



Modulhandbuch

M. Ed. Erweiterungsfach Biologie (Hauptfachumfang)

Fachbereich Biologie
Mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät
Universität Tübingen

Prüfungsordnung 2024

Vorläufige Version



Inhaltsverzeichnis

1.	Der Studiengang	3
2.	Das Studium	4
4.	Ansprechpersonen	5
5.	Modulbeschreibungen.....	9

1. Der Studiengang

Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs M. Ed., Erweiterungsfach Biologie (Hauptfachumfang), beherrschen auf fortgeschrittenem Niveau naturwissenschaftliche Denkweisen, verfügen über fortgeschrittene fachwissenschaftliche Kenntnisse und können die Bezüge zwischen verschiedenen Teildisziplinen der Biologie sowie den Organisationsebenen biologischer Systeme darstellen. Sie können unter Beachtung wissenschaftlicher Erkenntnisse Vermittlungs-, Lern- und Bildungsprozesse im Fach Biologie planen und durchführen. Sie verfügen über analytisch-kritische Reflexionsfähigkeit sowie fachwissenschaftliche und fachdidaktische Kompetenzen. Sie sind vertraut mit Arbeits- und Erkenntnismethoden der Biologie sowie mit der Handhabung von (schulrelevanten) Geräten. Sie verfügen über fortgeschrittene Kompetenzen zur fachbezogenen Reflexion und Kommunikation und können mithilfe fortgeschrittener fachwissenschaftlicher Kenntnisse biologische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erfassen, sachlich und ethisch bewerten sowie die Bedeutung biologischer Themen für Individuum und Gesellschaft begründen.

Die Absolventinnen und Absolventen können neuere biowissenschaftliche Forschung in Übersichtsdarstellungen auch in englischer Sprache verstehen und sie für den Unterricht erschließen, kennen fachdidaktische Theorien, Modelle und Erkenntnismethoden und können diese vertieft analysieren und beurteilen.

Sie verfügen über fortgeschrittene Kenntnisse der Ergebnisse biologiebezogener Lehr-Lernforschung, fachdidaktischer Konzeptionen und curricularer Ansätze, diagnostischer Kompetenz zum Erkennen von Lernschwierigkeiten und Schülervorstellungen in den Themengebieten des Biologieunterrichts sowie der Grundlagen standard- und kompetenzorientierter Vermittlungsprozesse von Biologie. Sie können die Bedeutung des Prinzips der Nachhaltigkeit für das Fach Biologie darstellen und begründen.

Die Absolventinnen und Absolventen können fachdidaktische Forschungsergebnisse rezipieren und sie mit ihren Kenntnissen vernetzen.

Voraussetzungen/Bewerbung

Voraussetzung für die Zulassung ist ein bestandener Abschluss Bachelor of Education (oder ein vergleichbarer Abschluss). Der Studiengang ist zulassungsbeschränkt. Die Studiengangssprache ist Deutsch, Englischkenntnisse auf Niveau B2 des europäischen Referenzrahmens für Fremdsprachen werden erwartet. Weitere Details zu den Zulassungsvoraussetzungen und Bewerbungsverfahren finden Sie auf www.biologie.uni-tuebingen.de

Regelstudienzeit

Die Regelstudienzeit beträgt 4 Semester (120 ECTS-Punkte). Der Studiengang muss bis spätestens Ende des achten Fachsemesters erfolgreich abgeschlossen worden sein.

2. Das Studium

Studienablauf

Das Biologiestudium ist aus Modulen aufgebaut. Ein *Modul* besteht üblicherweise aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung/Praktikum. In der Vorlesung werden die theoretischen Grundkenntnisse der jeweiligen Fachrichtung vermittelt, im praktischen Teil, der Übung, stehen die (Labor-)Arbeit mit Organismen sowie die Methoden der Fachrichtung im Vordergrund. Ergänzend dazu kann ein Modul noch Exkursionen oder ein Seminar/Tutorium enthalten. Am Ende eines Moduls werden die im Modul erworbenen Kompetenzen mündlich oder schriftlich abgeprüft. Zusammen mit den Studienleistungen, die während des Moduls erbracht wurden (Protokoll, Seminarvortrag, Diskussionsbeiträge, etc.) erhalten Sie die dafür festgelegte Anzahl an *Leistungspunkten* (LP oder credit points/CP) mit einer bestimmten Note. Ein Leistungspunkt entspricht dabei einem Gesamtarbeitsaufwand von 30 Stunden (inkl. Vor- und Nachbereitung sowie Prüfungsvorbereitung). Die Detailanforderungen der einzelnen Module finden Sie in den Modulbeschreibungen im Anhang.

Modulübersicht nach Modulen¹

Modul-nummer	Pflicht / Wahlpflicht	Modultitel	Turnus	LP
Bio-BMZ	P	Biomoleküle und Zelle	WiSe	6
Bio-BPT	P	Bau und Funktion der Pflanzen und Tiere	WiSe	6
Bio-FD1	P	Fachdidaktik Biologie I	WiSe/SoSe	3
Bio-BOT	P	Botanik	SoSe	6
Bio-ZOO	P	Zoologie	SoSe	6
Bio-GMB	P	Genetik und Molekularbiologie	WiSe	9
Bio-MIB	P	Mikrobiologie	WiSe	6
Bio-HUB	P	Humanbiologie	WiSe	6
Bio-TPH	P	Tierphysiologie	WiSe+SoSe	9
Bio-EBL	P	Ökologie und Biodiversität (Lehramt)	SoSe	9
Bio-CHE	WP ²	<i>Chemie</i>	WiSe	9
Bio-BCH	WP ²	<i>Biochemie</i>	SoSe	9
Bio-FD2	P	Fachdidaktik Biologie II	WiSe/SoSe	6
Bio-EXL	P	Exkursionsmodul (Lehramt)	WiSe/SoSe	4
Bio-BNE	P	Ethik & Bildung für Nachhaltige Entwicklung	WiSe	3
Bio-VEF	P	Vertiefungsmodul EF	WiSe/SoSe	11
Bio-FD3	P	Fachdidaktik Biologie III	WiSe/SoSe	6
Bio-MEF	P	Masterarbeit Biologie Erweiterungsfach	WiSe/SoSe	15
			Summe	120

¹Sofern in den Modulbeschreibungen nicht anders angegeben, sind Module des Studiengangs Master of Education Erweiterungsfach (Biologie HF) grundsätzlich *benotet*.

²Lehramtsstudierende müssen entweder das Modul Chemie (Bio-CHE, jedes WiSe) **oder** das Modul Biochemie (Bio-BCH, jedes SoSe) absolvieren. Studierende, die im B.Ed. / M.Ed. das Lehramtsfach Chemie studieren/studiert haben, müssen Bio-BCH absolvieren

Vorlesungszeiten und Anmeldung

Informationen zu Praktika und Vorlesungszeiten finden Sie im Online-Vorlesungsverzeichnis alma der Universität. Hier müssen Sie sich auch für die jeweiligen Veranstaltungen und Prüfungen anmelden (=belegen). Belegungszeitraum für die Veranstaltungen des Wintersemesters: Juli/August; für die Veranstaltungen des Sommers: Februar/März.

Modulprüfungen

Der Ablauf der Modulprüfungen wird von den jeweiligen Modulverantwortlichen festgelegt und Ihnen zu Beginn eines Moduls mitgeteilt. Die Prüfungstermine finden Sie im Vorlesungsverzeichnis alma. Auf alma müssen Sie sich auch für die Prüfungen anmelden. Ein Modul ist bestanden, sobald die Modulprüfung bestanden ist und alle zum Bestehen des Moduls notwendigen Studienleistungen vorliegen (z. B. Protokolle, Exkursionen, etc.). Die entsprechenden LP werden zusammen mit der erzielten Note auf alma verbucht.

*Für Modulprüfungen stehen Ihnen **zwei** Wiederholungen zu.*

Masterarbeit EF

Die Masterarbeit ist eine wissenschaftliche Abschlussarbeit und dauert in der Regel 12 Wochen à 40 Stunden. Detailregelungen zu Anmeldung und Ablauf können Sie dem Merkblatt zur Masterarbeit EF entnehmen.

Auslandsstudium

Ein Auslandsstudium ist generell sehr empfehlenswert. Je nachdem, wohin Sie möchten, müssen Sie sich *mindestens ein Jahr* vor dem geplanten Aufenthalt informieren. Weitere Informationen finden Sie auf den Webseiten des International Office (s.u.) oder des Fachbereichs Biologie.

Ansprechpersonen

Studiendekanin: Prof. Dr. Ulrike Zentgraf

<https://www.biologie.uni-tuebingen.de/>

Fachstudienberatung: Dr. Matthias Stoll

Beratung, Anerkennung von Studienleistungen

<https://uni-tuebingen.de/de/16190>

Prüfungsamt Biologie

Leistungsübersichten, Punktekonto, Verbuchung von Leistungen, Bafög-Bescheinigungen

<https://uni-tuebingen.de/de/16191>

Studierendensekretariat

Einschreibung/Umschreibung/Beurlaubung/Studiengebühren

<https://uni-tuebingen.de/de/596>

Prüfungsordnungen, Studienpläne, Modulhandbuch, FAQ, etc.

<https://www.biologie.uni-tuebingen.de/>

Fachschaft Biologie (studentische Vertretung)

Informationen zum Biologiestudium, Klausurtipps und Hilfestellungen

<https://fsbiotuebingen.de>

Tübingen School of Education

Allgemeine Fragen zum Lehramtsstudium, Orientierungspraktikum, Praxissemester, etc.

<https://uni-tuebingen.de/de/60902>

Zentrale Studienberatung

Fragen zum Studium (Studien- und Lernprobleme, Erkrankungen, Behinderung, etc.)

<https://uni-tuebingen.de/de/632>

Familienbüro

Fragen zu Familienaufgaben im Studium (Studieren mit Kind, Pflege von Angehörigen, etc.)

<https://uni-tuebingen.de/de/39962>

Auslandsstudium

<https://uni-tuebingen.de/de/171867>

<https://uni-tuebingen.de/de/113267>

Studienfinanzierung/Stipendien

<https://uni-tuebingen.de/de/112254>

Beruf, Karriere, Praktikumsbörse

<https://uni-tuebingen.de/de/2767>

<https://uni-tuebingen.de/de/70750>

Bio-BMZ	Biomoleküle und Zelle		Pflicht
ECTS-Punkte	6		
Arbeitsaufwand	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 60 h / 4 SWS	Selbststudium: 120 h
Moduldauer	Ein Semester		
Häufigkeit des Angebots	Jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Laborpraktikum		
Modulinhalt	<p><i>Vorlesung:</i> Die Vorlesung gibt einen kurzen Abriss der biochemischen Grundlage des Lebens, führt in die grundlegenden Strukturen eukaryotischer und prokaryotischer Zellen ein und beschreibt die Prinzipien von Zellwachstum und -vermehrung. Sie erläutert die molekulare Basis der Erbinformation, den Fluss der genetischen Information von DNA zu Protein und die Konsequenz von Mutation und Rekombination. Neben einem Einblick in die Grundlagen der Bakterien und Viren-Genetik wird eine Einführung in die Gentechnik gegeben.</p> <p><i>Laborpraktikum:</i> Mikroskopie, Grundlagen der Zellbiologie, Aufbau von eukaryotischen Zellen, Grundlagen des mikrobiologischen Arbeitens, Einführung in die Genetik.</p>		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen grundlegende Prinzipien der Zellbiologie, der biochemischen Strukturen und der molekularen Basis des Lebens kennen die Funktionsweise des Lichtmikroskops und können selbstständig am Mikroskop arbeiten können die beim Mikroskopieren gewonnenen Daten erklären, interpretieren und in einen größeren Zusammenhang einordnen kennen grundlegende Arbeitstechniken im molekularbiologischen Labor und können diese selbstständig anwenden</p>		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin.		
Teilnahmevoraussetzungen	Keine		
Modulverantwortliche/r	Maček		

Bio-BPT	Bau und Funktion der Pflanzen und Tiere		Pflicht
ECTS-Punkte	6		
Arbeitsaufwand	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 60 h / 4 SWS	Selbststudium: 120 h
Moduldauer	Ein Semester		
Häufigkeit des Angebots	Jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Laborpraktikum		
Modulinhalt	<p><i>Bau & Funktion der Pflanzen Vorlesung und Laborpraktikum:</i> vergleichende Mikroskopie des Übergangs von ein- zu mehrzelliger Organisation, Struktur/Funktionsbeziehungen verschiedener, typischer Pflanzengewebe und Zelltypen, grundlegende Kenntnisse zum Bau und zur spezifischen Leistung typischer Pflanzenorgane. Eine wesentliche Rolle spielen dabei ökologische Gesichtspunkte.</p> <p><i>Bau & Funktion der Tiere</i> <i>Vorlesung:</i> Grundlagen der Zoologie: Die tierische Zelle, Gewebe, Baupläne der Tiere, Entwicklung & Ontogenese, Stoffwechsel & Kreislaufsysteme, Signal- & Informationsverarbeitung, Fortpflanzung, Verhalten, Stammbaum & Evolution. <i>Praktikum:</i> Bestimmung ausgewählter einheimischer Tierarten</p>		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen grundlegende Prinzipien des Baus von Pflanzen und Tieren auf dem Niveau von Zellen, Geweben und Organen können unter Anleitung selbstständig mit Hilfe von Binokular und Mikroskop Detailstrukturen von tierischen und pflanzlichen Geweben erkennen und zeichnen können wichtige heimische Tierarten selbstständig zuordnen und bestimmen kennen grundlegende Zusammenhänge und Fachbegriffe aus den Bereichen Ontogenese, Tierphysiologie und Verhalten, Phylogenetik und Evolutionstheorie</p>		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin.		
Teilnahmevoraussetzungen	Keine		
Modulverantwortliche/r	Foerster		

Bio-CHE	Chemie		Pflicht
ECTS-Punkte	9		
Arbeitsaufwand	Arbeitsaufwand: 270 h	Kontaktzeit: 90 h / 6 SWS	Selbststudium: 180 h
Moduldauer	Ein Semester		
Häufigkeit des Angebots	Jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Laborpraktikum		
Modulinhalt	<p><i>Vorlesung:</i> Atombau, chemische Bindungen und Periodensystem, Thermodynamische Grundlagen chemischer Reaktionen, Oxidation, Reduktion, Säuren, Basen und Puffer, Organisch-chemische Reaktionen biochemisch/molekularbiologisch relevanter Substanzen wie z.B. Zucker, Aminosäuren, Fette, Basen, Proteine und Nukleinsäuren, Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktionalität in organische Molekülen, Nomenklatur und Einteilung in Verbindungsklassen; funktionellen Gruppen, Einfluss auf Verbindungseigenschaften; Mechanismen organischer Reaktionen; Aufbau, Funktion und Wirkung wichtiger Naturstoffe und Biomoleküle.</p> <p><i>Laborpraktikum:</i> chemische und instrumentelle Analysemethoden, Löslichkeitsprodukt, Säure/Base & Puffer, Benutzung eines pH-Meters, Qualitative und Quantitative anorganische Analyse, Chromatographie, nucleophile Substitution, Veresterung, Organische Analytik.</p>		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> kennen grundlegende Prinzipien der allgemeinen, anorganischen und organischen Chemie kennen die wichtigsten Stoffklassen, insbesondere Stoffe mit Relevanz im biologischen Bereich lernen anhand praktischer Experimente die Prinzipien und allgemeinen Grundlagen der chemischen Stoffe und ihrer Reaktionsmechanismen kennen erwerben experimentelles Geschick und organisatorische Versuchsdurchführung im Labor können Laborexperimente eigenständig (nach Vorbesprechung) durchführen und erlernen den sicheren Umgang mit Gefahrstoffen und Laborgeräten kennen wichtige Analyse- und Präparationsverfahren und erlernen das Erstellen wissenschaftlicher Protokolle zu den Experimenten 		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		

Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin.
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Modulverantwortliche/r	Seitz, Neumaier

Bio-BOT	Botanik		Pflicht
ECTS-Punkte	6		
Arbeitsaufwand	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 60 h / 4 SWS	Selbststudium: 120 h
Moduldauer	Ein Semester		
Häufigkeit des Angebots	Jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Laborpraktikum, Exkursionen		
Modulinhalt	<p><i>Vorlesung:</i> Schwerpunkt Angiospermen: wichtige heimische Familien mit ihren Merkmalen und ihrer phylogenetischen Einordnung; Evolution und Entwicklungsgänge von photoautotrophen Organismen ausgehend von Cyanobakterien über Algen, Moose, Farnartige zu den Samenpflanzen; Einblick in Ökologie und Lebensweise ausgewählter Pilzgruppen.</p> <p><i>Laborpraktikum:</i> Angiospermen: Aufbau der Blütenorgane und deren Evolution in heimischen Pflanzenfamilien; Darstellung des Blütenaufbaus verschiedener Arten in Blütendiagramm und -formel; Analyse und Darstellung wichtiger Familienmerkmale in Zeichnungen; Bestimmungsübungen in Labor und Gelände; Kennenlernen der heimischen Flora und Vegetation bei Geländeübungen. Evolution, Morphologie und strukturelle Diversität der Cyanobakterien, Grünalgen, Moose, Farnartigen und Samenpflanzen ergänzt durch weitere Algengruppen; Einblick in Ökologie, Lebensweise und Morphologie ausgewählter Pilzgruppen.</p> <p><i>Exkursionen:</i> Kennenlernen der heimischen Flora in drei halbtägigen Exkursionen</p>		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden haben einen Überblick über die Systematik und Phylogenie der Pflanzen, insbesondere der Angiospermen.</p> <p>haben eine Vorstellung über die Biodiversität der Grünen Pflanzen und kennen typische Vertreter aus allen systematischen Großgruppen.</p> <p>kennen Entwicklungsgänge von Algen, Moosen, Farnartigen und Samenpflanzen und können Unterschiede vor dem Hintergrund der Evolution verstehen und interpretieren.</p> <p>kennen wichtige heimische Familien der Angiospermen und Gymnospermen und können diese charakterisieren.</p> <p>können den Blütenaufbau unbekannter Pflanzenarten verstehen und als Diagramm oder Formel darstellen.</p> <p>können mithilfe des Blütenaufbaus und weiterer Merkmale unbekannte Pflanzenarten systematischen Gruppen zuordnen und ihre Zuordnung begründen.</p> <p>haben einen ersten Überblick über die heimische Flora und können ihnen unbekannte Arten selbstständig bestimmen/identifizieren.</p>		

	<p>kennen eine Auswahl der häufigsten einheimischen Wildpflanzen (modulinterne Artenliste).</p> <p>können mit Hilfe des Stereomikroskops und Mikroskops Detailstrukturen und die Morphologie von Pflanzen und Pilzen erkennen und zeichnerisch darstellen.</p> <p>haben einen Einblick in die Bedeutung und Lebensweise ausgewählter Pilzgruppen erhalten.</p>
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin.
Teilnahmevoraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den vorhergehenden Semestern.
Modulverantwortliche/r	Haug

Bio-ZOO	Zoologie		Pflicht
ECTS-Punkte	6		
Arbeitsaufwand	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 60 h / 4 SWS	Selbststudium: 120 h
Moduldauer	Ein Semester		
Häufigkeit des Angebots	Jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Laborpraktikum, Exkursionen		
Modulinhalt	<p><i>Vorlesung:</i> Überblick über die wichtigsten Gruppen der Protisten und des Tierreichs. In Mittelpunkt stehen die organismischen Baupläne der behandelten Tiergruppen sowie ihre evolutiven Zusammenhänge. Die Behandlung der Baupläne umfasst Morphologie und Funktion, Verhalten, Ökologie und Lebenszyklus typischer Vertreter der wichtigsten Taxa.</p> <p><i>Laborpraktikum:</i> Vertiefung der Kenntnisse der morphologischen, anatomischen, histologischen oder zytologischen Merkmale von Vertretern der wichtigsten Teilgruppen des Tierreichs; Beobachtungen an lebenden Objekten, histologischen Präparate und/oder bei Sektionen; Behandlung von grundlegenden Funktionen dieser Merkmale, stammesgeschichtlicher Bedeutung von Merkmalen, systematischer Gliederung, phylogenetischer Beziehungen der Gruppen auf der Grundlage der Theorie der phylogenetischen Systematik</p> <p><i>Exkursionen:</i> Kennenlernen der heimischen Fauna in drei halbtägigen Exkursionen</p>		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen grundlegende Prinzipien der Zoologie, der Ökologie, Biodiversität und Evolution sowie Fortpflanzungssysteme und Phylogenie der Tiere kennen die wichtigsten Tiergruppen und können diese charakterisieren haben einen ersten Überblick über die heimische Fauna im Freiland können unter Anleitung selbstständig mit Hilfe von Binokular und Mikroskop die Anatomie von Tieren erkennen und zeichnerisch darstellen</p>		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin.		
Teilnahmevoraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den vorhergehenden Semestern.		
Modulverantwortliche/r	Betz		

Bio-BCH	Biochemie	Pflicht	
ECTS-Punkte	9		
Arbeitsaufwand	Arbeitsaufwand: 270 h	Kontaktzeit: 90 h / 6 SWS	Selbststudium: 180 h
Moduldauer	Ein Semester		
Häufigkeit des Angebots	Jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Laborpraktikum		
Modulinhalt	<p><i>Vorlesung:</i> Aufbau biologisch relevanter Makromoleküle; mechanistische und regulatorische Grundprinzipien des Stoffwechsels von Eukaryoten; Grundlagen der Enzymologie; biochemische Arbeitstechniken; Chemische Bindungen; Rolle des Wassers; Säure-Base-Theorie; Puffer; Biomoleküle (Aminosäuren, Zucker, Fettsäuren, Nukleotide); Proteine; Enzyme; Enzymkatalyse; Lipide und Membranen; Kohlehydrate; DNA/RNA; Grundprinzipien der Bioenergetik; Katabolismus (Glykolyse, Citratzyklus, Oxidative Phosphorylierung/mitochondriale Atmungskette, Photophosphorylierung, Photosynthese, Calvin-Zyklus, Pentosephosphatweg, β-Oxidation von Fettsäuren, Aminosäurekatabolismus, Harnstoffzyklus); Biosynthesen (Gluconeogenese, Glykogen-, Saccharose-, Stärkesynthese, Fettsäurebiosynthese; Membranlipide und Steroide; Aminosäuren; Purine; Pyrimidine, Nukleotide</p> <p><i>Praktikum:</i> Ionenaustauschchromatographie, Gelfiltration, Bestimmung des isoelektrischen Punktes; Enzymkinetik; Rekombinante Proteinexpression; Protein-Elektrophorese; Verteilungschromatographie und Spektralanalyse; DNA-Techniken</p>		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen grundlegende Prinzipien der Biochemie kennen die wichtigsten biologisch relevanten Stoffklassen und Moleküle können unter Anleitung selbstständig im biochemischen Labor arbeiten und die wichtigsten Analyseverfahren und Versuche durchführen</p>		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin.		
Teilnahmevoraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den vorhergehenden Semestern.		
Modulverantwortliche/r	Nürnberger		

Bio-TPH	Tierphysiologie		Pflicht
ECTS-Punkte	9		
Arbeitsaufwand	Arbeitsaufwand: 270 h	Kontaktzeit: 90 h / 6 SWS	Selbststudium: 180 h
Moduldauer	Zwei Semester		
Häufigkeit des Angebots	Jedes Winter- und Sommersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Laborpraktikum, Tutorium		
Modulinhalt	<p><i>Vorlesung (WiSe, 6 ECTS):</i> animalische und vegetative Physiologie bei Tieren und Menschen, Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion auf der Ebene von Geweben, Organen und komplexen Organsystemen und deren Relevanz für die Generierung von Verhalten bei Tieren, allgemeine Prinzipien der Physiologie, spezifische physiologische Denkansätze, vergleichende Betrachtungen des Anpassungswerts bestimmter Bau- Funktions-Beziehungen, experimentelle Ansätze und Methoden in der Tierphysiologie, Aspekte verantwortlicher tierexperimenteller Forschung</p> <p><i>Laborpraktikum (SoSe, 3 ECTS):</i> Einführung in das Experimentieren mit tierphysiologischen Fragestellungen, Festigung der theoretischen Kenntnisse aus der Vorlesung. Grundlegende Methoden der Tierphysiologie: Experimente zu den Themenbereichen Nerv, Muskel, Herz, Sinne, Atmung, Stoffwechsel und Blut.</p> <p><i>Tutorium:</i> Themen der jeweiligen Versuche, Ziel: Festigung der Inhalte aus der Vorlesung und methodische Vorbereitung der Kursversuche</p>		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> verstehen physikalisch-chemische Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge von Lebensprozessen verstehen die Funktion von Lebensprozessen begreifen evolutionäre Lösungen physiologischer Ansprüche kennen Reichweiten und Grenzen physiologischer Methoden beherrschen grundlegende Arbeitstechniken des Fachgebiets können physiologische Phänomene beobachten, wiedergeben und interpretieren können wissenschaftliche Aufzeichnungen erstellen, analysieren und interpretieren sind in der Lage, im Team zu arbeiten 		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	2 schriftliche Prüfungen (Gewichtung: schriftliche Prüfung WiSe $\frac{2}{3}$, schriftliche Prüfung SoSe $\frac{1}{3}$)		

Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin.
Teilnahmevoraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den vorhergehenden Semestern. Voraussetzung für die Teilnahme am Laborpraktikum ist die bestandene Vorlesungsklausur.
Modulverantwortliche/r	Nieder

Bio-TPH	Tierphysiologie		Pflicht
ECTS-Punkte	9		
Arbeitsaufwand	Arbeitsaufwand: 270 h	Kontaktzeit: 90 h / 6 SWS	Selbststudium: 180 h
Moduldauer	Zwei Semester		
Häufigkeit des Angebots	Jedes Winter- und Sommersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Laborpraktikum, Tutorium		
Modulinhalt	<p><i>Vorlesung (WiSe, 6 ECTS):</i> animalische und vegetative Physiologie bei Tieren und Menschen, Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion auf der Ebene von Geweben, Organen und komplexen Organsystemen und deren Relevanz für die Generierung von Verhalten bei Tieren, allgemeine Prinzipien der Physiologie, spezifische physiologische Denkansätze, vergleichende Betrachtungen des Anpassungswerts bestimmter Bau- Funktions-Beziehungen, experimentelle Ansätze und Methoden in der Tierphysiologie, Aspekte verantwortlicher tierexperimenteller Forschung</p> <p><i>Laborpraktikum (SoSe, 3 ECTS):</i> Einführung in das Experimentieren mit tierphysiologischen Fragestellungen, Festigung der theoretischen Kenntnisse aus der Vorlesung. Grundlegende Methoden der Tierphysiologie: Experimente zu den Themenbereichen Nerv, Muskel, Herz, Sinne, Atmung, Stoffwechsel und Blut.</p> <p><i>Tutorium:</i> Themen der jeweiligen Versuche, Ziel: Festigung der Inhalte aus der Vorlesung und methodische Vorbereitung der Kursversuche</p>		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> verstehen physikalisch-chemische Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge von Lebensprozessen verstehen die Funktion von Lebensprozessen begreifen evolutionäre Lösungen physiologischer Ansprüche kennen Reichweiten und Grenzen physiologischer Methoden beherrschen grundlegende Arbeitstechniken des Fachgebiets können physiologische Phänomene beobachten, wiedergeben und interpretieren können wissenschaftliche Aufzeichnungen erstellen, analysieren und interpretieren sind in der Lage, im Team zu arbeiten 		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	2 schriftliche Prüfungen (Gewichtung: schriftliche Prüfung WiSe $\frac{2}{3}$, schriftliche Prüfung SoSe $\frac{1}{3}$)		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin.		

Teilnahme- voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den vorhergehenden Semestern. Voraussetzung für die Teilnahme am Laborpraktikum ist die bestandene Vorlesungsklausur.
Modul- verantwortliche/r	Nieder

Bio-GMB	Genetik und Molekularbiologie		Pflicht
ECTS-Punkte	9		
Arbeitsaufwand	Arbeitsaufwand: 270 h	Kontaktzeit: 90 h / 6 SWS	Selbststudium: 180 h
Moduldauer	Ein Semester		
Häufigkeit des Angebots	Jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Laborpraktikum		
Modulinhalt	<p><i>Vorlesung:</i> Vorstellung molekularer Mechanismen von Zellproliferation, Zellkommunikation und Zellmotilität; Grundlagen zu Zellgemeinschaften und Proteindynamik; Grundlagen der Allgemeinen Genetik - wie Organisation von DNA, Genen und Genomstruktur, Transkription und Translation in Eukaryoten, sowie ausgewählte Mechanismen der Genregulation;</p> <p>Grundzüge und ausgewählte molekulare Mechanismen der Entwicklungsbiologie von Pflanzen und Tieren; Grundzüge der Immunologie</p> <p><i>Übung:</i> Grundlegende Methoden und Experimente der molekularen Zellbiologie, Untersuchung zu Pflanzen-Pathogen-Interaktionen und entwicklungsbiologischen Prozessen in Pflanzen, Einführung in die Gentechnik</p>		
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen grundlegende Prinzipien der molekularen Zellbiologie, der Molekularbiologie, der allgemeinen Genetik sowie der Entwicklungsbiologie von Pflanzen und Tieren und Immunologie können unter Anleitung selbstständig im zellbiologischen und molekularbiologischen Labor arbeiten.		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin.		
Teilnahmevoraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den vorhergehenden Semestern.		
Modulverantwortliche/r	Lahaye		

Bio-MIB	Mikrobiologie		Pflicht
ECTS-Punkte	6		
Arbeitsaufwand	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 60 h / 4 SWS	Selbststudium: 120 h
Moduldauer	Ein Semester		
Häufigkeit des Angebots	Jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Laborpraktikum		
Modulinhalt	<p><i>Vorlesung:</i> Einführung in die Biologie der Mikroorganismen, Bau und Struktur der Bakterienzelle, Genetik und Regulation, Stoffwechsel, taxonomisch-systematischer Überblick über Pro- und Eukaryontische Mikroorganismen, wichtige Bakteriengruppen und deren physiologische Eigenschaften.</p> <p><i>Laborpraktikum:</i> Grundlegende Methoden der angewandten und molekularen Mikrobiologie, sterile Arbeitstechnik und Kultivierung von Bakterien, Versuche zur Hefe- und Bakteriengenetik, biologische Sicherheit</p>		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen grundlegende Prinzipien der Mikrobiologie, der Physiologie und Genetik von Prokaryonten</p> <p>kennen wichtige Gruppen der Mikroorganismen und können diese zuordnen</p> <p>können unter Anleitung selbstständig im mikrobiologischen Labor arbeiten</p>		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin.		
Teilnahmevoraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den vorhergehenden Semestern.		
Modulverantwortliche/r	Forchhammer		

Bio-HUB	Humanbiologie		Pflicht
ECTS-Punkte	6		
Arbeitsaufwand	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 60 h / 4 SWS	Selbststudium: 120 h
Moduldauer	Ein Semester		
Häufigkeit	Jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Laborpraktikum, Exkursionen		
Modulinhalt	<p><i>Vorlesung:</i> Ernährung, Mikrobiom, Humangenetik & Reproduktionsbiologie, Infektionsbiologie, Immunologie, Pathophysiologie, Viren, Parasitologie, Allgemeine Gesundheitslehre und Hygiene, Evolution des Menschen, Sexualkunde (incl. Verhütung, Pubertät), Sucht und Prävention.</p> <p><i>Praktikum/Exkursionen:</i> Laborpraktikum und Exkursionen zu den Themen der Vorlesung</p>		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen die Anwendung biowissenschaftlicher Erkenntnisse in Alltagskontexten (zum Beispiel in der Gesundheitsförderung, Suchtprävention, Ernährung, Sexualkunde) und können deren Bedeutung darlegen</p> <p>kennen die Grundlagen der Humanbiologie aus verschiedenen Perspektiven und können diese in Bezug zum Schulkontext setzen</p>		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	B. Ed. Biologie, M. Ed. Erweiterungsfach (HF Biologie)		
Teilnahmevoraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den vorhergehenden Semestern.		
Modulverantwortliche/r	llg		

Bio-EBL	Ökologie und Biodiversität (Lehramt)		Pflicht
ECTS-Punkte	9		
Arbeitsaufwand	Arbeitsaufwand: 270 h	Kontaktzeit: 90 h / 6 SWS	Selbststudium: 180 h
Moduldauer	Ein Semester		
Häufigkeit des Angebots	Jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung		
Modulinhalt	<p>Vorlesung Ökologie und Biodiversität (6 ECTS): Evolutionsfaktoren, Koevolution, Parasit-Wirt Interaktionen, Sexualität, Genetische Konflikte, Populationsökologie, Wechselwirkungen zwischen Arten, Lebensgemeinschaften, Biodiversität, Ökosystem, Einführung in die Physiologische Ökologie der Tiere, Terrestrischer Lebensraum: Biome und physiologische Anpassungen, Lebensräume Stillgewässer, Fließgewässer, Meer: Ökosysteme und physiologische Anpassungen, Externe und interne Gefährdungsursachen für Arten und Ökosysteme, Wissenschaftliche Analyse von Managementmaßnahmen im Naturschutz, Aktuelle Probleme im Natur- und Artenschutz, Klimawandel, nachwachsende Rohstoffe, Freisetzung genetisch modifizierter Organismen, invasive Arten, theoretische Grundlagen des Naturschutzes: Inselbiogeographie, Metapopulationen, populationsbiologische Prinzipien, Design von Naturschutzgebieten</p> <p>Vorlesung Mikrobielle Ökologie (3 ECTS): Mikroben und die Stoffkreisläufe der Natur, Mikrobielle Syntrophien, Metagenome / Mikrobiome in verschiedenen Habitaten, Pflanzen-assoziierte Mikrobiome, Tier-assoziierte Mikrobiome, Humane Mikrobiota und Immunsystem, Mikroorganismen als Nützlinge</p>		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen grundlegende Prinzipien der Ökologie, der Populationsbiologie und der Evolutionsbiologie kennen wichtige heimische Ökosysteme und können vor Ort Aussagen über ökologische Zusammenhänge im Freiland treffen kennen grundlegende Prinzipien der Autökologie und Synökologie. kennen die wichtigsten Ökosysteme Mitteleuropas und können typische Arten dieser Ökosysteme benennen und charakterisieren sind vertraut mit den Prinzipien eines wissenschaftsbasierten Naturschutzes. sind in der Lage, den Einfluss des Klimawandels auf Ökosysteme zu nennen und zu bewerten sind in der Lage, Anpassungen von Organismen an die wichtigsten Ökofaktoren zu benennen und exemplarisch bionische Konstruktionen zu berechnen</p>		

	<p>kennen grundlegende Prinzipien der Mikrobiom- / Metagenomforschung</p> <p>kennen wichtige mikrobielle ökologische Nischen</p> <p>können typische Arten dieser Ökologischen Nischen benennen</p> <p>sind vertraut mit den verschiedenen Anwendungen von Mikroorganismen als Nützlingle</p> <p>haben einen Überblick über die Beteiligung von Mikroorganismen an den Stoffkreisläufen der Natur</p>
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Verwendbarkeit	B. Ed. Biologie, M. Ed. Erweiterungsfach (HF Biologie)
Teilnahmevoraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den vorhergehenden Semestern.
Modulverantwortliche/r	Michiels, Krismer

Bio-FD1	Fachdidaktik I		Pflicht
ECTS-Punkte	3		
Arbeitsaufwand	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 30 h / 2 SWS	Selbststudium: 60 h
Moduldauer	Ein Semester		
Häufigkeit	Jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Kurs, Tutorium		
Modulinhalt	<p><i>Kurs und Tutorium:</i> „Mentorenprogramm“ (1.-3. Semester). Detaillierte Reflektion über Hochschulstudium, Lehrerpersönlichkeit und Beschäftigung mit der Biologie als Naturwissenschaft.</p> <p><i>Vorlesung „Biologiedidaktik“</i> (1., 3. oder 5. Semester): beinhaltet grundlegende Aspekte des Lehrens und Lernens im Biologieunterricht – ausgehend von den Kompetenzen (basierend auf den KMK-Standards) werden speziell die Erkenntnismethoden, die genuin biologisch sind, thematisiert, wie Experimente, Umgang mit lebenden Organismen, außerschulische Lernorte. Konkrete Unterrichtsplanungen bilden einen weiteren Teilschritt, der in der Vorlesung thematisiert wird. Abschließend werden – ganz im Sinne der empirischen Bildungsforschung – einige der theoretischen Konstrukte auf den Prüfstand gestellt.</p>		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> -verfügen über grundlegende Kenntnisse der Biologie als Naturwissenschaft sind mit den Anforderungen eines Lehramtsstudiums vertraut -sind mit den Grundlagen der Fachdidaktik der Biologie vertraut können sich intensiv mit den Anforderungen an ihre Lehrerpersönlichkeit auseinandersetzen kennen die Grundlagen biologiebezogenen Kommunizierens und Reflektierens unter Verwendung angemessener Darstellungsformen und der Fachsprache 		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung (unbenotet)		
Verwendbarkeit	B. Ed. Biologie, M. Ed. Erweiterungsfach (HF Biologie)		
Teilnahmevoraussetzungen	Keine		
Modulverantwortliche/r	Randler		

Bio-FD2	Fachdidaktik II		Pflicht
ECTS-Punkte	6		
Arbeitsaufwand	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 60 h / 4 SWS	Selbststudium: 120 h
Moduldauer	Zwei Semester		
Häufigkeit	Jedes Semester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Seminar		
Modulinhalt	<p>Das Modul umfasst Konzepte des erklärenden Biologieunterrichts, Kompetenzen des Erkenntnisgewinns und fachspezifische Arbeitsweisen. Überblick über fachliche Inhalte der Schulbiologie (Spiralkonzept, Organisationsebenen), Möglichkeiten der Vernetzung, fachliche Kompetenzen und biologische Prinzipien. Es besteht aus zwei Teilen mit je 2 SWS.</p> <p>Im Seminar „Biologieunterricht planen und gestalten“ (Teil A) werden Grundlagen der Vorlesung (Didaktische Reduktion/Rekonstruktion/Planungsgrundsätze) kurz wiederholt und Sie lernen verschiedene Aspekte der Unterrichtsgestaltung kennen, wie Lehrmethoden, Unterrichtsformen (z.B. Lernzirkel, Modelle), aber auch Themen wie sprachsensiblen Fachunterricht. Obwohl es sinnvoll wäre, zuerst das Arbeitsseminar, dann das Präsentationsseminar anzubieten, soll aufgrund einer verbesserten Studierbarkeit hier keine Reihenfolge vorgeschrieben werden.</p> <p>Im Seminar „Unterrichtspräsentation“ (Teil B) stellen Sie eine Unterrichtsstunde vor und führen diese in einer Simulation mit Kommilitoninnen und Kommilitonen durch.</p>		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden verfügen über grundlegendes Wissen zur Fachdidaktik der Biologie kennen fachdidaktische Konzeptionen und curriculare Ansätze kennen Ansätze zur Planung und Gestaltung von Biologieunterricht sind mit Spiralkonzept und Konzept des erklärenden Biologieunterrichts vertraut kennen verschiedene Zugangsmöglichkeiten zu fachwissenschaftlichen Themen der Biologie.</p>		
Studienleistung	<p>Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.</p>		
Prüfungsleistung	Mündliche oder schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	B. Ed. Biologie, M. Ed. Erweiterungsfach (HF Biologie)		
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an Fachdidaktik I		
Modulverantwortliche/r	Randler		

Bio-FD3	Fachdidaktik III		Pflicht
ECTS-Punkte	6		
Arbeitsaufwand	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 60 h / 4 SWS	Selbststudium: 120 h
Moduldauer	Ein Semester		
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Seminar, Vorlesung		
Modulinhalt	<p><i>Pflichtveranstaltung:</i> Fachdidaktische Forschung (2 SWS). Fachdidaktische Forschungsprojekte werden im Nachgang zum Praxissemester an Schulen durchgeführt und evaluiert.</p> <p><i>Wahlpflichtveranstaltung (2 SWS):</i> Fachdidaktikveranstaltung für Biologie Master of Education nach Wahl. Schulnahe Veranstaltungen für Fortgeschrittene, Diskussion fachdidaktischer Inhalte und Konzepte in Bezug auf das Praxissemester.</p>		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können unter Beachtung wissenschaftlicher Erkenntnisse Vermittlungs-, Lern-, und Bildungsprozesse im Fach Biologie planen und durchführen. können fachdidaktische Forschungsprojekte konzipieren, durchführen, evaluieren und bewerten.</p> <p>verfügen über fortgeschrittene Kenntnisse der Ergebnisse biologiebezogener Lehr-Lernforschung, fachdidaktischer Konzeptionen und curricularer Ansätze, diagnostischer Kompetenz zum Erkennen von Lernschwierigkeiten und Schülervorstellungen in den Themengebieten des Biologieunterrichts sowie der Grundlagen standard- und kompetenzorientierter Vermittlungsprozesse von Biologie als Naturwissenschaft.</p>		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung (unbenotet)		
Verwendbarkeit	Master of Education Biologie, Vorleistung Bachelor of Education		
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Fachdidaktik I und II		
Modulverantwortliche/r	Randler		

Bio-EXL	Exkursionsmodul (Lehramt)		Pflicht
ECTS-Punkte	4		
Arbeitsaufwand	Arbeitsaufwand: 120 h	Kontaktzeit: 40 h / 2,5 SWS	Selbststudium: 80 h
Moduldauer	Ein Semester		
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Exkursionen		
Modulinhalt	<i>Exkursionen:</i> Kenntnis einheimischer Tier- und Pflanzenarten, Kenntnis einheimischer Ökosysteme, wissenschaftliches Arbeiten im Gelände (Erfassungs- und Kartierungsmethoden). Mögliche Exkursionen u.a.: Schwäbische Alb, Schwarzwald, Mittelmeer, Nordsee, Rotes Meer.		
Qualifikationsziele	Die Studierenden verfügen über eine grundlegende Artenkenntnis und Kenntnis einheimischer Ökosysteme können wichtige einheimische Tier- und Pflanzenarten bestimmen und erkennen können Tier- und Pflanzenarten wichtigen einheimischen Ökosystemen zuordnen		
Studienleistung	Erfolgreiche Teilnahme an neun Exkursionstagen für Fortgeschrittene, darunter eine mehrtägige Exkursion mit mind. drei Exkursionstagen. Vier einzelne Exkursionstage (nicht jedoch die mehrtägige Exkursion) können durch den Besuch einer freilandökologischen Lehrveranstaltung ersetzt werden.		
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Master of Education Biologie		
Teilnahmevoraussetzungen	Kenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.		
Modulverantwortliche/r	Stoll		

Bio-BNE	Ethik & Bildung für Nachhaltige Entwicklung		Pflicht
ECTS-Punkte	3		
Arbeitsaufwand	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 30 h / 2 SWS	Selbststudium: 60 h
Moduldauer	Ein Semester		
Häufigkeit des Angebots	Jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung		
Modulinhalt	<p><i>Vorlesung:</i> Grundlagen und Bestandteile der Bioethik (ethische, naturphilosophische, anthropologische, wissenschaftstheoretische, empirische Aspekte); biomedizinische Ethik (Transplantations- und Reproduktionsmedizin, Embryonenforschung, Klonen von Menschen, Gentherapie und Gentests, Biobanken usw.); Ethik der Neurowissenschaften; Tierethik; Naturethik und ökologische Ethik (Umweltschutz); Grüne Gentechnik; Theorie und Geschichte der Biowissenschaften. Grundlagen der nachhaltigen Entwicklung.</p>		
Qualifikationsziele	Die Studierenden können biowissenschaftliche Anwendungen und Sachverhalte multiperspektivisch analysieren und ethisch bewerten sowie deren Bedeutung für eine nachhaltige Entwicklung, für das Individuum und für die Gesellschaft darstellen.		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Master of Education Biologie		
Teilnahmevoraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.		
Modulverantwortliche/r	Potthast		

Bio-VEF	Vertiefungsmodul EF (Lehramt)		Pflicht
ECTS-Punkte	11		
Arbeitsaufwand	Arbeitsaufwand: 330 h	Kontaktzeit: 110 h / 7,5 SWS	Selbststudium: 220 h
Moduldauer	Ein Semester		
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Laborpraktikum, Seminar		
Modulinhalt	<p><i>Vorlesung:</i> eng an den Bildungsplan Biologie angelehnte Lehrveranstaltung. Zusammenschau der bisher im Studium erworbenen Fachkompetenzen unter Berücksichtigung der Basiskonzepte der Biologie: Struktur und Funktion, Angepasstheit, Variabilität, Information und Kommunikation, Steuerung und Regelung, Wechselwirkung, zelluläre Organisation, Stoffwechsel und Energieumwandlung, Reproduktion sowie Stammesgeschichte.</p> <p>Ergänzend zu den Modulen des B.Ed. werden Kenntnisse zur Physiologie der Pflanzen, insbesondere Photosynthese vermittelt</p> <p><i>Laborpraktikum/Seminar:</i> Übungen und Seminarvorträge zu den Themen der Vorlesung.</p>		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen naturwissenschaftliche Denkweisen auf fortgeschrittenem Niveau verfügen über fortgeschrittene fachwissenschaftliche Kompetenzen und können die Bezüge zwischen verschiedenen Teildisziplinen der Biologie sowie den Organisationsebenen biologischer Systeme extrahieren, durchdringen und bewerten.</p> <p>kennen die Basiskonzepte der Biologie und können diese anhand von Inhalten aus unterschiedlichen Bereichen der Biologie anwenden, übertragen und erklären.</p> <p>können biologische Sachverhalte reflektieren, reorganisieren und reproduzieren</p> <p>verfügen über Kompetenzen zur fachbezogenen Reflexion und Kommunikation, in besonderem Maße in Bezug auf den angestrebten Beruf</p>		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung		
Verwendbarkeit	M. Ed. Erweiterungsfach (HF Biologie)		
Teilnahmevoraussetzungen	Kenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.		
Modulverantwortliche/r	El-Kasmi		

Bio-MEF	Masterarbeit Biologie (Erweiterungsfach)		Pflicht
ECTS-Punkte	15		
Arbeitsaufwand	Arbeitsaufwand: 450 h	Kontaktzeit: 0h / 0 SWS	Selbststudium: 450 h
Moduldauer	Ein Semester		
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester		
Unterrichtssprache	Deutsch, Englisch		
Lehr- /Lernformen	Wissenschaftliche Abschlussarbeit		
Modulinhalt	Die Masterarbeit bildet den Abschluss des Masterstudiums. Sie wird in einem der beiden Hauptfächer oder in den Bildungswissenschaften angefertigt. Sie besteht aus der Durchführung eines Forschungsprojekts, der Auswertung und der Aufbereitung der Ergebnisse sowie der schriftlichen Ausarbeitung der Ergebnisse. Die Ergebnisse sollen zur wissenschaftlichen Erkenntnis beitragen. Die Masterarbeit im Studiengang Biologie Erweiterungsfach M.Ed. muss im Fach Biologie bzw. Didaktik der Biologie angefertigt werden.		
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage, sich innerhalb der vorgegebenen Frist in eine Problemstellung der aktuellen Forschung einzuarbeiten. können geeignete wissenschaftliche Methoden zunehmend selbständig anwenden und die Ergebnisse in wissenschaftlich angemessener Form darstellen können ein anspruchsvolles wissenschaftliches Thema selbständig bearbeiten und dabei ihr biologisches Methodenwissen anwenden vertiefen ihre Problemlösekompetenz und können ihr Methodenwissen transferieren. sind in der Lage, in einem internationalen wissenschaftlichen Umfeld im Team zu arbeiten		
Studienleistung	Auswertung der Ergebnisse, Verteidigung		
Prüfungsleistung	Benotete Abschlussarbeit (Thesis)		
Verwendbarkeit	M. Ed. Erweiterungsfach (HF Biologie)		
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen des Studiengangs		
Modulverantwortliche/r	Prüfer/in der Abschlussarbeit		