Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

Modulhandbuch

für den Studiengang

1. Staatsprüfung für das
Lehramt an Gymnasien Biologie

(Prüfungsordnungsversion: 20222)

für das Sommersemester 2025

Inhaltsverzeichnis

Biologie I: Zellbiologische Grundlagen (62776)....3
Biologie II: Baupläne und Evolution (62785)....6
Biologie III: Biochemie und Physiologie (62795)....9
Biologie IV (LAGY): Molekularbiologie der Zelle (62806)....12
Ökologie und Diversität A (62701)....15
Ökologie und Diversität B (62711)....17
Ökologie (62721)....19
Humanbiologie (62730)....21
Organismische Biologie für LAG Forschungsorientiertes Praktikum mit Seminaren (62740)....23
BIODID I LAGY/LARS (62592)....25
BIODID II (62602)....27

1	**Modulbezeichnung** 62776	**Biologie I: Zellbiologische Grundlagen** Biology I	**12,5 ECTS**
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. Die Übungen sind anwesenheitspflichtig.	
3	Lehrende	-	

4	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Wiebke Herzog
5	**Inhalt**	**Grundlagen der Biochemie** • Chemische Eigenschaften von Wasser und einfacher organischer Moleküle, Aminosäuren, Aufbau von Proteinen, Sekundärstrukturen, Wasserstoffbrücken, Isolelektrischer Punkt, Proteinfaltung, einfache Methoden zur Proteinanalytik • Einfache Zucker, Zuckerderivate und Polysaccharide • Struktur und Funktionen von Nukleinsäuren, DNA Struktur, Komplexität und Topologie der DNA, DNA in verschiedenen Organismen, Organellen, Viren und Plasmiden, DNA Komplementarität, Hybridisierung und Methoden zur DNA Charakterisierung, Struktur und Funktionen unterschiedlicher RNA Moleküle, mRNA, tRNA rRNA, und RNA als Katalysator • Struktur und Eigenschaften von Lipiden, Membranaufbau, Proteine in Membranen, Grundlagen des Membrantransports • Sequenzvergleiche homologer Proteine und RNA-Moleküle **Zellbiologie** • Einführung und Geschichte der Zellbiologie • Zellwand und Extrazelluläre Matrix (Glukosaminoglukane, Kollagen, Elastin, Fibronektin, Cellulose, Pektin, Lignin, Hydroxyprolinreiche Glykoproteine, Lipopolysaccharide, Murein, Teichonsäuren, Pseudomurein, S-Layers) • Plasmamembran (Funktion, Bausteine, Proteinanteil, Transport, Energetisierung, ATPasen, Rezeptoren, Signalleitung) • Zell/Zell-Verbindungen (Tight Junctions, Desmosomen, Gap Junctions, Synapsen, Plasmodesmata, elektrische Kopplung etc.) • Vakuole der Pflanzenzelle (Aufbau, Funktionen) • Lysosom der Tierzelle (Aufbau, Funktionen, Energetisierung etc.) • Peroxysomen (Aufbau, typische Reaktionen, Funktionen) • Plastiden (Typen, Entstehung, Funktionen, Speicherung, Photosynthese, Biosynthesen, Aufbau, Plastom, ATP-Synthese) • Mitochondrien (Entstehung, Funktionen, Chondriom) • Ribosomen (Funktion, Polysomen, 70S versus 80S, rRNA etc.) • Endoplasmatisches Reticulum (rau, glatt, unterschiedliche Aufgaben, Proteinsynthese und -modifikation, Sekretion)

		• Golgi-Apparat (Proteinmodifikationen, Sekretion etc.) • Zellkern (Aufbau, Funktion, Chromatin, Nukleosomen, Histone) • Zytoplasma, Zytosol und Zytoskelett (Mikrotubuli, Aktin, Intermediärfilamente, Motorproteine, Muskelzelle und -bewegung) • Eukaryontische Geißeln und prokaryontische Flagellen (Aufbau, Axonema, Basalkörper, Centriolen, Mikrotubuli, Flagellenmotor, Mechanismen des Antriebs, Chemotaxis etc.) **Genetik und Entwicklungsbiologie** • Wachstum und Teilung (Genom/Zytoplasma-Relation, Syncytium, Plasmodium, Zellzyklus, Mitosephasen, Checkpoints, Replikation) • Genexpression, Zytogenetik und Sexualität (Transkription und RNA-Processing, Genomorganisation bei Pro- und Eukaryoten, sichtbare und aktive Strukturen des Zellkerns und der Chromosomen in der Interphase, Nukleolus, Lampenbürsten- und Polytänchromosomen, Bedeutung der Sexualität, Generationswechsel, Meiose, Mechanismen der Neukombination • Klassische Genetik (Genbegriff, Gen und Phän, Allelbegriff, Mutation und Selektion, Genpool, dominante und rezessive Merkmale, Mendel-Regeln, Genkopplung, Genkarten) • Molekulare Genetik (Genregulation, Transkriptionsfaktoren) • Entwicklung (Determination und Differenzierung, Furchungstypen, Invertebraten- und Vertebratenmodelle, Gastrulation und Keimblätter, Epithel und Mesenchym, Organogenese, Entwicklungsgene, Genkaskaden, Signaltransduktion und Induktion, Keimbahn/Soma, Stammzellkonzept, Zelltod, Krebs) **Praktische Übungen** • Schneide- und Präparationstechniken, lichtmikroskopische Untersuchungen, Betrachtung von Bakterien-, Pilz-, Tier- und Pflanzenzellen sowie typischer anatomischer Grundstrukturen und Organelle, Färbetechniken, einfache zellbiologische Experimente, Interpretation elektronenmikroskopischer Bilder etc.
6	**Lernziele und Kompetenzen**	Die Studierenden • können die Grundlagen der Biochemie darstellen insbesondere die Struktur und Funktionen von Zuckern, Proteinen und Nukleinsäuren (insb. DNA); • sind in der Lage, die Merkmale und Unterschiede der Zellen von Archaeen, Bakterien, Pilzen, Pflanzen und Tieren darzustellen und die Zellbestandteile- und bausteine zu benennen und zuzuordnen; • können das Grundlagenwissen der Genetik und Entwicklungsbiologie anwenden und verstehen die Rolle des Genoms für die Funktion und Entwicklung von Lebewesen; • sind zur Teamarbeit befähigt;

		• sind in der Lage, die Grundtechniken zur Probenvorbereitung für die Mikroskopie anzuwenden und können sicher mit Mikroskopen umgehen; • sind fähig, das erworbene Wissen mithilfe mikroskopischer und ausgewählter zellbiologischer Arbeitstechniken praktisch anzuwenden und Zeichnungen anzufertigen; • sind in der Lage, die Messergebnisse selbständig auszuwerten und zu protokollieren; • verstehen die Prinzipien der Protokollführung.
7	**Voraussetzungen für die Teilnahme**	keine
8	**Einpassung in Studienverlaufsplan**	Semester: 1
9	**Verwendbarkeit des Moduls**	Module Fachwissenschaft Biologie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Biologie 20222
10	**Studien- und Prüfungsleistungen**	Klausur (90 Minuten) Protokollheft SL: E-Klausur im Antwort-Wahlverfahren 90 Min. (unbenotet) SL: Protokollheft (unbenotet, ca. 50 Seiten)
11	**Berechnung der Modulnote**	Klausur (bestanden/nicht bestanden) Protokollheft (bestanden/nicht bestanden) SL: unbenotet
12	**Turnus des Angebots**	nur im Wintersemester
13	**Wiederholung der Prüfungen**	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	**Arbeitsaufwand in Zeitstunden**	Präsenzzeit: 150 h Eigenstudium: 225 h
15	**Dauer des Moduls**	1 Semester
16	**Unterrichts- und Prüfungssprache**	Deutsch
17	**Literaturhinweise**	Campbell & Reece: Biologie; Voet: Biochemie; Wehner/Gehring: Zoologie; Weier/Nover: Allgemeine & Molekulare Botanik

1	**Modulbezeichnung** 62785	**Biologie II: Baupläne und Evolution** Biology II	**12,5 ECTS**
2	Lehrveranstaltungen	Übung: Biologie II: Übungen zur Morphologie und Biologie der Pflanzen und Tiere (5 SWS) Vorlesung: Biologie II: Organisationsformen und ökologische Anpassungen von Tieren und Pflanzen (Vorlesung) (5 SWS) Die Übungen sind anwesenheitspflichtig.	- -
3	Lehrende	apl. Prof. Dr. Alexandra Schambony PD Dr. Ruth Stadler Prof. Dr. Petra Dietrich PD Dr. Michael Schoppmeier Prof. Dr. Sabine Müller Prof. Dr. Elke Ober Prof. Dr. Steffen Backert PD Dr. Michael Lebert Dr. Claudia Stephan	

4	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Sabine Müller
5	**Inhalt**	• von Leben und Evolution von Mikroben; fossile Mikroorganismen; zentrale Kennzeichen von mikrobiellen Lebewesen und elementare Zellfunktionen; Taxonomie der Mikroben; Grundaufbau, Lebenszyklen und Fortbewegung von Mikroben; mikrobielles Wachstum, Zellteilung und Umweltanpassungen; die Zellhülle und allgemeine Transportmechanismen bei Mikroben • Morphologie, Anatomie und Ökologie von Pflanzen und Tieren • Molekulare und Morphologie-basierte Systematik; theoretische Konzepte zum Verständnis der Evolution organismischer Komplexität; Evolution der Entwicklung • Besonderheiten wichtiger taxonomischer Gruppen, Stellung von Modellsystemen • Anpassungen und Überlebensstrategien; Lichtkonkurrenz, Verbreitungs- und Fortpflanzungsstrategien; Parasitismus; Lebenszyklen; Lokomotions-, Verdauungs- und Exkretionsprinzipien; Verhaltensstrategien • Präparierung und mikroskopische Untersuchungen von Pflanzen: Algen (Grünalgen, Euglenophyta, Heterokontophyta, Rotalgen) & Cyanobakterien (Chroococcus, Oscillatoria), Pteridophyta (Marchantia, Funaria, Equisetum, Dryopteris), Spermatophyta (Lepidium, Iris, Vicia, Zea, Ranunculus, Pinus, Helleborus, Lilium, Phaseulus, Malus, Triticum) Tieren: Nematoda (Turbatrix, Ascaris), Annelida (Lumbricus, Nereis), Arthropoda (Astacus), Mollusca: Cephalopoda (Loligo), Vertebrata: Osteichthyes (Cyprinus); Mammalia (Rattus norvegicus forma domestica) • Verhaltensdemonstrationen

6	**Lernziele und Kompetenzen**	Die Studierenden • kennen pflanzliche und tierische Organismen und Gewebe und können diese beschreiben und erklären; • verstehen ökologische Zusammenhänge und können diese erklären; • kennen taxonomische Methoden und können das Wissen anwenden; • sind sich der ethischen Verantwortung beim Umgang mit höheren Organismen bewusst; • sind zur Teamarbeit befähigt; • erweitern die Kenntnisse zur Probenvorbereitung für die Mikroskopie und können sicher mit Mikroskopen umgehen; • sind fähig, ausgewählte Tier- und Pflanzenarten fachgerecht zu präparieren und mikroskopisch zu untersuchen; • sind in der Lage histologische Präparate fachgerecht zu zeichnen.
7	**Voraussetzungen für die Teilnahme**	Keine
8	**Einpassung in Studienverlaufsplan**	Semester: 2
9	**Verwendbarkeit des Moduls**	Module Fachwissenschaft Biologie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Biologie 20222
10	**Studien- und Prüfungsleistungen**	Klausur Protokollheft PL: Klausur 90 Min. SL: Protokollheft (unbenotet, ca. 50 Seiten)
11	**Berechnung der Modulnote**	Klausur (100%) Protokollheft (bestanden/nicht bestanden)
12	**Turnus des Angebots**	nur im Sommersemester
13	**Arbeitsaufwand in Zeitstunden**	Präsenzzeit: 150 h Eigenstudium: 225 h
14	**Dauer des Moduls**	1 Semester
15	**Unterrichts- und Prüfungssprache**	Deutsch
16	**Literaturhinweise**	Vorlesungsskripten Bresinsky ... Strasburger: Lehrbuch d. Botanik (Spektrum) Weiler-Nover: Allg. und molekulare Botanik (Thieme) Wanner: Mikroskopisch-Botanisches Praktikum (Thieme) Wehner, Gehring: Zoologie (Thieme) Hickman ... Eisenhour: Zoologie (Pearson)

		Kükenthal - Zoologisches Praktikum (Spektrum)

1	**Modulbezeichnung** 62795	**Biologie III: Biochemie und Physiologie** Biology III	**15 ECTS**
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. Die Übungen sind anwesenheitspflichtig.	
3	Lehrende	-	

4	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Markus Albert
5	**Inhalt**	**Biochemie** • Struktur und Funktion von Enzymen (Reaktionstypen, Katalysemechanismen, Kofaktoren, Enzymkinetik, Regulation der Enzymaktivität) • Grundlagen des Stoffwechsels (Energiereiche Verbindungen, Reduktions und Oxidationsreaktionen, Glykolyse, Gluconeogenese, Pyruvatdehydrogenase, Citratzyklus, Oxidative Phosphorylierung, Glykogenstoffwechsel, Glyoxylatzyklus, Fettsäurestoffwechsel, Aminosäurestoffwechsel, Nukleotidstoffwechsel) **Tierphysiologie** • Grundlegende physiologische und biophysikalische Eigenschaften von erregbaren Zellen (Zellmembran, Membrankanäle, Ruhemembranpotential, Aktionspotential, Reizweiterleitung, Längskonstante) • Bau und Funktion von Nervenzellen und Muskulatur • Bau und Funktion von elektrischen und chemischen Synapsen • Arten von chemischen Botenstoffen und ihre Rezeptormoleküle • Bau und Funktion von Sinnesorganen: Ohr, Auge • Atmung • Ernährung und Verdauung • Osmoregulation **Pflanzenphysiologie** • Grundlagen der Entwicklungsphysiologie (Wachstum & Differenzierung, Einfluss von Licht auf die pflanzliche Entwicklung) • Grundlagen der Hormonphysiologie • Grundlagen der Bewegungsphysiologie: Tropismen, Nastien, Taxien • Photosynthese (Grundlagen der Photosynthese mit Lichtabsorption, Antennenkomplexen, Lichtreaktionen, Dunkelreaktionen, Photorespiration, C4- und CA-Metabolismus) • Stickstofffixierung, Symbiosen • Wasseraufnahme/-transport • Nährstoffe - Aufnahme, Verteilung **Praktische Übungen**

		• Messgrößen und ihre statistische Auswertung, Glucosebelastungstest, Wachstumskinetik von Bakterien, Antibiotikawirkung, Proteinbestimmung, Gelelektrophorese von Proteinen, Isolierung und Charakterisierung pflanzlicher Naturstoffe, Bewegungsreaktionen der Pflanze, Enzymologie, Enzymkinetik, Photosynthese, Tierphysiologie (Nerv, Atmung, Hören, Sehen)
6	**Lernziele und Kompetenzen**	Die Studierenden • können die Grundlagen der Biochemie und Physiologie (insb. Enzymen, Stoffwechsel, Photosynthese, pflanzliche Naturstoffe, Sinnes- und Pflanzenphysiologie, bakterielle Physiologie) darstellen und dieses Wissen auf Beispiele verschiedener Organismen praktisch anwenden; • verstehen die Prinzipien experimentellen Arbeitens incl. Erstellung wissenschaftlicher Dokumentation (Protokoll) und sind in der Lage, diese auf biochemische Fragestellungen zu übertragen und anzuwenden (z. B. Umgang mit Standardkurven und Eichgeraden, Quantifizierung von Messwerten); • können stöchiometrischer Berechnungen vornehmen (Grundlagen); • sind fähig, Messwerte statistisch auszuwerten und kritisch zu bewerten; • können biochemische Grundtechniken unter Anleitung durchführen und sind in der Lage, die dazu benötigten Messgeräte fachgerecht zu bedienen.
7	**Voraussetzungen für die Teilnahme**	Keine
8	**Einpassung in Studienverlaufsplan**	Semester: 3
9	**Verwendbarkeit des Moduls**	Module Fachwissenschaft Biologie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Biologie 20222
10	**Studien- und Prüfungsleistungen**	Klausur Protokollheft PL: Klausur 90 Min. SL: Protokollheft (unbenotet, ca. 50 Seiten)
11	**Berechnung der Modulnote**	Klausur (100%) Protokollheft (bestanden/nicht bestanden)
12	**Turnus des Angebots**	nur im Wintersemester
13	**Arbeitsaufwand in Zeitstunden**	Präsenzzeit: 150 h Eigenstudium: 300 h
14	**Dauer des Moduls**	1 Semester
15	**Unterrichts- und Prüfungssprache**	Deutsch
16	**Literaturhinweise**	Vorlesungs- und Übungsskripten,

		Voet, Lehninger, Stryer (Biochemie), Weiler-Nover (Allgemeine und Molekulare Botanik, Thieme), Tierphysiologie (Moyes, Schulte; Pearson Studium), Physiologie des Menschen (Schmidt, Lang, Heckmann; Springer),

1	**Modulbezeichnung** 62806	**Biologie IV (LAGY): Molekularbiologie der Zelle** Biology IV	**15 ECTS**
2	Lehrveranstaltungen	Übung: Biologie IV: Übungen zur Molekularbiologie (5 SWS) Vorlesung: Biologie IV - Vorlesung zur Molekularbiologie, Mikrobiologie und Genetik (5 SWS) Die Übungen sind anwesenheitspflichtig.	- -
3	Lehrende	Dr. Anja Werner Prof. Dr. Thomas Winkler Dr. Franz Klebl Dr. Nicole Tegtmeyer-Backert Dr. Heiner Busch Dr. Kristina Hacker Prof. Dr. Falk Nimmerjahn Prof. Dr. Lars Nitschke Prof. Dr. Steffen Backert PD Dr. Markus Biburger Prof. Dr. Wiebke Herzog	

4	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Thomas Winkler
5	**Inhalt**	**Mikrobiologie:** Gene, Genome und Plasmide, Mutationen und Mutanten, Viren & Phagen, horizontaler Gentransfer, Rekombination & Genkartierung, Transposition & spez. Rekombinationen, Globale Kontrollen **Genetik:** Verpackung der DNA, Nukleosomen, Chromosomenstruktur, Karyotypen, Fehlverteilungen während Meiose, Translokationen, Pränatale Diagnostik, Telomere, Zentromere, Aufbau der menschl. DNA, repetitive Sequenzen, Retroviren, Monogenetische Krankheiten, Kopplungsgruppen, Formale Genetik, Besonderheiten X und Y Chromosom, Imprinting, Epigenetik, Krebsentstehung **Entwicklungsbiologie:** molekulare Grundlagen der Entwicklung an den Beispielen frühembryonale Musterbildung, Gastrulation, Mesoderm-entwicklung, Segmentierung / Somitogenese und Extremitäten-entwicklung **Molekulare Pflanzenphysiologie (Arabidopsis und andere Modellpflanzen):** Genom- und EST-Projekte, Genomanalysen, Agrobakterien, T-DNA, Transformationssysteme, Mutantenbanken, Selektionsmarker, Reportergene, RNAi, microRNAs, siRNAs **Biochemie der Protein- DNA- und RNA Synthese und Genomik:** DNA Struktur und Topologie, DNA Polymerasen, Nukleotid Synthese, Telomerase, RNA-Polymerasen von Pro- und Eukaryonten, rRNAs, Grundlagen des RNA Spleißens (snRNAs), Selfsplicing, t-RNA Struktur, Proteinbiosynthese, Translationsinitiation in Pro- und Eukaryonten, Vektorsysteme, bakterielle und eukaryonte Genome, Methoden der Molekularbiologie, Klonierung, Sequenzierung, PCR, Methoden der Genomforschung

		Praktische Laborübungen: Molekularbiologische Methoden (DNA-Isolation, Klonierung einer Genbank, Restriktionsverdaus, DNA-Gelektrophorese, PCR, Isolierung von Stoffwechselmutanten der Bäckerhefe, Komplementationsgruppen, Plasmidkomplementation, RT-PCR) **eLearning Übungen:** Übungen zur praktischen Anwendung von digitalen Werkzeugen. Biologische Datenbanken, Arbeiten mit Sequenzen, Datenanalyse und wissenschaftliche Dokumentation, domänenspezifische IT-Kompetenz.
6	**Lernziele und Kompetenzen**	Die Studierenden • können molekularbiologischer Fragestellungen verstehen und erläutern; • verstehen mikrobiologische, genetische, pflanzenphysiologische und entwicklungsbiologische Aspekte von Prokaryonten und Eukaryonten und können diese erklären; • sind sich in ihrem Handeln der ethischen Verantwortung bewusst; • sind fähig, molekularbiologische Grundmethoden auf ausgewählte Beispiele selbständig anzuwenden; • verstehen die Prinzipien molekularbiologischer Arbeitstechniken und können das Wissen bei den ausgewählten Versuchen, deren Protokollierung und Auswertung anwenden; • beherrschen den Umgang und das sterile Arbeiten mit Mikroorganismen; welches Voraussetzungen für alle molekularbiologischen, mikrobiologischen Arbeiten sowie der Zellkulturtechnik ist; • können mit molekularbiologischen Laborgeräten umgehen; • recherchieren schnell und zielgerichtet biologische Fragestellungen; • formulieren Datenbankabfragen und verstehen die Suchergebnisse; • erstellen aussagekräftige wissenschaftliche Abbildungen; • wenden ihr biologisches Wissen bei der Nutzung digitaler Werkzeuge an; • organisieren ihr Lernen selbstständig; • arbeiten konstruktiv in Teams; • wenden dasLearning Management System" StudOn aus der Lernerperspektive an.
7	**Voraussetzungen für die Teilnahme**	keine
8	**Einpassung in Studienverlaufsplan**	Semester: 4
9	**Verwendbarkeit des Moduls**	Module Fachwissenschaft Biologie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Biologie 20222
10	**Studien- und Prüfungsleistungen**	Klausur (90 Minuten) Übungsleistung

		PL: Klausur 90 Min. SL: Protokollheft (unbenotet, ca. 50 Seiten)
11	**Berechnung der Modulnote**	Klausur (100%) Übungsleistung (bestanden/nicht bestanden)
12	**Turnus des Angebots**	nur im Sommersemester
13	**Arbeitsaufwand in Zeitstunden**	Präsenzzeit: 150 h Eigenstudium: 300 h
14	**Dauer des Moduls**	1 Semester
15	**Unterrichts- und Prüfungssprache**	Deutsch
16	**Literaturhinweise**	Knippers, Molekulare Genetik, 9. Auflage (Thieme)

1	**Modulbezeichnung** 62701	**Ökologie und Diversität A** Ecology and diversity A	**5 ECTS**
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. Die Übungen sind anwesenheitspflichtig.	
3	Lehrende	-	

4	**Modulverantwortliche/r**	Dr. Jürgen Schmidl
5	**Inhalt**	**Vorlesung:** Grundkenntnisse zu folgenden Teilgebieten der Ökologie, Zoologie und Botanik: • Morphologie (Systematik des Tier- und Pflanzenreiches, Kennenlernen ausgewählter Baupläne und Taxa) • Evolution (Grundlagen, Mechanismen und ökologische Aspekte der Evolution) • Phylogenie (Methoden der Systematik und Taxonomie, Artkonzepte, Stammbäume) • Ökologie (Grundlagen, Großlebensräume/Ökosysteme der Erde, Einnischung von Tier-/Pflanzenarten, Aut-, Dem- und Synökologie, Makroökologie, Muster und Prozesse, Diversität) • Biogeographie (Konzepte und geologisch-historische Grundlagen der globalen Verbreitung der Tier- und Pflanzengruppen) **Übungen:** • Einführung in die Arbeit mit dem Stereomikroskop. • Morphologie, Systematik und Diversität wichtiger heimischer Tier- und Pflanzengruppen und ihrer typischen Vertreter • Übungen zum Bestimmen heimischer Arten mittels Bestimmungsschlüssel und elektronischer Medien • Biologie und Ökologie der bestimmten Arten und Gruppen.
6	**Lernziele und Kompetenzen**	Die Studierenden • können wichtige Tier und Pflanzengruppen unterscheiden und typische Vertreter erkennen; • verstehen die Diversität im Tier- und Pflanzenreich; • können die Grundlagen der Morphologie, Evolution, Phylogenie, Ökologie und Biogeographie darstellen und erklären; • sind befähigt zum Erkennen und Lösen von relevanten Problemen aus systematisch-ökologischen Teilgebieten der Zoologie und Botanik; • sind in der Lage, mit Bestimmungsschlüsseln und einschlägigen Medien umzugehen; • sind fähig, die Vorlesungsinhalte in Übungen praktisch umzusetzen; • haben den fachgerechten Umgang mit dem Stereomikroskop vermittelt bekommen.

7	**Voraussetzungen für die Teilnahme**	keine
8	**Einpassung in Studienverlaufsplan**	Semester: 1
9	**Verwendbarkeit des Moduls**	Module Fachwissenschaft Biologie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Biologie 20222
10	**Studien- und Prüfungsleistungen**	
11	**Berechnung der Modulnote**	
12	**Turnus des Angebots**	nur im Wintersemester
13	**Arbeitsaufwand in Zeitstunden**	Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 75 h
14	**Dauer des Moduls**	1 Semester
15	**Unterrichts- und Prüfungssprache**	Deutsch
16	**Literaturhinweise**	Nur Empfehlung: Brohmer: Fauna von Deutschland (Quelle & Meyer Bestimmungsbücher); Schmeil-Fitschen: Die Flora Deutschlands; Wehner/Gehring: Zoologie (Thieme); Strasburger: Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften (Springer)

1	**Modulbezeichnung** 62711	**Ökologie und Diversität B** Ecology and diversity B	**5 ECTS**
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung: BestÜbPfl (3 SWS) Vorlesung mit Übung: Ökologie und Diversität B: Zoologische Freilandübungen (2 SWS) Die Übungen sind anwesenheitspflichtig.	3 ECTS 2 ECTS
3	Lehrende	Dr. Regula Muheim-Lenz Dr. Ulrike Daigl PD Dr. Ruth Stadler Prof. Dr. Markus Albert Dr. Jürgen Schmidl	

4	**Modulverantwortliche/r**	PD Dr. Ruth Stadler
5	**Inhalt**	**Zoologische Geländeübungen B:** • Erkundung typischer Biotoptypen in der Umgebung Erlangens (Kiefernwald, Weiher incl. Plankton- und Saprobienthematik, Wiese, Fließwasser etc.) und ihrer Tiergemeinschaften und Ökologie • Einführung in Präparation von Wirbellosen und Anlegen einer wissenschaftlichen zoologischen Sammlung **Botanische Bestimmungsübungen B:** Erkundung von Beispielarten in der Umgebung Erlangens an folgenden Standorten: • Rathsberg: Laubmischwald: Caryophyllaceae: Stellaria, Ranunculaceae: Anemone, Violaceae: Viola, Liliaceae: Polygonatum • Regnitztal: Auwald: Brassicaceae: Alliaria, Lamiaceae: Lamium, Salicaceae: Salix • Schwabachtal: Sandmagerrasen: Fabaceae: Cytisus, Rosaceae: Potentilla, Euphorbiaceae: Euphorbia • Regnitzwiesen: Kräuter der Fettwiese: Apiaceae: Anthriscus, Asteroideae: Leucanthemum, Cichorioideae: Taraxacum, Polygonaceae: Rumex • Regnitzwiesen: Gräser der Fettwiese: Poaceae: Arrhenatherum, Poa, Lolium, Festuca • Walberla: Kalkmagerrasen: Plantaginaceae: Veronica, Plantago Orobanchaceae: Rhinanthus • Tennenlohe: Sandäcker: Chenopodiaceae: Chenopodium, Geraniaceae: Erodium • Heusteg: Verlandungsreihe eutropher Gewässer: Cyperaceae: Carex, Solanaceae: Solanum, Juncaceae: Juncus, Primulaceae: Lysimachia • An verschiedenen Standorten: sandige, nährstoffreiche Ruderalfluren: Hypericaceae: Hypericum Onagraceae: Oenothera • Reichswald: Nadelforst auf Sandböden: Ericaceae: Vaccinium, Gymnospermae: Pinus, Pteridophyta: Dryopteris

6	**Lernziele und Kompetenzen**	Die Studierenden • können die wichtigsten einheimischen Tier- und Pflanzenfamilien und deren typischer Vertreter an ihrem Standort (Exkursionen) erkennen und unterscheiden (Formenkenntnis) sowie nach Art bestimmen; • sind in der Lage, fachgerecht mit einem Bestimmungsschlüssel umzugehen; • sind fähig, ein wissenschaftliches Herbar und eine zoologische Sammlung anzulegen; • sind zur Teamarbeit befähigt.
7	**Voraussetzungen für die Teilnahme**	Die erfolgreiche Teilnahme an dem Modul Ökologie und Diversität A ist dringend empfohlen.
8	**Einpassung in Studienverlaufsplan**	Semester: 2
9	**Verwendbarkeit des Moduls**	Module Fachwissenschaft Biologie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Biologie 20222
10	**Studien- und Prüfungsleistungen**	
11	**Berechnung der Modulnote**	
12	**Turnus des Angebots**	nur im Sommersemester
13	**Arbeitsaufwand in Zeitstunden**	Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 75 h
14	**Dauer des Moduls**	1 Semester
15	**Unterrichts- und Prüfungssprache**	Deutsch
16	**Literaturhinweise**	**Zoologie,** nur Empfehlung: Brohmer: Fauna von Deutschland (Quelle & Meyer Bestimmungsbücher); **Botanik**: Schmeil-Fitschen: Flora von Deutschland (Quelle &Meyer Bestimmungsbücher); Rothmaler: Exkursionsflora (Springer); Oberdorfer: Pfl.-soziol. Exkursionsflora (Ulmer)

1	**Modulbezeichnung** 62721	**Ökologie** Ecology	**5 ECTS**
2	Lehrveranstaltungen	Exkursion: BL7: Ökologische Lehrwanderungen (LAG) (2 SWS, SoSe 2025) Die Übungen sind anwesenheitspflichtig.	-
3	Lehrende	Dr. Ulrike Daigl Dr. Jürgen Schmidl PD Dr. Ruth Stadler	

4	**Modulverantwortliche/r**	PD Dr. Ruth Stadler
5	**Inhalt**	7.1a) Botanik: Ökosysteme, Vegetationszonierung, Höhenstufen, Ellenberg-Zeigerwerte, Pflanzengesellschaften. Standortanpassungen, Symbiosen und Parasitismus, Mensch und Natur, Gentechnik und Natur. Lebensformen und Überwinterungsstrategien der Pflanzen, Nachweis verschiedener Speicherstoffe von Geophyten, Versuche zur Regenerationsfähigkeit von Moosen, Biologie und Ökologie der Pilze. 7.1b) Zoologie: Aktuelle Forschungthemen der Ökologie (rewiews reading). Landschaftsökologie, Arten- und Biotopschutz, Bioindikation, ökologische Evaluierung und Bewertung von Biotopen und Artengemeinschaften, spezielle Untersuchungen zu Habitatbindung (Autökologie), Korrelation von Biozönosen und Diversität mit Umweltfaktoren bzw. Gradienten. Methodenkenntnis der ökologischen Analyse. Praxisumsetzung von ökologischer Forschung. 7.2a) Botanik: Pflanzensoziologie, Landschaftsökologie, Zusammenhänge Bodenart – Bodentyp – Vegetation, Standortanpassungen, Bioindikatoren, Vertiefung der Formenkenntnis, Algengemeinschaften, vegetationskundliche Erfassungsmethoden, Probleme des Arten- und Biotopschutzes. 7.2b) Zoologie: Themen der Landschaftsökologie, Arten- und Biotopschutz, Bioindikation; Kenntnisse zoologisch relevanter Habitate und Biotoptypen; Erkennen von Indikatorarten. Verknüpfung zoologischer und pflanzensoziologischer Erkenntnisse, Vermittlung gesamtökologischer Zusammenhänge, Prozesse und Betrachtungsweisen.
6	**Lernziele und Kompetenzen**	Die Studierenden • können verschiedene Vegetationseinheiten und Tiergemeinschaften beschreiben, einordnen und unterscheiden; • sind in der Lage über die Verknüpfung von Standort – Pflanzen – Tiere, charakteristische ökologische Anpassungen von Pflanzen und Tieren zu erklären und zu klassifizieren; • verstehen die Eigenschaften von Ökosystemen sowie die Prinzipien von Landschaftsökologie und Naturschutz und sind in der Lage diese darzustellen und zu beschreiben;

		• sind aufgrund der regelmäßigen aktiven Teilnahme an den Laborübungen fähig, erlernte Methoden selbständig anzuwenden und mit anwendungs-spezifischen wissenschaftlichen Messgeräten umzugehen • sind in der Lage in einem Seminarvortrag die Inhalte wissenschaftlicher Forschungsartikel fachgruppengerecht aufzubereiten (Prüfungsrelevanter Stoff).
7	**Voraussetzungen für die Teilnahme**	Eine inhaltliche Voraussetzung zum Bestehen des Moduls ist der Abschluss der Module BL5 und BL6: Ökologische und Systematische Diversität der Organismen A und B.
8	**Einpassung in Studienverlaufsplan**	Semester: 5
9	**Verwendbarkeit des Moduls**	Module Fachwissenschaft Biologie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Biologie 20222
10	**Studien- und Prüfungsleistungen**	PL: Klausur zur Vorlesung 45 min SL: Seminarvortrag (30 Min., unbenotet)
11	**Berechnung der Modulnote**	
12	**Turnus des Angebots**	nur im Wintersemester
13	**Arbeitsaufwand in Zeitstunden**	Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 75 h
14	**Dauer des Moduls**	2 Semester
15	**Unterrichts- und Prüfungssprache**	Deutsch
16	**Literaturhinweise**	Straßburger, Frey/Lösch, Brohmer; Wehner/Gehring 24. Aufl., Begon, Harper Townsend, 7. Aufl.

1	**Modulbezeichnung** 62730	**Humanbiologie** Human Biology	**10 ECTS**
2	Lehrveranstaltungen	Übung: BL8: Humanbiologische und Physiologische Übungen mit Vorlesung (8 SWS) Vorlesung: BL8: VL (2 SWS) Die Übungen sind anwesenheitspflichtig.	- -
3	Lehrende	Prof. Dr. Thomas Winkler Dr. Ingrid Brehm PD Dr. Michael Schoppmeier Prof. Dr. Andreas Feigenspan Prof. Dr. Johann Helmut Brandstätter	

4	**Modulverantwortliche/r**	Dr. Ingrid Brehm
5	**Inhalt**	Wissensvermittlung zu Themen der Humanbiologie einschließlich der Evolution des Menschen sowie der Humanphysiologie
6	**Lernziele und Kompetenzen**	Die Studierenden • können die grundlegenden Kenntnisse zu Bau und Funktion des menschlichen Körpers, die anhand anatomischer und histologischer Präparate, Modelle sowie physiologischer Versuche gewonnen werden, darstellen und v. a. im Vergleich mit anderen Tierarten bewerten; • überprüfen durch die Durchführung einfacher Versuche (z. Teil Selbstversuche) Grundprinzipien der Sinnesphysiologie bzw. vegetative Physiologie und diskutieren und analysieren ihre Bedeutung für die Körperfunktionen; • sind aufgrund der regelmäßigen aktiven Teilnahme in der Lage, einfache physiologische Versuche selbständig durchzuführen, zu dokumentieren und deren Ergebnisse im Hinblick auf die Körperfunktionen zu diskutieren • können mit anwendungsspezifischen wissenschaftlichen Messgeräten umgehen; • sind in der Lage, histologische Präparate zu zeichnen und vergleichend zu interpretieren; • erwerben die Fähigkeit, anatomische Präparate selbst zu erstellen und zu zeichnen, zu analysieren und zu vergleichen; • können den Inhalt eines wissenschaftlichen Primärartikels erarbeiten, die verwendeten Methoden/Ergebnisse erklären und kritisch bewerten und in einem Referat fachgruppengerecht präsentieren.
7	**Voraussetzungen für die Teilnahme**	Lehramt Biologie vertieft (Gymnasium): Erfolgreicher Abschluss der Module Biologie I-III M. Sc. Psychologie: keine
8	**Einpassung in Studienverlaufsplan**	Semester: 8
9	**Verwendbarkeit des Moduls**	Module Fachwissenschaft Biologie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Biologie 20222

10	**Studien- und Prüfungsleistungen**	Studienleistung Klausur (90 Minuten) PL: Klausur zur Vorlseung und Übung (90 Min.) SL: Seminarvortrag (ca. 30 Min., unbenotet) SL: Protokolheft (ca. 30 Seiten, unbenotet)
11	**Berechnung der Modulnote**	Studienleistung (bestanden/nicht bestanden) Klausur (100%)
12	**Turnus des Angebots**	nur im Sommersemester
13	**Arbeitsaufwand in Zeitstunden**	Präsenzzeit: 150 h Eigenstudium: 150 h
14	**Dauer des Moduls**	1 Semester
15	**Unterrichts- und Prüfungssprache**	Deutsch
16	**Literaturhinweise**	Mörike, Betz, Mergenthaler, Biologie des Menschen, 15. Aufl., 2001 Kottak, Anthropology- the exploration of human diversity, 11. Aufl., 2006, McGraw Hill Higher Education Zimmer, Woher kommen wir?, 1. Aufl., 2006, Spektrum Akad. Verlag Geissmann, Vergleichende Primatologie, 2003, Springer Verlag Feagle, Primate Adaption and Evolution, 2. Aufl., 1999. Academic Press Bear, Conners, Paradiso, Neurowissenschaften, 3. Aufl., Spektrum Akad. Verlag Exemplare dieser Bücher werden in der Bibliothek zur Verfügung gestellt.

1	**Modulbezeichnung** 62740	**Organismische Biologie für LAG** **Forschungsorientiertes Praktikum mit Seminaren** Organismal Biology for Teaching Primary Education, Research-Oriented Laboratory Course with Seminars	**15 ECTS**
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. Die Übungen sind anwesenheitspflichtig.	
3	Lehrende	-	

4	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Elke Ober PD Dr. Ruth Stadler
5	**Inhalt**	**Zoologischer Teil:** • Funktionale Bauprinzipien und Abwandlungen von Grundstrukturen werden unter Berücksichtigung der ökologischen Bedingungen des Lebensraumes an geeigneten Beispielen herausgearbeitet. • U.a. werden folgende Taxa behandelt: Cnidaria, Lophotrochozoa (Tentaculata, Mollusca, Annelida), Ecdysozoa (Arthropoda) und Deuterostomier (Hemichordata, Echinodermata, Tunicata, Acrania, sowie Vertreter aller Klassen der Vertebrata) • Das Verhalten der Tiere wird anhand von Lebend-Demonstrationen und Verhaltensexperimenten mit Invertebraten untersucht, und die Embryonalentwicklung beispielhaft bei Insekten und Vertebraten **Botanischer Teil:** • Fortschreitende Entwicklung pflanzlicher Organismen von den Algen über Moose, Farne, Gymnospermen bis zu den Angiospermen anhand exemplarischer Beispiele • Funktionelle Anpassungen von Pflanzen bei unterschiedlicher ökologischer Lebensweise (z, B. Hydrophyten, Hygrophyten, Xerophyten, Carnivoren) und deren Lebenszyklen
6	**Lernziele und Kompetenzen**	Die Studierenden • sind in der Lage, die Anatomie, Morphologie und Physiologie höherer Organismen umfassend darzustellen, einzuordnen und zu unterscheiden; • verstehen phylogenetischer Zusammenhänge und können Klassifizierungen vornehmen; • verstehen die Prinzipien der Evolutionsbiologie und sind in der Lage, diese umfassend darzustellen und zu erklären; • verstehen die Grundlagen der Verhaltensbiologie; • können den Inhalt wissenschaftlichen Primärartikel nachvollziehen und erklären; • sind in der Lage, die in der Übung erlernten Methoden anzuwenden und für diese Techniken benötigte Geräte zu benutzen;

		• sind fähig, die Resultate der Arbeiten kritisch zu bewerten.
7	**Voraussetzungen für die Teilnahme**	Keine
8	**Einpassung in Studienverlaufsplan**	Semester: 7
9	**Verwendbarkeit des Moduls**	Module Fachwissenschaft Biologie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Biologie 20222
10	**Studien- und Prüfungsleistungen**	Klausur (90 Minuten) Klausur (90 Minuten) PL: Klausur 120 Min. oder zwei Teilklausuren je 60 Min.
11	**Berechnung der Modulnote**	Klausur (43%) Klausur (57%) Teilklausur Zoologie 56,6% der Note Teilklausur Botanik 43,3% der Modulnote
12	**Turnus des Angebots**	nur im Wintersemester
13	**Arbeitsaufwand in Zeitstunden**	Präsenzzeit: 210 h Eigenstudium: 240 h
14	**Dauer des Moduls**	1 Semester
15	**Unterrichts- und Prüfungssprache**	Deutsch
16	**Literaturhinweise**	Strasburger Lehrbuch der Botanik" 35. Aufl.; Raven et al. "Biologie der Pflanzen" 4. Aufl.; Storch, Welsch & Kükenthal: "Kükenthal Zoolog. Praktikum" 25. Aufl.; Westheide & Rieger Spezielle Zoologie" (2 Bde.) 2. Aufl., Ruppert et al. Invertebrate Zoology" 6. Aufl.

1	**Modulbezeichnung** 62592	**BIODID I LAGY/LARS**	**5 ECTS**
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	**Modulverantwortliche/r**	Dr. Katja Feigenspan
5	**Inhalt**	• Aufgaben, Inhalte, Vorgehensweisen und Ziele der Biologiedidaktik • Inhalte und ausgewählte Ergebnisse biologiedidaktischer Forschung • Bildungsbeitrag und Ziele des Faches Biologie • Vorgaben, Richtlinien und Kontrollen für den (auch fächerübergreifenden) Biologieunterricht • Auswahlprinzipien und Begründungen für Themen des Biologieunterrichts im Gymnasium und in der Realschule • Bedeutung der Bildungsstandard-, Kompetenz-, Basis-konzept-, und Kontextorientierung in Hinblick auf einen modernen Biologieunterricht im Gymnasium und in der Realschule • Kompetenzbereiche Fachwissen und Bewertungskompetenz der Bildungsstandards Biologie im Fokus • Fächerübergreifende Aufgaben des Biologieunterrichts im Gymnasium und in der Realschule (z.B. Gesundheitsbildung, Sexualerziehung, ethische Bewertungskompetenz, Umwelt-bildung, Bildung für nachhaltige Entwicklung) • Entstehung und Bedeutung von sowie Umgang mit Schülervorstellungen zu ausgewählten biologischen Themen des Gymnasiums und der Realschule • Theoretische Hintergründe zu naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen und dem naturwissenschaftliche Denk- und Erkenntnisprozess bei Schülerinnen und Schülern
6	**Lernziele und Kompetenzen**	Die Studierenden… • erläutern den Beitrag der Biologie sowohl in Bezug auf fachspezifische als auch auf fächerübergreifende Bildungs- und Erziehungsaufgaben des Gymnasiums und der Realschule. • analysieren, diskutieren und beurteilen exemplarische biowissenschaftliche Problemfelder und setzen sich mit der gesellschaftlichen Relevanz von gesundheitsrelevanten, bioethisch relevanten und nachhaltigkeitsrelevanten Fragestellungen auseinander. • erörtern unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen des Faches Biologie sowie biologiedidaktischer Theorien und Forschungsergebnisse Vorschläge zur Realisierung von fächerübergreifenden Themen im Gymnasium und der

		Realschule (z.B. Gesundheitsbildung, Sexualerziehung, Umweltbildung, Bildung für nachhaltige Entwicklung). • beschreiben theoretische Grundlagen für das Vermitteln von naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen an Schülerinnen und Schüler, auch unter Berücksichtigung von Schülerschwierigkeiten beim Anwenden naturwissenschaftlicher Erkenntnismethoden. • erläutern Möglichkeiten der Erfassung von Schülervorstellungen im Gymnasium und in der Realschule. • prüfen die Geeignetheit von unterrichtlichen Vorgehensweisen, Methoden und Medien in Hinblick auf eine mögliche Erweiterung von Schülervorstellungen zu fachlichen Konzepten. • nennen Möglichkeiten und Begründungen für den Einbezug außerschulischer Experten für den Biologieunterricht im Gymnasium und in der Realschule. • diskutieren unterrichtliche Möglichkeiten zur Förderung eines (basis-)konzeptuellen biologischen Verständnisses bei Gymnasial- und Realschulschülerinnen und -schülern.
7	**Voraussetzungen für die Teilnahme**	keine
8	**Einpassung in Studienverlaufsplan**	Semester: 1;3;5
9	**Verwendbarkeit des Moduls**	Module Fachdidaktik Biologie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Biologie 20222
10	**Studien- und Prüfungsleistungen**	schriftlich PL: Klausur 90 Min.* oder Open book Prüfung 90 Min. mit Zeitdruck * gültige Prüfungsleistung für das aktuelle Semester
11	**Berechnung der Modulnote**	schriftlich (100%) PL: 100% der Modulnote
12	**Turnus des Angebots**	nur im Wintersemester
13	**Arbeitsaufwand in Zeitstunden**	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	**Dauer des Moduls**	1 Semester
15	**Unterrichts- und Prüfungssprache**	Deutsch
16	**Literaturhinweise**	• Gropengießer, H., Harms, U., & Kattmann, U. (Hrsg.). (2018). Fachdidaktik Biologie (11. völlig überarbeitete Aufl.) Köln: Aulis Verlag Deubner. • Nerdel, C. (2017). Grundlagen der Naturwissenschafts-didaktik. Kompetenzorientiert und aufgabenbasiert für Schule und Hochschule. Berlin Heidelberg: Springer. • Spörhase (Hrsg.). (2019). Biologie-Didaktik: Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II (8. Auflage) Berlin: Cornelsen

1	**Modulbezeichnung** 62602	**BIODID II**	**5 ECTS**
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. Für das Modul besteht keine Anwesenheitspflicht. Die Teilnahme in Präsenz wird jedoch dringend empfohlen, da insbesondere die praktischen Experimentierfähigkeiten und die Handhabe laborrelevanter Gerätschaften nicht im Eigenstudium erworben werden können.	
3	Lehrende	-	

4	**Modulverantwortliche/r**	Dr. Katja Feigenspan
5	**Inhalt**	• Naturwissenschaftliche Erkenntnismethoden i. e. S. (Beobachtung, Vergleich, Experiment) im Biologieunterricht (Differenzierung, Zielstellungen, Schülerschwierigkeiten, Umsetzung) • Modelle, Modellbildung und Modellkompetenz im Biologie-unterricht • fachspezifische Kommunikationskompetenz und fachspezifische Informationsträger im Biologieunterricht • Umsetzung von Kompetenzorientierung und moderner Aufgabenkultur im Biologieunterricht mit Schwerpunkt auf Erkenntnisgewinnung und Kommunikation.
6	**Lernziele und Kompetenzen**	Die Studierenden… • differenzieren kriteriengeleitet verschiedene naturwissenschaftliche Erkenntnismethoden. • ordnen biologische Schulversuche den passenden Erkenntnismethoden zu. • wenden den hypothetisch-deduktiven Erkenntnisweg auf Schritte der Unterrichtsplanung an. • diskutieren Schwierigkeiten bei der Umsetzung der Erkenntnismethoden im Unterricht, wobei sie sich an den Spezifika ihrer jeweiligen Schulart orientieren. • beschreiben für den Biologieunterricht relevante Regelungen und Vorgaben für die Arbeit mit Originalen, vor allem mit lebenden Tieren. • leiten aus theoriebasiertem und empirisch belegtem Wissen zu Schülerschwierigkeiten beim Experimentieren und beim Umgang mit Diagrammen geeignete Maßnahmen für den Unterricht ab. • übertragen Kenntnisse über die Bedeutung von Modellen, Modellbildung und Modellkompetenzen im Biologieunterricht auf die Reflexion von vorhandenen und die mögliche Erstellung von Modellen an.

		• entwickeln ihre Rolle als auch praktisch arbeitende Biologielehrkraft weiter und reflektieren ihre Stärken und Schwächen in Bezug auf das Arbeiten mit Originalen und potenziellen Ekelobjekten. • wenden praktische Kompetenzen bei der eigenverantwortlichen Durchführung von verschiedenen naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen, bei der Handhabung schulrelevanter Versuchsmaterialien und -geräte und bei der Handhabung von Originalen (z.B. lebenden Tieren) an. • konzipieren Arbeitsmaterialien und Aufgaben, die bei den Schülerinnen und Schülern Kompetenzen des Beobachtens, Vergleichens, Experimentierens und der Modellarbeit sowie deren naturwissenschaftliche Problemlösefähigkeit fördern.
7	**Voraussetzungen für die Teilnahme**	Abgeschlossenes Modul BIODID I LAGY/ LARS
8	**Einpassung in Studienverlaufsplan**	Semester: 6;2;4;8
9	**Verwendbarkeit des Moduls**	Module Fachdidaktik Biologie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Biologie 20222
10	**Studien- und Prüfungsleistungen**	schriftlich oder mündlich Seminararbeit 8-12 Seiten oder Mündliche Prüfung 25 Min*. *Die gültige Prüfungsleistung für das aktuelle Semester.
11	**Berechnung der Modulnote**	schriftlich oder mündlich (100%) Seminararbeit (100%) oder Mündliche Prüfung (100%)* *gültige Berechnung für das aktuelle Semester
12	**Turnus des Angebots**	nur im Sommersemester
13	**Arbeitsaufwand in Zeitstunden**	Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 75 h
14	**Dauer des Moduls**	1 Semester
15	**Unterrichts- und Prüfungssprache**	Deutsch
16	**Literaturhinweise**	• Enzingmüller, C., von Kotzebue, L., Nerdel, C. & Prechtl, H. (2014). Diagramme als Lern- und Lehrmittel im Fach Biologie. Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht. 8. 493- 495. • Gropengießer, H. (2013a). Erkunden und Erkennen. In H. Gropengießer, U. Harms & U. Kattmann (Hrsg.), Fachdidaktik Biologie. 9. völlig überarbeitete Auflage. (S.268-272) Köln: Aulis Verlag Deubner. • Gropengießer, H. (2013b). Experimentieren. In H. Gropengießer, U. Harms & U. Kattmann (Hrsg.), Fachdidaktik Biologie. 9. völlig überarbeitete Auflage. (S.284-293) Köln: Aulis Verlag Deubner.

		• Hammann, M. et al. (2006). Fehlerfrei Experimentieren. MNU 59/5, 292-299. • Kremer, K. & Mayer, J. (2013). Entwicklung und Stabilität von Vorstellungen über die Natur der Naturwissen---schaften. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften Jg. 19, 2013, 77-101. • Mayer, J. (2013). Erkenntnisse mit naturwissenschaftlichen Methoden gewinnen. In H. Gropengießer, • U. Harms & U. Kattmann (Hrsg.), Fachdidaktik Biologie. 9. völlig überarbeitete Auflage (S. 56-61) Köln: Aulis Verlag Deubner. • Stäudel, L. (2014). Lernen fördern Naturwissenschaften. Unterricht in der Sekundarstufe I. Seelze: Klett / Kallmeyer. • Upmeier zu Belzen, A. (2013). Unterrichten mit Modellen. In H. Gropengießer, U. Harms & U. Kattmann (Hrsg.), Fachdidaktik Biologie. (9. völlig überarbeitete Auflage S. 325-334) Köln: Aulis Verlag Deubner. • von Kotzebue, L., Gerstl, M., & Nerdel, C. (2015). Common Mistakes in the Construction of Diagrams in Biological Contexts. Research in SienceEducation, 45(2), 193-213. • Weitzel, H. (2014). Modelle im Biologieunterricht. Unterricht Biologie 397/398, 38. Jahrgang. Seelze: Friedrich Verlag, 2-11. • Weitzel, H. (2012). Aufgaben entwickeln und einsetzen. In H. Weitzel, H. & S. Schaal (Hrsg.), Biologie unterrichten: planen, durchführen, reflektieren (S. 132-148) Berlin: Cornelsen. • Wellnitz, N. & Mayer, J. (2013). Erkenntnismethoden in der Biologie – Entwicklung und Evaluation eines Kompetenzmodells. Zeitschrift für Didaktik der Natur-wissenschaften Jg. 19, 2013, 315-345. • Winkler, K., Graml, M., Spangler, M. & Neuhaus, B. (2013). Die Vielfalt der Aufgabenkultur-Variationsmöglichkeiten entdecken. Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht (MNU) 66/8, 491- 497.