauend werden fortgeschrittene Kenntnisse der interdisziplinären Datenauswertung, ökologischen Interpretation und wissenschaftlichen Dissemination erworben. Fachübergreifende Kompetenzen: Selbständiges Arbeiten, analytisches Denken, Teamarbeit, Zeitmanagement Die Studierenden vertiefen die praktischen Kenntnisse im Bereich der Ökosystemanalyse durch Bearbeitung einer realen wissenschaftlichen Fragestellung. Die Auswertung und Interpretation der erhaltenen Daten wird in Seminaren begleitet.
Inhalt	Das Modul vermittelt die praktische Anwendung fachübergreifender Methoden zur Analyse und Bewertung terrestrischer Ökosysteme. Methoden der Bodenkunde, Geochemie, Vegetationskunde, Faunistik und Ökophysiologie werden skalenübergreifend angewendet. Die Modulteilnehmer erarbeiten eine hypothesengestützte Untersuchungsstrategie und führen weitgehend selbständige Erfassungen der Pflanzen- und Insektendiversität, ausgewählter ökologischer Indikatoren sowie ausgewählter Strukturparameter und physikochemischer Bodeneigenschaften durch. Die erhaltenen Ergebnisse werden fortlaufend in Seminaren diskutiert, interdisziplinär ausgewertet und wissenschaftlich dokumentiert.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.
Näheres regelt die Studien- und Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Projektarbeit (Bearbeitungszeit 6 Wo., Präsentation 10 Min.), mit Wichtung: 1	
	Seminar "Ökologisches Komplexpraktikum" (1SWS)
	Praktikum "Ökologisches Komplexpraktikum" (5SWS)