

Modulbeschreibungen Lehramt an Gymnasien Fach Biologie

vom 05.06.2008

Fachbereich Biologie



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Inhaltsverzeichnis

1	Pflichtmodule Biologie mit Wahlpflichtanteilen.....	2
1.1	Modul B 01 Struktur und Funktion der Organismen	2
1.2	Modul B 02a Zellbiologie	4
1.3	Modul B 02b Zellbiologie	6
1.4	Modul B 03 Biodiversität und Phylogenie.....	7
1.5	Modul B 04a Genetik – Prinzipien biologischer Informationsverarbeitung.....	9
1.6	Modul B 04b Genetik – Prinzipien biologischer Informationsverarbeitung.....	11
1.7	Modul B 05 Physiologie der Organismen.....	13
1.8	Modul B 06a Physiologie der Mikroorganismen	15
1.9	Modul B 06b Physiologie der Mikroorganismen	17
1.10	Modul B 07 Ökologie und Evolution	18
1.11	Modul B 08a Entwicklung und Humanbiologie	20
1.12	Modul B 08b Entwicklung und Humanbiologie	23
1.13	Modul B 09a Biochemie	25
1.14	Modul B 09b Biochemie	27
1.15	Modul B 10 Fachdidaktik Biologie I.....	28
1.16	Modul B 11 Fachdidaktik Biologie II	31
2	Wahlpflichtmodul Biologie	34
2.1	Modul B 12 Wahlpflichtmodul	34
3	Zusatzmodul Chemie/Physik	35
3.1	Modul B Z1 Allgemeine Chemie	35
3.2	Modul B Z2 Organische Chemie für LaG Biologie mit Zusatzmodul Chemie/Physik .	36
3.3	Modul B Z3 Physik für Biologen	37

1 Pflichtmodule Biologie mit Wahlpflichtanteilen

1.1 Modul B 01 Struktur und Funktion der Organismen

Modulbezeichnung:	Struktur und Funktion der Organismen
Modulniveau	Basismodul Grundlagen der Biologie
ggf. Kürzel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung, Übung und Praktikum
Studiensemester:	1. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Thiel
Dozent(in):	Prof. Dr. Thiel, PD Dr. Laube
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor of Science Biologie; Pflichtveranstaltung, 1. Semester Biologie für das Lehramt an Gymnasien (LaG) Pflichtveranstaltung 1. oder 3. Fachsemester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 3 SWS
Arbeitsaufwand:	V (120 h): 33 h Präsenzstudium, 87 h Eigenstudium Ü (60 h): 22 h Präsenzstudium, 38 h Eigenstudium P (90 h): 33 h Präsenzstudium, 57 h Eigenstudium
Leistungspunkte:	Summe 9 LP V: 4 LP, Ü: 2 LP, P: 3 LP Anteil Fachdidaktik 2 LP
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Lernziele / Kompetenzen:	In dem Modul wird an ausgewählten Beispielen von tierischen und pflanzlichen Organisationstypen das biologische Basiswissen über stammesgeschichtliche Zusammenhänge und funktionelle Aspekte der Entwicklung vom Einzeller bis zum komplexen Organismus vermittelt. Durch praktische Untersuchungen, eigenständige Präparationen und begleitende Seminare erwerben die Studierenden die notwendigen Fähigkeiten, sich kritisch mit den komplexen Zusammenhängen der Struktur und Funktion organischer Bauprinzipien auseinander zu setzen. Fachdidaktische Lernziele/Kompetenzen: - Problemorientierung im Biologieunterricht und Sachstrukturierungskompetenz für die Unterrichtsplanung am Beispiel der Vermittlung des Systemsverständnisse vom Lebewesen und des Verständnisses von selbstorganisatorischen Konzepten der Struktur-Funktions-Beziehungen in Organismen. - Wissenschaftsorientierung im Biologieunterricht und Methodenkompetenz: Erlernen der kausalanalytischen naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung am Beispiel von klassischen Erkenntnismethoden und deren kritischer Betrachtung.
Inhalt:	Vorlesung: Vorstellung der Baupläne, Lebenszyklen und Anpassungen ausgewählter pflanzlicher und tierischer Organisationstypen im Kontext ihrer Funktion und Phylogenie. Praktikum: Eigenständige Präparation und Bearbeitung ausgewählter pflanzlicher und tierischer Objekte um grundlegende Organisationsprinzipien, Struktur und Funktionszu-

	<p>sammenhänge an Hand ausgewählter Objekte selbst zu erarbeiten, praktische Fertigkeiten zu schulen und wissenschaftliche Dokumentation zu erlernen.</p> <p>Übung: Vertiefung manueller Fähigkeiten und theoretischer Kenntnisse grundlegender biologischer Arbeitstechniken, Methoden, Präparationen und Bildauswertung. Besonderer Wert soll ferner auf die Interpretation von mikroskopischen Bildern vor dem Hintergrund der Auflösungsgrenzen von optischen Techniken gelegt werden. In regelmäßigen Demonstrationen in den Gewächshäusern werden Bau, Großsystematik und Nutzen der Bryophyten, Pteridophyten und Spermatophyten erläutert und vorgestellt, um den Studierenden als Ergänzung zu den Vorlesungen und Übungen einen ersten Überblick über das Pflanzenreich zu verschaffen.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	PL: Klausur (90 min)
Medienformen:	PPT, Video,
Literatur:	<p>Campbell, Reece: „Biologie“, 6. Auflage 2006. Storch, Welsch: „Kükenthal Zoologisches Praktikum“, 25. Auflage 2006. Wehner, Gehring: „Zoologie“, 24. Auflage 2007. Lüttge, Kluge Bauer: „Botanik“, 5. Auflage 2004. Wanner: „Mikroskopisch-Botanisches Praktikum“, 2004. Strasburger, Lehrbuch der Botanik für Hochschulen</p>

1.2 Modul B 02a Zellbiologie

Modulbezeichnung:	Zellbiologie
Modulniveau	Basismodul Grundlagen der Biologie
ggf. Kürzel	
Studiensemester:	1. Semester
Modulverantwortliche(r):	PD Dr. Bertl
Dozent(in):	PD Dr. Bertl, Prof. Dr. Cardoso
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor of Science Biologie; Pflichtveranstaltung, 1. Semester Biologie für das Lehramt an Gymnasien (LaG); Pflichtveranstaltung, 1. oder 3. Fachsemester
Lehrform/SWS:	Vorlesung 3 SWS Übung 2 SWS Praktikum 3 SWS
Arbeitsaufwand:	V (120 h): 33 h Präsenzstudium, 87 h Eigenstudium Ü(60 h): 22 h Präsenzstudium, 38 h Eigenstudium P(90 h): 33 h Präsenzstudium, 57 h Eigenstudium
Leistungspunkte:	Summe 9 LP V: 4 LP, Ü: 2 LP, 3 LP
Empfohlene Voraussetzungen:	
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis des Aufbaus und der Funktionsweise eukaryontischer Zellen. Sie werden durch theoretische und praktische Übungen befähigt die Grundtechniken der Laborarbeit und die Handhabung essentieller Laborgeräte zu beherrschen. Darüber hinaus können sie Messgenauigkeit und mögliche Fehlerquellen erkennen und bewerten. Sie werden befähigt, die Grundprinzipien wichtiger zellbiologischer Methoden zu erläutern und praktisch anzuwenden. Die Übungen werden im Praktikum umgesetzt und befähigen die Studierenden erworbene theoretische Kenntnisse und praktische Fähigkeiten in experimentelle Laborsituationen zu transferieren und unter Anleitung kleinere Projekte durchzuführen.
Inhalt:	Aufbau und Evolution eukaryontischer Zellen werden im Vergleich zu prokaryontischen Zellen vorgestellt. Die Grundfunktionen der Zelle werden ausgehend von der molekularen Ebene bis hin zu der Eingliederung in Gewebeverbände präsentiert. Dabei werden u.a. die folgenden Themenkreise diskutiert: biologische Makromoleküle, Biomembranen, Zellarchitektur, intrazelluläre Transportprozesse, Cytoskelett und Zellmotilität, Bioenergetik, Zellzyklus, Zelldifferenzierung und Zelltod, Signalverarbeitung und Kommunikation, zellbiologische Methoden. In begleitenden Übungen werden die Studierenden in die Grundtechniken guter Laborarbeit und den sicheren Umgang mit essentiellen Laborgeräten (Mikroskope, Waagen, Zentrifugen, Photometer, Elektrophorese) eingeführt. Darauf aufbauend werden wichtige Methoden der Zellbiologie wie diverse Färbe- und Markierungstechniken für wichtige Makromoleküle, zelluläre Strukturen und Organellen in Theorie (Seminar) und Praxis (Laborübung) vermittelt. Die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten werden im Prak-



	tikum umgesetzt, um kleinere experimentelle Projekte (Isolierung und Nachweis von Proteinen, Kohlenhydraten, Nucleinsäuren, Darstellung von Zellorganellen und Mikroskopie, Stofftransport an künstlichen und Biomembranen, Energetik) unter Anleitung durchzuführen.
Studien-/Prüfungsleistungen:	PL: Klausur (90 min)
Medienformen:	PPT
Literatur:	Molekulare Zellbiologie. Lodish et al.. Spektrum-Akademischer Verlag Biologie. Campbell & Reece. Pearson Studium

1.3 Modul B 02b Zellbiologie

Modulbezeichnung:	Zellbiologie
Modulniveau	Basismodul Grundlagen der Biologie
ggf. Kürzel	
Studiensemester:	1. Semester
Modulverantwortliche(r):	PD Dr. Bertl
Dozent(in):	PD Dr. Bertl, Prof. Dr. Cardoso
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Biologie für das Lehramt an Gymnasien (LaG); Pflichtveranstaltung, 1. oder 3. Fachsemester
Lehrform/SWS:	Vorlesung 3 SWS b: Übung 1 SWS
Arbeitsaufwand:	V (120 h): 33 h Präsenzstudium, 87 h Eigenstudium Ü (30 h): 11 h Präsenzstudium, 19 h Eigenstudium
Leistungspunkte:	Summe 5 LP V: 4 LP, Ü: 1 LP
Empfohlene Voraussetzungen:	
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis des Aufbaus und der Funktionsweise eukaryontischer Zellen. Sie werden durch theoretische und praktische Übungen befähigt die Grundtechniken der Laborarbeit und die Handhabung essentieller Laborgeräte zu beherrschen. Darüber hinaus können sie Messgenauigkeit und mögliche Fehlerquellen erkennen und bewerten. Sie werden befähigt, die Grundprinzipien wichtiger zellbiologischer Methoden zu erläutern und praktisch anzuwenden.
Inhalt:	Aufbau und Evolution eukaryontischer Zellen werden im Vergleich zu prokaryontischen Zellen vorgestellt. Die Grundfunktionen der Zelle werden ausgehend von der molekularen Ebene bis hin zu der Eingliederung in Gewebeverbände präsentiert. Dabei werden u.a. die folgenden Themenkreise diskutiert: biologische Makromoleküle, Biomembranen, Zellarchitektur, intrazelluläre Transportprozesse, Cytoskelett und Zellmotilität, Bioenergetik, Zellzyklus, Zelldifferenzierung und Zelltod, Signalverarbeitung und Kommunikation, zellbiologische Methoden. In begleitenden Übungen werden die Studierenden in die Grundtechniken guter Laborarbeit und den sicheren Umgang mit essentiellen Laborgeräten (Mikroskope, Waagen, Zentrifugen, Photometer, Elektrophorese) eingeführt. Darauf aufbauend werden wichtige Methoden der Zellbiologie wie diverse Färbe- und Markierungstechniken für wichtige Makromoleküle, zelluläre Strukturen und Organellen in Theorie (Seminar) und Praxis (Laborübung) vermittelt.
Studien-/Prüfungsleistungen:	PL: Klausur (90 min)
Medienformen:	PPT
Literatur:	Molekulare Zellbiologie. Lodish et al.. Spektrum-Akademischer Verlag Biologie. Campbell & Reece. Pearson Studium

1.4 Modul B 03 Biodiversität und Phylogenie

Modulbezeichnung:	Biodiversität & Phylogenie
Modulniveau	Basismodul Grundlagen der Biologie
ggf. Kürzel	B 03
Studiensemester:	2. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Schwabe-Kratochwil, Prof. Dr. Scheu
Dozent(in):	Prof. Dr. Schwabe-Kratochwil, Prof. Dr. Thiel, Prof. Dr. Scheu, PD Dr. Bertl; Lehrbeauftragte: Dr. Maraun, Herr Klose, Herr Hesch
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor of Science Biologie; Pflichtveranstaltung, 2. Semester Biologie für das Lehramt an Gymnasien (LaG); Pflichtveranstaltung, 2. oder 4. Fachsemester
Lehrform/SWS:	Vorlesung 4 SWS Übungen 6 SWS
Arbeitsaufwand:	V (180 h): 42 h Präsenzstudium, 138 h Eigenstudium Ü (90 h): 63 h Präsenzstudium, 27 h Eigenstudium
Leistungspunkte:	Summe: 9 LP V: 6 LP Ü: 3 LP Anteil Fachdidaktik 2 LP
Empfohlene Voraussetzungen:	
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden werden befähigt, die Grundlagen und moderne Aspekte der botanischen und zoologischen Artenvielfalt in ihren Grundzügen und Strukturen zu verstehen. Es sollen so auf der Basis der Phylogenie Prinzipien der Biodiversität und Systematik der Pflanzen, Pilze und Tieren verstanden werden. Die Studenten werden dadurch befähigt, präzise zu beschreiben und Fachvokabular richtig zu verwenden. Ferner soll auf diese Weise von einem organismisch basierten Blickpunkt Struktur und Artenvielfalt im Kontext des Lebensraumes zu verstehen und Prinzipien der Adaptation und Optimierung zu verstehen. Des Weiteren werden die Studierenden befähigt, mittels binärer Schlüssel Pflanzen und Tiere auf Artniveau zu determinieren. Sie lernen die wichtigsten heimischen und mitteleuropäischen Pflanzenfamilien und charakteristische Vertreter der heimischen Tierwelt kennen und erwerben einen Grundstock an Artenkenntnis.</p> <p>Fachdidaktische Lernziele/Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auswahl und Begründung von Unterrichtsinhalten am Beispiel der Dynamik biologischer Systeme verstehen: - Prinzipien der Evolution und Biodiversität als Produkt einer komplexen Interaktion begreifen - Biosysteme aus der Sicht der beteiligten Organismen verstehen - Beurteilungskompetenz: bioethische Konzepte entwickeln, die zu einem Umgang mit der Natur im Sinne der Nachhaltigkeit und verantwortlichem Handeln im Bewusstsein der Gefährdung dieser Diversität durch anthropogene Einflüsse anleiten

Inhalt:	<p>V Biodiversität & Phylogenie der Pflanzen (V2) Entwicklungsstufen der Pflanzen von Algen bis zu Samenpflanzen; Anpassungen an das Leben im Meer, Süßwasser und an das Landleben; Aspekte der Morphologie, Cytologie, Physiologie, Fortpflanzung, Entwicklung, Verbreitung, Ökologie und Bedeutung für den Menschen (Nutzpflanzen, Giftpflanzen Schadorganismen); Biotechnologie; Naturstoffe; Phytodiversität in Abhängigkeit von evolutionären und ökologischen Faktoren, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale; Entwicklung der Generationswechsel; Mannigfaltigkeitszentren; Aspekte der Paläobotanik; Höherentwicklung der Pflanzen, Bestäubungs- sowie Ausbreitungsstrategien; „Erfolg“ von Pflanzensippen; Produktion; „Invader“.</p> <p>V Biodiversität & Phylogenie der Tiere (V2) Phylogenie, Biodiversität und Lebenszyklus terrestrischer Wirbelloser und Wirbeltiere insbesondere der folgenden Großgruppen: Gastropoda, Chelicerata, Crustacea, Myriapoda, Insecta; Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia.</p> <p>Ü Biodiversität der Gefäßpflanzen (Ü3) Studium der wichtigsten Pflanzenfamilien Mitteleuropas an ausgewählten Beispielen; Strukturprinzipien der Mannigfaltigkeit; morphologische Merkmale, selbständige Arbeit mit Bestimmungsschlüsseln zum Erschliessen der Zusammensetzung von Lebensräumen, Diskussion der Adaptation von Lebewesen in diesem Kontext.</p> <p>Ü Biodiversität der Tiere (Ü3) Studium der Artenvielfalt, Morphologie und Lebensweise wichtiger heimischer terrestrischer Wirbelloser und Wirbeltiere, insbesondere Gastropoda, Insecta; Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia. Selbständige Arbeit mit Bestimmungsschlüsseln zum Erschliessen der Zusammensetzung von Lebensräumen, Diskussion der Adaptation von Lebewesen in diesem Kontext.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	PL: Klausur (90 min) SL: Übungen (unbenotet)
Medienformen:	PPT, Filme, Pflanzenausstellung, Lupe, Bestimmungsliteratur
Literatur:	Esser, K.: (1986) Kryptogamen, 2. Aufl., Heidelberg Fott, B.(1971): Algenkunde, 2. Aufl., Stuttgart Frohne, D. & Jensen, U. (1998): Systematik des Pflanzenreiches, 5. Aufl.,Stuttgart. Honomichel, K. (1998) Jacobs/Renner – Biologie und Ökologie der Insekten. Fischer, Jena Schaefer, M. (Hrsg.) (2006): Brohmer - Fauna von Deutschland, Quelle & Meyer, Wiebelsheim Strasburger, E. (Neubearb. von P. Sitte, E. Weiler, J. Kadereit, A. Bresinsky & C. Körner) (2002): Lehrbuch der Botanik, 35. Aufl., Heidelberg. Wagenitz, G. (2003): Wörterbuch der Botanik, 2. Aufl., Jena.

1.5 Modul B 04a Genetik – Prinzipien biologischer Informationsverarbeitung

Modulbezeichnung:	Genetik
Modulniveau	Basismodul Grundlagen der Biologie
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	Prinzipien biologischer Informationsverarbeitung
Studiensemester:	2. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Engstler, Prof. Dr. Göringer
Dozent(in):	Prof. Dr. Engstler, Prof. Dr. Göringer
Sprache:	Deutsch/Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor of Science Biologie; Pflichtveranstaltung, 2. Semester Biologie für das Lehramt an Gymnasien (LaG); Pflichtveranstaltung, 2. oder 4. Fachsemester
Lehrform/SWS:	Vorlesung 3 SWS Übung 2 SWS Praktikum 3 SWS (Block)
Arbeitsaufwand:	V (120 h): 33 h Präsenzstudium, 87 h Eigenstudium Ü (60 h): 22 h Präsenzstudium, 38 h Eigenstudium P (90 h): 33 h Präsenzstudium, 57 h Eigenstudium
Leistungspunkte:	Summe 9 LP V: 4 LP, Ü: 2 LP, P: 3 LP Anteil Fachdidaktik 2 LP
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der org. Chemie, der Physik. Chemie und Biochemie
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Grundbaustein dieses Moduls ist der Erwerb des Verständnisses der Interaktion zwischen Zellkern und Zytoplasma sowie der Prinzipien der Vererbung als Grundlage für ein molekulares Verstehen der Phylogenie, Erbkrankheiten und biologischer Informationsverarbeitung.</p> <p>Fachdidaktische Lernziele/Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erlernen von Fachwissen und der entsprechenden fachwissenschaftlichen Terminologie im Sinne einer didaktischen Reduktion kritisch reflektieren zu können - Erlangen der Befähigung, neue und zukünftige Forschungsergebnisse mit dem erlernten Wissenskanon abzugleichen, kritisch zu bewerten und in bestehende didaktische Konzepte zu integrieren - Entwicklung von Beurteilungskompetenz zur Abschätzung und Bewertung von gesellschaftlichen und bioethischen Konsequenzen molekularer Manipulationen im interdisziplinären Kontext - Entwicklung von Methodenkompetenz am Beispiel klassischer und moderner Methoden zum naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinn
Inhalt:	<p>Vorlesung: Die Vorlesung ist als eine Einführung in die Fächer Genetik/Gentechnologie gedacht. Sie soll einen konzeptuellen Rahmen für die große Menge an faktischem Wissen bieten und diese auf die zunächst essentiellen Prinzipien reduzieren. Dies wird exemplarisch anhand der in der Forschung als Modellsysteme verwendeten Organismen geschehen, wobei in einem ersten Schritt die molekularen Prinzipien biologischer Informationsverarbeitung erarbeitet werden, um sich fortführend höher geordneten genetischen Problemen zu nähern. Ein spezieller Fokus wird dabei auf</p>

	<p>einer Darstellung des Fachs als quantitative Biowissenschaft gelegt werden, sowie als Grundlagenwissenschaft für die Gentechnologie.</p> <p>Übungen: Die Studierenden werden mit Übungsaufgaben konfrontiert, die konkreten wissenschaftlichen Fragestellungen entsprechen. Die Aufgaben müssen in ihrer Komplexität sowie im Detail verstanden werden und es müssen sinnvolle und praktikable Lösungsvorschläge erarbeitet werden. Dies erfordert es erworbenes theoretisches Wissen in kreative Problemlösungen zu konvertieren und die Durchführbarkeit der Vorschläge zu analysieren. Letztlich müssen die erarbeiteten Lösungsvorschläge diskursiv verteidigt werden. Ferner sollen die bioethischen Aspekte, die sich aus den entsprechenden wissenschaftlichen Fragestellungen ergeben, erarbeitet und diskutiert werden.</p> <p>Praktikum: Die Studierenden eignen sich alle Grundtechniken im Umgang und Handhabung mit genetischen Materialien an. Sie erlernen die professionelle Durchführung basaler molekulargenetischer Experimente und die wissenschaftliche/quantitative Auswertung des generierten Datenmaterials. Sicherheitsrelevante Aspekte, als auch der Umgang mit modernen wissenschaftlichen Apparaturen soll erlernt werden.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	PL: Klausur (60 min)
Medienformen:	Alle Vorlesungs- und Übungsmaterialien werden auf der FB Homepage zum "download" zur Verfügung gestellt.
Literatur:	Genetik - Janning/Knust (Thieme Verlag, Stuttgart); Concepts of Genetics - Klug/Cummings (Prentice Hall, NJ); An Introduction to Genetic Analysis - Griffith et al. (Freeman, NY); Genetics - An Analysis of Genes and Genomes - Hartl/Jones (Jones and Bartlett Publishers, MA)

1.6 Modul B 04b Genetik – Prinzipien biologischer Informationsverarbeitung

Modulbezeichnung:	Genetik
Modulniveau	Basismodul Grundlagen der Biologie
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	Prinzipien biologischer Informationsverarbeitung
Studiensemester:	2. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Engstler, Prof. Dr. Göringer
Dozent(in):	Prof. Dr. Engstler, Prof. Dr. Göringer
Sprache:	Deutsch/Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Biologie für das Lehramt an Gymnasien (LaG); Pflichtveranstaltung, 2. oder 4. Fachsemester
Lehrform/SWS:	Vorlesung 3 SWS Übung 1 SWS
Arbeitsaufwand:	V (120 h): 33 h Präsenzstudium, 87 h Eigenstudium Ü (30 h): 11 h Präsenzstudium, 19 h Eigenstudium
Leistungspunkte:	Summe 5 LP V: 4 LP, Ü: 1 LP Anteil Fachdidaktik 2 LP
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der org. Chemie, der physik. Chemie und Biochemie
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Grundbaustein dieses Moduls ist der Erwerb des Verständnisses der Interaktion zwischen Zellkern und Zytoplasma sowie der Prinzipien der Vererbung als Grundlage für ein molekulares Verstehen der Phylogenie, Erbkrankheiten und biologischer Informationsverarbeitung.</p> <p>Fachdidaktische Lernziele/Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erlernen von Fachwissen und der entsprechenden fachwissenschaftlichen Terminologie im Sinne einer didaktischen Reduktion kritisch reflektieren zu können - Erlangen der Befähigung, neue und zukünftige Forschungsergebnisse mit dem erlernten Wissenskanon abzugleichen, kritisch zu bewerten und in bestehende didaktische Konzepte zu integrieren - Entwicklung von Beurteilungskompetenz zur Abschätzung und Bewertung von gesellschaftlichen und bioethischen Konsequenzen molekularer Manipulationen im interdisziplinären Kontext - Entwicklung von Methodenkompetenz am Beispiel klassischer und moderner Methoden zum naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinn
Inhalt:	<p>Vorlesung: Die Vorlesung ist als eine Einführung in die Fächer Genetik/Gentechnologie gedacht. Sie soll einen konzeptuellen Rahmen für die große Menge an faktischem Wissen bieten und diese auf die zunächst essentiellen Prinzipien reduzieren. Dies wird exemplarisch anhand der in der Forschung als Modellsysteme verwendeten Organismen geschehen, wobei in einem ersten Schritt die molekularen Prinzipien biologischer Informationsverarbeitung erarbeitet werden, um sich fortführend höher geordneten genetischen Problemen zu nähern. Ein spezieller Fokus wird dabei auf einer Darstellung des Fachs als quantitative Biowissenschaft gelegt werden, sowie als Grundlagenwissenschaft für die Gentechnologie.</p> <p>Übungen: Die Studierenden werden mit Übungsaufgaben</p>

	konfrontiert, die konkreten wissenschaftlichen Fragestellungen entsprechen. Die Aufgaben müssen in ihrer Komplexität sowie im Detail verstanden werden und es müssen sinnvolle und praktikable Lösungsvorschläge erarbeitet werden. Dies erfordert es erworbenes theoretisches Wissen in kreative Problemlösungen zu konvertieren und die Durchführbarkeit der Vorschläge zu analysieren. Letztlich müssen die erarbeiteten Lösungsvorschläge diskursiv verteidigt werden. Ferner sollen die bioethischen Aspekte, die sich aus den entsprechenden wissenschaftlichen Fragestellungen ergeben, erarbeitet und diskutiert werden.
Studien-/Prüfungsleistungen:	PL: Klausur (60 min)
Medienformen:	Alle Vorlesungs- und Übungsmaterialien werden auf der FB Homepage zum "download" zur Verfügung gestellt.
Literatur:	Genetik - Janning/Knust (Thieme Verlag, Stuttgart); Concepts of Genetics - Klug/Cummings (Prentice Hall, NJ); An Introduction to Genetic Analysis - Griffith et al. (Freeman, NY); Genetics - An Analysis of Genes and Genomes - Hartl/Jones (Jones and Bartlett Publishers, MA)

1.7 Modul B 05 Physiologie der Organismen

Modulbezeichnung:	Physiologie der Organismen
Modulniveau	Basismodul Grundlagen der Biologie
ggf. Kürzel	
Studiensemester:	3. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Kaldenhoff, Prof. Dr. Galuske
Dozent(in):	Prof. Dr. Kaldenhoff, Prof. Dr. Galuske
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor of Science Biologie; Pflichtveranstaltung, 3. Semester Biologie für das Lehramt an Gymnasien (LaG); Pflichtveranstaltung, 3. oder 5. Fachsemester
Lehrform/SWS:	Vorlesung 3 SWS Übung 2 SWS Praktikum 3 SWS
Arbeitsaufwand:	V (120 h): 33 h Präsenzstudium, 87 h Eigenstudium Ü (60 h): 22 h Präsenzstudium, 38 h Eigenstudium P (90 h): 33 h Präsenzstudium, 57 h Eigenstudium
Leistungspunkte:	Summe 9 LP V: 4 LP, Ü: 2 LP, P: 3 LP Anteil Fachdidaktik 3 LP
Empfohlene Voraussetzungen:	
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Tier- und Pflanzenphysiologie. Sie erhalten ein theoretisches Grundverständnis für die Mechanismen und Leistungen tierischer und pflanzlicher Lebensprozesse, sowie ihrer Anpassungen an verschiedene ökologische Rahmenbedingungen. Die Studierenden werden befähigt, Kenntnisse der physiologischen Vorgänge in tierischen und pflanzlichen Organismen durch Aufbau und Durchführung physiologischer Versuche kritisch anzuwenden</p> <p>Fachdidaktische Lernziele/Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sachstrukturierungskompetenz: Erlangung eines Systemverständnisses auf organismischer Ebene durch genaue Kenntnis der physiologischen Funktion einzelner Organe und ihrer koordinierten Interaktion, Herstellung von Bezügen zu praktischen Anwendungen, z.B. in der Landwirtschaft und Pflanzenzüchtung. - Entwicklung von Modellen für selbstständige Lernprozesse: Die Studierenden werden befähigt, die Grundlagen der Physiologie zu durchdringen und auf diesem Gebiet Transferleistungen zu erbringen. Selbstbestimmtes Erlernen verwandter Gebiete durch Studium aktueller Publikationen, Befähigung, neue wissenschaftliche Ergebnisse in einen bestehenden Wissenskanon einzubauen und kritisch zu bewerten - Methodenkompetenz: Umgang mit apparativen Hilfsmitteln der Physiologie sowie Methoden der wissenschaftlichen Versuchsauswertung und Protokollierung
Inhalt:	Kenntnisse der tierphysiologischen Grundlagen: Vorlesung: Einführung in molekulare und zelluläre Grund-

	<p>lagen der tierphysiologischen Teilbereiche vegetative Tierphysiologie, Neurophysiologie sowie Sinnesphysiologie mit systemischem Fokus. Einführung in die quantitativen Aspekte der modernen Tier- und Neurophysiologie sowie Strategien zum Umgang mit Versuchsdaten und ausgewählten Aspekten der Biostatistik.</p> <p>Praktikum: Vergleichende Betrachtungen grundlegender physiologischer Abläufe in tierischen Organismen durch eigenständige Durchführung von Experimenten zu den Themen: Nervensystem und Neurone, Muskulatur und Bewegung, Stoffwechsel und Bioenergetik, Verdauung, Atmung, Kreislauf, Osmoregulation.</p> <p>Übung: Vertiefung manueller Fähigkeiten und theoretischer Kenntnisse grundlegender physiologischer Arbeitstechniken, Methoden, Analysen und Datenauswertung. Im Rahmen von Gruppenseminaren lernen die Studierenden, englischsprachige Literatur zu referieren, in einen allgemeinen Zusammenhang zu stellen und kritisch zu diskutieren. Die im Praktikum erhaltenen Ergebnisse werden mit Hilfe rechnergestützter Medien präsentiert und in Form eines Protokolls dokumentiert und diskutiert um eigene didaktische Fähigkeiten zu entwickeln.</p> <p>Kenntnisse der pflanzenphysiologischen Grundlagen:</p> <p>Vorlesung: Physiologie der Pflanzenzelle: Genetik, Stoffwechsel, Photosynthese, Membrantransport; Physiologie der Pflanze: Stoff und Wassertransport. Phytohormone und Entwicklung, Bewegung</p> <p>Praktikum: Keimung und Phytohormonwirkung; Hill-Reaktion, Versuche zur Erfassung des Wassertransports in Pflanzen, Analyse von Photosynthesepigmenten, Aktionspotential einer pflanzlichen Zelle.</p> <p>Übung: Erarbeiten der Funktionsweisen von und erlernen des Umgangs mit Geräten wie Pipetten, Photometer Zentrifuge, UV-Lampe. Sicherheitsbestimmungen. Darstellung und Verständnis des Z-Schemas der Photosynthese, physikalische Grundlagen des Wassertransports (Osmose, Diffusion)</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	PL: Klausur (90 min) SL: Protokolle (unbenotet)
Medienformen:	PPT, Video, Demonstration, praktische Versuche
Literatur:	Lüttge, Kluge, Bauer: Botanik, Wiley-VCH Nabors: Botanik, Pearson Mohr, Schopfer: Pflanzenphysiologie, Springer

1.8 Modul B 06a Physiologie der Mikroorganismen

Modulbezeichnung:	Physiologie der Mikroorganismen
Modulniveau	Basismodul Grundlagen der Biologie
ggf. Kürzel	
Studiensemester:	3. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Felicitas Pfeifer
Dozent(in):	Prof. Dr. Pfeifer, PD Dr. Kletzin, NN
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor of Science Biologie; Pflichtveranstaltung, 3. Semester Biologie für das Lehramt an Gymnasien (LaG); Pflichtveranstaltung, 3. oder 5. Fachsemester
Lehrform/SWS:	Vorlesung 3 SWS Übung 2 SWS Praktikum 3 SWS (Block)
Arbeitsaufwand:	V (120 h): 33 h Präsenzstudium, 87 h Eigenstudium Ü (60 h): 22 h Präsenzstudium, 38 h Eigenstudium P (90 h): 33 h Präsenzstudium, 57 h Eigenstudium
Leistungspunkte:	Summe 9 LP V: 4 LP, Ü: 2 LP, P: 3 LP
Empfohlene Voraussetzungen:	Vorkenntnisse in Chemie
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden eignen sich grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse über Mikroorganismen wie Bakterien und Archaea an. Sie werden befähigt, ihre theoretischen Kenntnisse über ausgewählte Mikroorganismengruppen in der Praxis anzuwenden und sich mit Fragestellungen der Mikrobiologie zu beschäftigen. Sie lernen, gezielt Anreicherungsstrategien zur Isolierung von Bakterien anzuwenden und anschließend die selbst isolierten Bakterien unter Nutzung der Literatur bis zur Gattung bestimmen. Sie werden zum sterilen Arbeiten und sicheren Umgang mit unterschiedlichen Mikroorganismen befähigt. Zudem erwerben sie die Kompetenz, die erfassten Daten zu bewerten und die Zusammenhänge zu verstehen.
Inhalt:	Vorlesung: Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse zu Bauplan und Funktion von Bakterien und Archaea (z.B. Genome und Plasmide; Zellwände, spezielle Membranen; Bewegungsmechanismen, Zelldifferenzierungen) sowie zu Ernährung und Wachstum. Sie eignen sich grundlegende Kenntnisse des Bakterienstoffwechsels (autotrophe, heterotrophe, phototrophe und chemolithotrophe Lebensweise), und der Bakteriensystematik an (Archaea - Bacteria - Eukarya unter Berücksichtigung besonderer Bakteriengruppen mit biotechnologischer oder medizinischer Bedeutung). Übung: Die Inhalte der Vorlesung (Bauprinzip der Bakterien- und Archaeazelle, Wachstum, Differenzierung, Stoffwechsel sowie die Eigenschaften ausgewählter Bakteriengruppen) werden anhand von Beispielen vertieft und die Studierenden befähigt, Grundprinzipien zu erläutern und Zusammenhänge zu verstehen. Praktikum: Ziel ist die Beherrschung grundlegender mikrobiologischer Arbeitstechniken und Techniken zur Differenzierung von Bakterien aufgrund von physiologischen Gesichtspunkten. Die Studierenden lernen die Prinzipien der Anrei-



	cherung kennen und isolieren Bakterien unterschiedlicher Stoffwechseleigenschaften aus verschiedenen Lebensräumen. Sie werden befähigt, die selbst isolierten Keime aufgrund morphologischer und physiologischer Eigenschaften unter Anleitung selbst zu bestimmen. Sie führen Wachstumsversuche durch, testen die Produktion von Exoenzymen und werden befähigt, antibiotisch wirksame Substanzen qualitativ und quantitativ zu untersuchen.
Studien-/Prüfungsleistungen:	PL: Klausur (60 min)
Medienformen:	PPT, Video
Literatur:	Fuchs: Allgemeine Mikrobiologie (Thieme-Verlag)

1.9 Modul B 06b Physiologie der Mikroorganismen

Modulbezeichnung:	Physiologie der Mikroorganismen
Modulniveau	Basismodul Grundlagen der Biologie
ggf. Kürzel	
Studiensemester:	3. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Felicitas Pfeifer
Dozent(in):	Prof. Dr. Pfeifer, PD Dr. Kletzin, NN
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Biologie für das Lehramt an Gymnasien (LaG); Pflichtveranstaltung, 3. oder 5. Fachsemester
Lehrform/SWS:	Vorlesung 3 SWS Übung 1 SWS
Arbeitsaufwand:	V (120 h): 33 h Präsenzstudium, 87 h Eigenstudium Ü (30 h): 11 h Präsenzstudium, 19 h Eigenstudium
Leistungspunkte:	Summe 5 LP V: 4 LP, Ü: 1 LP
Empfohlene Voraussetzungen:	Vorkenntnisse in Chemie
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden eignen sich grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse über Mikroorganismen wie Bakterien und Archaea an. Sie werden befähigt, ihre theoretischen Kenntnisse über ausgewählte Mikroorganismengruppen in der Praxis anzuwenden und sich mit Fragestellungen der Mikrobiologie zu beschäftigen. Sie lernen, gezielt Anreicherungsstrategien zur Isolierung von Bakterien anzuwenden und anschließend die selbst isolierten Bakterien unter Nutzung der Literatur bis zur Gattung bestimmen. Sie werden zum sterilen Arbeiten und sicheren Umgang mit unterschiedlichen Mikroorganismen befähigt. Zudem erwerben sie die Kompetenz, die erfassten Daten zu bewerten und die Zusammenhänge zu verstehen.
Inhalt:	Vorlesung: Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse zu Bauplan und Funktion von Bakterien und Archaea (z.B. Genome und Plasmide; Zellwände, spezielle Membranen; Bewegungsmechanismen, Zelldifferenzierungen) sowie zu Ernährung und Wachstum. Sie eignen sich grundlegende Kenntnisse des Bakterienstoffwechsels (autotrophe, heterotrophe, phototrophe und chemolithotrophe Lebensweise), und der Bakteriensystematik an (Archaea - Bacteria - Eukarya unter Berücksichtigung besonderer Bakteriengruppen mit biotechnologischer oder medizinischer Bedeutung). Übung: Die Inhalte der Vorlesung (Bauprinzip der Bakterien- und Archaeazelle, Wachstum, Differenzierung, Stoffwechsel sowie die Eigenschaften ausgewählter Bakteriengruppen) werden anhand von Beispielen vertieft und die Studierenden befähigt, Grundprinzipien zu erläutern und Zusammenhänge zu verstehen.
Studien-/Prüfungsleistungen:	PL: Klausur (60 min)
Medienformen:	PPT, Video
Literatur:	Fuchs: Allgemeine Mikrobiologie (Thieme-Verlag)

1.10 Modul B 07 Ökologie und Evolution

Modulbezeichnung:	Ökologie & Evolution
Modulniveau	Basismodul Grundlagen der Biologie
ggf. Kürzel	B 07
Studiensemester:	4. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Scheu, Prof. Dr. Schwabe-Kratochwil
Dozent(in):	Prof. Dr. Scheu, Prof. Dr. Schwabe-Kratochwil, Lehrbeauftragte: Dr. Storm, Dr. Brose NN (Ökologie), NN (Mikrobiologie), NN (Genetik), NN (Zoologie)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor of Science Biologie; Pflichtveranstaltung, 4. Semester Biologie für das Lehramt an Gymnasien (LaG); Pflichtveranstaltung, 4. oder 6. Fachsemester
Lehrform/SWS:	Vorlesung 3 SWS Praktikum 5 SWS
Arbeitsaufwand:	V (135 h): 32 h Präsenzstudium, 103 h Eigenstudium P (135 h): 52 h Präsenzstudium, 83 h Eigenstudium
Leistungspunkte:	Summe: 9 LP V: 4,5 LP P: 4,5 LP Anteil Humanbiologie 2 LP Anteil Fachdidaktik 3 LP
Empfohlene Voraussetzungen:	
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden erwerben auf den Gebieten Ökologie und Evolutionsbiologie Kenntnisse der Grundprinzipien und moderner Aspekte in Theorie und Praxis. Die Studierenden erwerben die Kompetenz, Prinzipien und Mechanismen der Evolution als Grundlage zum Verständnis der Biowissenschaften im Zusammenhang zu verstehen und verschiedene Richtungen kritisch zu vergleichen.</p> <p>Fachdidaktische Lernziele/Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen dieser Fachgebiete zu durchdringen und Transferleistungen zu erbringen - Kompetenz, Wissen auf bisher unbekannte Systeme zu übertragen - Befähigung, neue wissenschaftliche Ergebnisse in den Wissenskanon einzubauen, kritisch zu bewerten und in didaktische Konzepte zu integrieren. - Auseinandersetzung mit grundlegenden Fragen der Ökologie unter evolutiven Gesichtspunkten (Stoffströme, "Global Change", Versiegen der abiotischen und biotischen Ressourcen), Erfassung und Bewertung von anthropogenen Störungen in Ökosystemen (z.B. Nachhaltigkeit, Technikfolgenabschätzung) - Evolution als Grundlage für das Verständnis des Menschen und aller Taxa als Teile eines dynamischen Systems - Erkenntnis der Gefährdung dieses Systems durch menschliche Eingriffe schärft das Bewusstsein der Studierenden in Bezug auf ihre gesellschaftliche Verantwortung - Erlernen von Grundtechniken zur Erfassung der Diversität

	<p>der Organismen und ausgewählter Habitatfaktoren in verschiedenen Ökosystemtypen als Training für analoge Untersuchungen mit Schulgruppen</p> <p>- Darstellung von Ökosystemen in ihrer Gesamtheit und Erfassung ihrer komplexen interdisziplinären Relevanz</p>
Inhalt:	<p>V Allgemeine Ökologie (V2) Grundlegende Fachbegriffe, globale und lokale Stoffkreisläufe und Energieflüsse; Ebenen und Integrationen: Einzelorganismus (Autökologie), Population, Bisystem, Community, Ökosystem (Synökologie), Biom; Überblick über die Biome der Erde; Nahrungsnetze; Standortfaktoren (insbesondere Boden, Klima); Bioindikation; ökologische Modelle; anthropogene Faktoren; angewandte Ökologie; Global change; Paläo-Ökologie.</p> <p>V Allgemeine Evolutionsbiologie (V1) Entstehung des Lebens; Endosymbionten und Evolution; Evolution von Metabolismus-Typen; Evolution und Sexualität; Klassifikationen und Phylogenie; Radiation; Geschwindigkeit molekularer Evolution; Populationsgenetik; Mikroevolution auf Populationsniveau; Bottleneck; genetische Variabilität; Selektion; Makroevolution (biogeographische Aspekte, Massen-extinktionen); Spuren der Evolution in der Entwicklung von Organismen; Spuren der Evolution: Verlust von Funktionen; konvergente Entwicklung; Homologisierung; Artbildung; Stammbäume; soziale Systeme in der Biologie.</p> <p>P Basispraktikum Ökologie (P5) Studium unterschiedlicher Ökosystemtypen im Freiland (z. B. Waldtypen, Magerrasen und Fettwiesen, Gewässer): Anlage von Probeflächen, Artendeterminationen (Gefäßpflanzen, ausgewählte Gruppen der epigäischen Fauna) und Habitatcharakterisierung (pedologische und mikro-meteorologische Parameter). Beziehungen zwischen Organismen und Umwelt, Einfluss menschlicher Nutzung, Biodiversität. Moderne EDV-gestützte Auswertungsmethoden.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>PL: Klausur (90 min)</p> <p>SL: Protokoll, Praktikumspräsentation (unbenotet)</p>
Medienformen:	<p>PPT, Filme, Literatur, Auswertungssoftware, ökologische Freilandmessgeräte, Lupe, Bestimmungsliteratur</p>
Literatur:	<p>Begon, M., Harper, J.L., Townsend, C.R. (2006) Ecology: individuals, populations and communities. 4rd Ed., Oxford.</p> <p>Crawley, M.J. (1997) Plant ecology. 2nd Ed., Oxford.</p> <p>Krebs, C.J. (2001) Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance. 5th Ed., San Francisco.</p> <p>Richter, O. (1985) Simulation des Verhaltens ökologischer Systeme. Weinheim.</p> <p>Schaefer, M. (2003) Wörterbuch der Ökologie. Heidelberg.</p> <p>Schulze, E.-D., Beck, E., Müller-Hohenstein, K. (2002) Pflanzenökologie. Heidelberg.</p> <p>Townsend, C.R., Harper, J.L., Begon, M. (2000) Essentials of ecology. Oxford</p>

1.11 Modul B 08a Entwicklung und Humanbiologie

Modulbezeichnung:	Entwicklung und Humanbiologie
Modulniveau	Basismodul Grundlagen der Biologie
ggf. Kürzel	
Studiensemester:	4. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Layer, Prof. Dr. Löbrich
Dozent(in):	Prof. Dr. Layer, Prof. Dr. Galuske, Prof. Dr. Löbrich, PD Dr. Laube
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Biologie für das Lehramt an Gymnasien (LaG); Pflichtveranstaltung im 4. oder 6. Fachsemester
Lehrform/SWS:	Vorlesung 3 SWS Übung 2 SWS Praktikum 3 SWS
Arbeitsaufwand:	V (120 h): 33 h Präsenzstudium, 87 h Eigenstudium Ü (60 h): 22 h Präsenzstudium, 38 h Eigenstudium P (90 h): 33 h Präsenzstudium, 57 h Eigenstudium
Leistungspunkte:	Summe 9 LP V: 4 LP, Ü: 2 LP, P: 3 LP Anteil Fachdidaktik 3 LP
Empfohlene Voraussetzungen:	Org. & phys. Chemie, Genetik, Molekularbiologie, Systematik, Tierphysiologie; Physik, Zellbiologie
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Es wird die Bildung biologischer Systeme vom molekularen Niveau in und zwischen Zellen, über die histologische, bis hin zur organismischen Ebene in ihrer Normalentwicklung verstanden. Oft können die erreichte Stabilität und Adaptionsfähigkeit dieser Systeme durch schädigende Einflüsse gefährdet werden. Hier müssen Schutzmechanismen und Regenerationsprozesse angreifen. Die enge kognitive und praktische Integration der Bereiche Entwicklung – Schädigung – Regeneration, sowie die Vermittlung der dazu notwendigen methodischen Kompetenzen ist Ziel dieses Moduls</p> <p>Teil Entwicklungsbiologie: Der Studierende wird die klassischen Konzepte der Embryologie und die wesentlichen Modellsysteme der modernen Entwicklungsbiologie (EB) kennenlernen; die wesentlichen Prozesse der Entwicklung von Tieren molekular und zellulär verstehen; die enge Beziehung zwischen molekularer EB und biomedizinischem Fortschritt erkennen.</p> <p>Teil Humanbiologie: Die Studierenden sollen Kenntnisse in den grundlegenden Konzepten der Biologie des Menschen erwerben, insbesondere des Baues, der Funktion und der Entwicklung des menschlichen Körpers sowie der Genetik und der Abstammung des Menschen. Sie erhalten Einblick in die Grundlagen der Ernährungs- und Gesundheitslehre, in das Verhalten, die Sexualität sowie die Bevölkerungsdynamik des Menschen. Des Weiteren sollen grundlegende Kenntnisse zu häufigen Erkrankungen vermittelt werden, insbesondere von kardiovaskulären, immunologischen und neoplastischen Erkrankungen.</p> <p>Übungen: Die Studierenden lernen, vertiefend zu den Lehrinhalten der Vorlesung und des Praktikums, begrenzte Themenbereiche selbstständig zu erarbeiten und zu präsentieren. Die Studierenden erhalten dadurch Kompetenz, Inhalte zu analysieren und zu referieren, um dadurch ihre didaktischen</p>

	<p>Fähigkeiten auszubauen.</p> <p>Praktikum: Kenntnisse & Methoden: Praktische Grundlagen für das entwicklungsbiologische Arbeiten; Durchführung von Lebendbeobachtungen; Kenntnisse zu Aufzuchtmethoden; Kenntnisse zu Gameten: Eier und Spermien im ganzen Tierreich; Studium wichtiger Entwicklungsstadien an Insekten, Zebrafisch, Vogel und Maus; Mikroskopie, klassische Histologie, Präparationstechniken, Injektionstechniken.</p> <p>Die Studierenden erwerben die praktische Kompetenz in den grundlegenden Methoden zum Nachweis von DNA-Schädigung sowie der Reparatur von DNA-Schäden. Sie erhalten die Kompetenz zwischen genomisch stabilem Zustand und genomischer Instabilität zu unterscheiden und diesen zu beschreiben.</p> <p>Fachdidaktische Lernziele/Kompetenzen: Die Inhalte beider Teilmodule decken wesentliche Aspekte der fachdidaktischen Anforderungen für die Bereiche Entwicklung des Menschen, Funktion des menschlichen Körpers, Allgemeine Krankheitslehre, Gesundheits- und Sexualerziehung und Prophylaxe von Erkrankungen ab, die der Komplexität der Phänomene gerecht werden und eine interdisziplinäre Sicht und Kooperation in Fragen von Krankheit und Gesundheit erwerben lassen. Befähigung zur Entwicklung personen- und gruppenzentrierter Präventionskonzepte im Gesundheitsbereich (insbesondere in der Schule).</p>
Inhalte:	<p>Vorlesungsteil Entwicklungsbiologie: Klassische Konzepte, Modellsysteme, Fortpflanzung, Keimbahn, Geschlechtsbestimmung, Gametogenese, Zellteilung, Meiose, Furchung, Gastrulation, autonome & konditionelle Entwicklung, Körperachsen, Zellbewegungen, Keimblattderivate, Organogenese, Nervensysteme, Zelldifferenzierung, Wachstum & Krebs, Extremitäten, Metamorphose, Regeneration, Stammzellen, Evolution (EvoDevo), EB-Biomed-Bioengineering, Bioethik.</p> <p>Vorlesungsteil Humanbiologie: Phylogenie, Bevölkerungsdynamik, Bewegungsapparat, Innere Organe, Histologie, Kreislauf, Exkretion, Verdauung, Ernährung, Stoffwechsel, Endokrine Systeme, Anatomie und Physiologie des ZNS, Verhaltensbiologie, Schwangerschaft und Entwicklung, Kardiovaskuläres System, Infektion und Immunabwehr, Erkrankungen des ZNS, Krebsentstehung.</p> <p>Praktikumsteil Entwicklungsbiologie: Eier, EB von Vogel, Zebrafisch, Maus, Insekten und Pflanze, Lebendbeobachtungen, Hirn- und Augenentwicklung, Präparationstechniken, Aufzuchtmethoden, Immun-, Enzymhistochemie, whole mounts.</p> <p>Praktikumsteil Humanbiologie: Klassische Methoden zum Nachweis von DNA-Schäden sowie Reparatur: Gelelektrophorese, immunhistochemische Färbungen; Methoden zur Setzung von gezielten Schadenstypen; Zellkultur-Technik; Differenzierung verschiedener Zelltypen; Präparation und Analyse von Chromosomen in Normal-Zellen und Krebszellen; Nachweismethoden zur neoplastischen Transformation.</p> <p>Übungen: Seminar im Bereich Entwicklungs-, Strahlen- und Humanbiologie; Vortrag 10-15 Minuten, Lehrbuch-Niveau, Kritik fachlich & didaktisch, Sprache: deutsch.</p>



Studien-/Prüfungsleistungen:	PL: Klausur (90 min)
Medienformen:	PPT, Video,
Literatur:	Wolpert „Entwicklungsbiologie“ „DNA repair“, E.C. Friedberg et al.; “Biology of Cancer” R. Weinberg; “Cancer Biology” Rudden R.; „Anthropologie“ Gruppe, Christiansen, Schröder; „Medizinische Embryologie“ Langman; „Physiologie des Menschen“ Schmidt, Thews; „Lehrbuch der Physiologie“ Klinke, Silbernagl; „Anatomie 1+2“ Benninghoff; „Vergleichende Biologie des Menschen“ Knußmann;

1.12 Modul B 08b Entwicklung und Humanbiologie

Modulbezeichnung:	Entwicklung und Humanbiologie
Modulniveau	Basismodul Grundlagen der Biologie
ggf. Kürzel	
Studiensemester:	4. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Layer, Prof. Dr. Löbrich
Dozent(in):	Prof. Dr. Layer, Prof. Dr. Galuske, Prof. Dr. Löbrich, PD Dr. Laube
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Biologie für das Lehramt an Gymnasien (LaG); Pflichtveranstaltung im 4. oder 6. Fachsemester
Lehrform/SWS:	Vorlesung 3 SWS b: Übung 1 SWS
Arbeitsaufwand:	V (120 h): 33 h Präsenzstudium, 87 h Eigenstudium Ü (30 h): 11 h Präsenzstudium, 19 h Eigenstudium
Leistungspunkte:	Summe 5 LP V: 4 LP, Ü: 1 LP Anteil Fachdidaktik 3 LP
Empfohlene Voraussetzungen:	Org. & phys. Chemie, Genetik, Molekularbiologie, Systematik, Tierphysiologie; Physik, Zellbiologie
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Es wird die Bildung biologischer Systeme vom molekularen Niveau in und zwischen Zellen, über die histologische, bis hin zur organismischen Ebene in ihrer Normalentwicklung verstanden. Oft können die erreichte Stabilität und Anpassungsfähigkeit dieser Systeme durch schädigende Einflüsse gefährdet werden. Hier müssen Schutzmechanismen und Regenerationsprozesse angreifen. Die enge kognitive und praktische Integration der Bereiche Entwicklung – Schädigung – Regeneration, sowie die Vermittlung der dazu notwendigen methodischen Kompetenzen ist Ziel dieses Moduls</p> <p>Teil Entwicklungsbiologie: Der Studierende wird die klassischen Konzepte der Embryologie und die wesentlichen Modellsysteme der modernen Entwicklungsbiologie (EB) kennenlernen; die wesentlichen Prozesse der Entwicklung von Tieren molekular und zellulär verstehen; die enge Beziehung zwischen molekularer EB und biomedizinischem Fortschritt erkennen.</p> <p>Teil Humanbiologie: Die Studierenden sollen Kenntnisse in den grundlegenden Konzepten der Biologie des Menschen erwerben, insbesondere des Baues, der Funktion und der Entwicklung des menschlichen Körpers sowie der Genetik und der Abstammung des Menschen. Sie erhalten Einblick in die Grundlagen der Ernährungs- und Gesundheitslehre, in das Verhalten, die Sexualität sowie die Bevölkerungsdynamik des Menschen. Des Weiteren sollen grundlegende Kenntnisse zu häufigen Erkrankungen vermittelt werden, insbesondere von kardiovaskulären, immunologischen und neoplastischen Erkrankungen.</p> <p>Übungen: Die Studierenden lernen, vertiefend zu den Lehrinhalten der Vorlesung und des Praktikums, begrenzte Themenbereiche selbstständig zu erarbeiten und zu präsentieren. Die Studierenden erhalten dadurch Kompetenz, Inhalte zu analysieren und zu referieren, um dadurch ihre didaktischen Fähigkeiten auszubauen.</p> <p>Fachdidaktische Lernziele/Kompetenzen:</p>

	Die Inhalte beider Teilmodule decken wesentliche Aspekte der fachdidaktischen Anforderungen für die Bereiche Entwicklung des Menschen, Funktion des menschlichen Körpers, Allgemeine Krankheitslehre, Gesundheits- und Sexualerziehung und Prophylaxe von Erkrankungen ab, die der Komplexität der Phänomene gerecht werden und eine interdisziplinäre Sicht und Kooperation in Fragen von Krankheit und Gesundheit erwerben lassen. Befähigung zur Entwicklung personen- und gruppenzentrierter Präventionskonzepte im Gesundheitsbereich (insbesondere in der Schule).
Inhalte:	Vorlesungsteil Entwicklungsbiologie: Klassische Konzepte, Modellsysteme, Fortpflanzung, Keimbahn, Geschlechtsbestimmung, Gametogenese, Zellteilung, Meiose, Furchung, Gastrulation, autonome & konditionelle Entwicklung, Körperachsen, Zellbewegungen, Keimblattderivate, Organogenese, Nervensysteme, Zelldifferenzierung, Wachstum & Krebs, Extremitäten, Metamorphose, Regeneration, Stammzellen, Evolution (EvoDevo), EB-Biomed-Bioengineering, Bioethik. Vorlesungsteil Humanbiologie: Phylogenie, Bevölkerungsdynamik, Bewegungsapparat, Innere Organe, Histologie, Kreislauf, Exkretion, Verdauung, Ernährung, Stoffwechsel, Endokrine Systeme, Anatomie und Physiologie des ZNS, Verhaltensbiologie, Schwangerschaft und Entwicklung, Kardiovaskuläres System, Infektion und Immunabwehr, Erkrankungen des ZNS, Krebsentstehung. Übungen: Seminar im Bereich Entwicklungs-, Strahlen- und Humanbiologie; Vortrag 10-15 Minuten, Lehrbuch-Niveau, Kritik fachlich & didaktisch, Sprache: deutsch.
Studien-/Prüfungsleistungen:	PL: Klausur (90 min)
Medienformen:	PPT, Video,
Literatur:	Wolpert „Entwicklungsbiologie“ „DNA repair“, E.C. Friedberg et al.; “Biology of Cancer” R. Weinberg; “Cancer Biology” Rudden R.; „Anthropologie“ Gruppe, Christiansen, Schröder; „Medizinische Embryologie“ Langman; „Physiologie des Menschen“ Schmidt, Thews; „Lehrbuch der Physiologie“ Klinke, Silbernagl; „Anatomie 1+2“ Benninghoff; „Vergleichende Biologie des Menschen“ Knußmann;

1.13 Modul B 09a Biochemie

Modulbezeichnung:	Biochemie
Modulniveau	Basismodul Grundlagen der Biologie
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung, Übung + Praktikum
Studiensemester:	4. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Harald Kolmar
Dozent(in):	Prof. Dr. Kolmar, N.N.
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor of Science Biologie; Pflichtveranstaltung, 4. Semester Biologie für das Lehramt an Gymnasien (LaG); Pflichtveranstaltung, 4. oder 6. Fachsemester
Lehrform/SWS:	Vorlesung 3 SWS Übung 1 SWS Praktikum 3 SWS
Arbeitsaufwand:	V (120 h): 33 h Präsenzstudium, 87 h Eigenstudium Ü (30 h): 11 h Präsenzstudium, 19 h Eigenstudium P (90 h): 32 h Präsenzstudium, 58 h Eigenstudium
Leistungspunkte:	Summe 8 LP. V: 4 LP, Ü: 1 LP, P: 3 LP Anteil Humanbiologie 1 LP
Zugangsvoraussetzungen nach Studienordnung	Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum: bestandene Klausuren B Z1 (Allgemeine Chemie), B Z2 (Organische Chemie), B 09 (Biochemie)
Empfohlene Voraussetzungen:	Vorkenntnisse in Mikrobiologie und Genetik
Lernziele / Kompetenzen:	Studierende erwerben biochemische Grundkenntnisse. Sie erlernen prinzipielle Synthesewegewege niedermolekularer Verbindungen und biologischer Makromoleküle in biologischen Systemen. Sie werden befähigt, die thermodynamischen Grundprinzipien chemischer Prozesse in lebenden Systemen auf biologische Fragestellungen anzuwenden. Sie erwerben Kompetenz, die Aktivität von Enzymen zu bestimmen und zu bewerten.
Inhalt:	Vorlesung: Struktur- und Funktionsprinzipien von Proteinen, Mechanismen der Enzymfunktion, Grundlagen des Stoffwechsels, Energetik, Synthese und Abbau von biologischen Makromolekülen, Struktur und Funktion von Nukleinsäuren, Mechanismen der Signaltransduktion. Übung: Die Inhalte der Vorlesung werden anhand von Beispielen vertieft. Die Studierenden werden befähigt, Grundprinzipien zu erläutern, Zusammenhänge zu verstehen und thermodynamische und kinetische Grundbeziehungen zur Lösung biochemischer Fragestellung heranzuziehen. Praktikum: Ziel ist die Beherrschung grundlegender biochemischer Arbeitsmethoden. Die Studierenden lernen die Prinzipien der Aufreinigung von biologischen Makromolekülen und der Bestimmung ihrer Aktivität. Sie führen enzymkinetische Bestimmungen durch und lernen verschiedene Arten von Enzyminhibition kennen. Sie lernen, Enzyme qualitativ und quantitativ funktional zu beschreiben.
Studien-/Prüfungsleistungen:	PL: Klausur (60 min)



Medienformen:	PPT, Video; Elektronische Übungen
Literatur:	Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemie; Spektrum Verlag.

1.14 Modul B 09b Biochemie

Modulbezeichnung:	Biochemie
Modulniveau	Basismodul Grundlagen der Biologie
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung, Übung + Praktikum
Studiensemester:	4. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Harald Kolmar
Dozent(in):	Prof. Dr. Kolmar, N.N.
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Biologie für das Lehramt an Gymnasien (LaG); Pflichtveranstaltung, 4. oder 6. Fachsemester
Lehrform/SWS:	Vorlesung 3 SWS Übung 1 SWS
Arbeitsaufwand:	V (120 h): 33 h Präsenzstudium, 87 h Eigenstudium Ü (30 h): 11 h Präsenzstudium, 19 h Eigenstudium
Leistungspunkte:	Summe 5 LP. V: 4 LP, Ü: 1 LP Anteil Humanbiologie 1 LP
Zugangsvoraussetzungen nach Studienordnung	Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum: bestandene Klausuren B Z1 (Allgemeine Chemie), B Z2 (Organische Chemie), B 09 (Biochemie)
Empfohlene Voraussetzungen:	Vorkenntnisse in Mikrobiologie und Genetik
Lernziele / Kompetenzen:	Studierende erwerben biochemische Grundkenntnisse. Sie erlernen prinzipielle Synthesewegewege niedermolekularer Verbindungen und biologischer Makromoleküle in biologischen Systemen. Sie werden befähigt, die thermodynamischen Grundprinzipien chemischer Prozesse in lebenden Systemen auf biologische Fragestellungen anzuwenden. Sie erwerben Kompetenz, die Aktivität von Enzymen zu bestimmen und zu bewerten.
Inhalt:	Vorlesung: Struktur- und Funktionsprinzipien von Proteinen, Mechanismen der Enzymfunktion, Grundlagen des Stoffwechsels, Energetik, Synthese und Abbau von biologischen Makromolekülen, Struktur und Funktion von Nukleinsäuren, Mechanismen der Signaltransduktion. Übung: Die Inhalte der Vorlesung werden anhand von Beispielen vertieft. Die Studierenden werden befähigt, Grundprinzipien zu erläutern, Zusammenhänge zu verstehen und thermodynamische und kinetische Grundbeziehungen zur Lösung biochemischer Fragestellung heranzuziehen.
Studien-/Prüfungsleistungen:	PL: Klausur (60 min)
Medienformen:	PPT, Video; Elektronische Übungen
Literatur:	Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemie; Spektrum Verlag.

1.15 Modul B 10 Fachdidaktik Biologie I

Modulbezeichnung:	Fachdidaktik Biologie I
Modulniveau	Aufbaumodul Fachdidaktik Biologie
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	B 10.1 Grundlagen der Biologiedidaktik B 10.2 Biologiedidaktisches Seminar B 10.3 Biologische Schulversuche B 10.4 Vortragsübungen zum Experimentalunterricht
Studiensemester:	ab 4. Semester (B 10.1) ab 5. Semester (B 10.2) ab 5. Semester (B 10.3) ab 6. Semester (B 10.4)
Modulverantwortliche(r):	OStR i.H. Klose
Dozent(in):	OStR i.H. Hesch, OStR i.H.Klose
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im Studiengang Biologie für das Lehramt an Gymnasien (LaG) B 10.1 und B 10.2 sind Pflichtveranstaltungen im Studiengang Bachelor of Education – Gewerblich-technische Bildung, Berufliche Fachrichtung Körperpflege („Körperpflege für das Lehramt an beruflichen Schulen (LaB Körperpflege)“
Lehrform/SWS:	B 10.1 Vorlesung 2 SWS B 10.2 Seminar 2 SWS B 10.3 Übung 4 SWS B 10.4 Übung 2 SWS
Arbeitsaufwand:	B 10.1 (90 h): 22 h Präsenz- + 78 h Eigenstudium B 10.2 (30 h) 22 h Präsenz- + 8 h Eigenstudium B 10.3 (90 h) 44 h Präsenz- + 46 h Eigenstudium B 10.4 (90 h) 65 h Präsenz- + 25 h Eigenstudium
Leistungspunkte:	Summe 10 LP. B 10.1 Vorlesung 3 LP B 10.2 Seminar 1 LP B 10.3 Übung 3 LP B 10.4 Übung 3 LP Anteil Humanbiologie 3 LP Anteil Fachdidaktik 10 LP
Zugangsvoraussetzungen nach Studienordnung	1. Erfolgreich abgeschlossenes Pflichtmodul Schulpraktische Studien 1 (Grundwissenschaften) 2. Erfolgreich abgeschlossene Pflichtmodule B 1, B 2, B 3 und B 4 3. B 10.2 kann erst nach dem Besuch von B 10.1 belegt werden 4. B 10.4 kann erst nach dem erfolgreichen Abschluss von B 10.3 belegt werden
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreich abgeschlossenes Zusatzmodul B Z
Lernziele / Kompetenzen:	1. die Bildungsziele des Faches Biologie und z. T auch der übrigen Schulfächer begründen sowie ihre Legitimation und Entwicklung im gesellschaftlichen und historischen Kontext darstellen und reflektieren; 2. fachdidaktische Theorien und die fachdidaktische Forschung für Lehren und Lernen kennen und darstellen; 3. fachdidaktische Ansätze zur Konzeption von fachlichen

	<p>Unterrichtsprozessen kennen, in exemplarische Unterrichtsentwürfe umsetzen und mit Methoden der empirischen Unterrichtsforschung auswerten und weiter entwickeln;</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. schulische und außerschulische fachbezogene Praxisfelder erfassen und kritisch analysieren; 5. die Kompetenzentwicklung von Schülerinnen und Schülern theoretisch analysieren und empirisch beschreiben; 6. Grundlagen der fach- und anforderungsgerechten Leistungsbeurteilung und der Lernförderung darstellen und reflektieren; 7. fachspezifische Lernschwierigkeiten analysieren und exemplarisch erläutern sowie Förderungsmöglichkeiten einschätzen; 8. Konzepte der Medienpädagogik kennen sowie den Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnologien, von Schulbüchern und anderen Medien in fachlichen Lehr- und Lernprozessen analysieren und begründen; 9. Persönlichkeits- und Rollentheorien kennen und für das spezifische Unterrichtshandeln als Fachlehrerin oder Fachlehrer weiterentwickeln.
<p>Inhalt:</p>	<p>zu B 10.1 und B 10.2 (Vorlesung und Seminar) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lernziele im Biologieunterricht - Kompetenzen und Bildungsstandards - Lehrplanentwicklung - Unterrichtsplanung und Unterrichtsentwurf - Unterrichtsmethoden und Methodenkonzepte - Fachgemäße Arbeitsweisen - Medieneinsatz im Biologieunterricht - Lernorte für den Biologieunterricht - Methoden und Aufgaben der Biologiedidaktik - Historische Entwicklung von Biologieunterricht in Deutschland - Biologieunterricht in europäischen und außereuropäischen Ländern - Biologieunterricht in Hessen und in anderen Bundesländern - Probleme der Curriculumentwicklung für das Fach Biologie - Didaktische und methodische Hinweise für die Durchführung eines "zeitgemäßen Biologieunterrichts" - Beispiele zur Planung und Durchführung von Unterrichtseinheiten - Außerschulische Lernorte für das Fach Biologie - Medien im Biologieunterricht - Aufgaben und Probleme fächerübergreifenden <p>zu B 10.3 (Übung) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Übungen dienen dem Kennenlernen und der Erprobung wichtiger Versuche zur experimentellen Schulbiologie vor allem aus der Sekundarstufe I. <p>zu B 10.4 (Vortragsübung mit Seminaranteilen) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Themen zur experimentellen Schulbiologie werden mit Semesterbeginn ausgegeben, so dass jeder Teilnehmer über 3 Monate Zeit hat, Versuchsliteratur,

	<p>Versuchsgeräte und eventuell Chemikalien zusammenzustellen und Experimente in Absprache mit dem Veranstaltungsleiter zu erproben.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wichtige Experimente zu ausgewählten Bereichen der Schulbiologie werden dann in der eigentlichen Übungswoche von den Teilnehmern in weitgehend selbständig zusammengestellten etwa 60-minütigen Experimentalvorträgen vorgeführt und anschließend deren Einsatzmöglichkeiten in den Klassenstufen 5 bis 13 diskutiert. - Die vorgeführten Experimente werden in schriftlicher und möglichst auch elektronischer Form mit Fragestellung, Versuchsaufbau, -durchführung, -beobachtung und Versuchsauswertung mit Literaturnachweis zusammengestellt. - Versuche, die in der Literatur beschrieben sind, aber nicht vorgeführt werden, werden ebenfalls in etwa 30 Minuten kurz vorgestellt, in den Lehrplan eingeordnet und sollen in einer knappen Literaturliste nachgewiesen werden. - Humanbiologische Themen bilden im den Vortragsübungen den Schwerpunkt. - Im Laufe des Wintersemesters haben die Seminarteilnehmer die Möglichkeit, alle ausgewählten Versuche - nach Sicherheitsbelehrung und in Absprache mit dem Veranstaltungsleiter - im Kursraum vorzubereiten, zu erproben und für ihren Experimentalvortrag zu optimieren.
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>zu 10.1 und 10.2 (Vorlesung und Seminar): Seminarvortrag (30 min) und Klausur (120 min) (auch Modulabschlussklausur für LaB Körperpflege) zu 10.3 (Übung): Versuchsprotokolle zu 10.3 (Vortragsübung : Experimentalvortrag mit Versuchszusammenstellung zu einem abgegrenzten Unterrichtsthema (90 min) und schriftliche Ausarbeitung</p>
Medienformen:	PPT, Video, Demonstrationen, praktische Versuche, Lehrplanarbeit, Literaturstudium
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Berck, Karl-Heinz (2005): Biologiedidaktik, 3. Auflage, Quelle & Meyer, Wiebelsheim - Groppengießer/Kattmann (Hrsg.) - Eschenhagen/Kattmann/Rodi (Begründer) (2006): Fachdidaktik Biologie, 7. Auflage, Aulis Verlag Deubner, Köln - Spörhase-Eichmann/Ruppert (Hrsg.) (2004): Biologiedidaktik, Cornelsen Verlag Scriptor, Berlin - Killermann/Hiering/Starosta (2005): Biologieunterricht heute, 11. Auflage, Auer Verlag, Donauwörth <p>Weitere Titel werden in den Veranstaltungen vorgestellt.</p>

1.16 Modul B 11 Fachdidaktik Biologie II

Modulbezeichnung:	Fachdidaktik Biologie II
Modulniveau	Aufbaumodul Fachdidaktik Biologie
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	B 11.1 Grundlagen und Methodik des Biologie- unterrichts (= Vorbereitungsseminar zu SPS 2) B 11.2 Schulpraktische Studien 2 (Biologie) B 11.3 Didaktik des Biologieunterrichts (= Begleitseminar zu SPS 2)
Studiensemester:	ab 4. Semester (B 11.1)
Modulverantwortliche(r):	OStR i.H. Klose
Dozent(in):	OStR i.H. Hesch, OSrR i.H. Klose
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im Studiengang Biologie für das Lehramt an Gymnasien (LaG) ab 4. Fachsemester
Lehrform/SWS:	B 11.1 Seminar 2 SWS B 11.2 Praktikum 2 SWS B 11.3 Seminar 2 SWS
Arbeitsaufwand:	B 11.1 (30 h): 22 h Präsenz- + 8 h Eigenstudium B 11.2 (60 h) 30 h Präsenz- + 30 h Eigenstudium B 11.3 (30 h) 22 h Präsenz- + 8 h Eigenstudium
Leistungspunkte:	Summe 5 LP. B 11.1 Seminar 1 LP B 11.2 Praktikum 3 LP B 11.3 Seminar 1 LP Anteil Humanbiologie 1 LP Anteil Fachdidaktik 5 LP
Zugangsvoraussetzungen nach Studienordnung	1. Erfolgreich abgeschlossenes Pflichtmodul Schulpraktische Studien 1 (Grundwissenschaften) 2. Erfolgreich abgeschlossene Pflichtmodule B 1, B 2, B 3 und B 4 3. B 11.2 kann erst nach dem Besuch von B 11.1 belegt werden 4. B 11.3 muss parallel zu B 11.2 belegt werden
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreich abgeschlossene Lehrveranstaltungen B 10.1, B 10.2 und B 10.3, sowie erfolgreich abgeschlossenes Zusatzmodul B Z
Lernziele / Kompetenzen:	Qualifikationsziele und Kompetenzen: 1. die Bildungsziele des Faches bzw. der beteiligten Fächer begründen sowie ihre Legitimation und Entwicklung im gesellschaftlichen und historischen Kontext darstellen und reflektieren; 2. fachdidaktische Ansätze zur Konzeption von fachlichen Unterrichtsprozessen kennen, in exemplarische Unterrichtsentwürfe umsetzen und mit Methoden der empirischen Unterrichtsforschung auswerten und weiter entwickeln; 3. schulische und außerschulische fachbezogene Praxisfelder erfassen und kritisch analysieren; 4. die Kompetenzentwicklung von Schülerinnen und Schülern theoretisch analysieren und empirisch beschreiben; 5. Grundlagen der fach- und anforderungsgerechten Leis-

	<p>tungsbeurteilung und der Lernförderung darstellen und reflektieren;</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. fachspezifische Lernschwierigkeiten analysieren und exemplarisch erläutern sowie Förderungsmöglichkeiten einschätzen; 7. Konzepte der Medienpädagogik kennen sowie den Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnologien, von Schulbüchern und anderen Medien in fachlichen Lehr- und Lernprozessen analysieren und begründen; 8. Persönlichkeits- und Rollentheorien kennen und für das spezifische Unterrichtshandeln als Fachlehrerin oder Fachlehrer weiterentwickeln.
<p>Inhalt:</p>	<p>zu B 11.1 (Seminar):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Das methodisch-didaktische Vorbereitungsseminar zum Schulpraktikum 2 (Schulpraktische Studien 2) dient vor allem der Vorstellung, Planung und Überprüfung von Unterrichtsentwürfen zum Biologieunterricht in den Klassenstufen 5 - 10 und in den Kursen der gymnasialen Oberstufe. - Die fachwissenschaftlichen Inhalte der Unterrichtseinheiten und Unterrichtsstundenbeispiele werden im Seminar gemeinsam mit den Teilnehmern in Anlehnung an die gültigen Lehrpläne des Landes Hessen festgelegt. Dabei sollen insbesondere die Bereiche zur engeren Wahl stehen, die im Fachstudium weniger berücksichtigt werden können. - Im Seminar werden die folgenden fachdidaktischen Problemkreise abgedeckt: Lernziele im Biologieunterricht, Unterrichtsplanung und Unterrichtsentwurf, Unterrichtsmethoden und Methodenkonzepte, fachgemäße Arbeitsweisen, Medieneinsatz im Biologieunterricht, Lernorte für den Biologieunterricht <p>zu B 11.2 (Praktikum):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Teilnahme an den „Schulpraktiktischen Studien 2 - Biologie“ (Schulpraxisteil im Biologieunterricht eines Darmstädter Gymnasiums) erfordert die parallele Teilnahme am Seminar „Didaktik des Biologieunterrichts“, das als „Begeitseminar zu den Schulpraktischen Studien 2“ eine semesterbegleitende regelmäßige Ergänzung zu dem fachdidaktischen Praxisteil im Gymnasium darstellt. - Die Teilnehmer am Schulpraxisteil stellen sich vor Semesterbeginn (WS) und unter Beachtung der Herbstferien in einem ersten Schulbesuch bei dem Schulleiter ihrer Bezugsschule vor und entwerfen im Einvernehmen mit der Schulleitung und den Biologie-Fachkollegen einen Hospitationsplan. - Dieser soll den regelmäßigen, semesterbegleitenden Besuch einer Klasse, bzw. eines Kurses im Fach Biologie - also zwei oder drei Unterrichtsstunden pro Woche - und einen eigenen Unterrichtsversuch unter An-

	<p>leitung mindestens einschließen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die regelmäßige Unterrichtsteilnahme in der so verabredeten Lerngruppe erfolgt semesterbegleitend. <p>zu B 11.3 (Seminar):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausgehend von den jeweils gültigen Lehrplänen des Landes Hessens und den spezifischen Lehrplanbeschlüssen der Biologie-Fachkonferenzen der Bezugsschulen werden die fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Anforderungen eines „guten“ Biologieunterrichts in den verschiedenen Klassenstufen im begleitenden Seminar herausgearbeitet. - Exemplarische Unterrichtsentwürfe werden im Seminar vorgestellt und mit eigenen lernzielorientierten Entwürfen und deren praktischer Umsetzung im Biologieunterricht an der Bezugsschule verglichen. - Die Teilnehmer werden im Seminar ihre Erfahrungen aus eigenen Unterrichtsversuchen und zu den Rahmenbedingungen des Unterrichtens an einer Schule (Schülerzahl und Zusammensetzung der Klasse, Verteilung der Biologiestunden im Stundenplan der Schüler und Fachlehrer, Klassen und Fachraumausstattung, Verfügbarkeit von Sammlungsmaterial und Medien zu den Unterrichtsthemen) einbringen und mit den Darstellungen anderer Teilnehmer vergleichen.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Der Leistungsnachweis zu den Seminaren und zum Praktikum wird auf der Basis der regelmäßigen Mitarbeit in den Seminaren (30 %), der regelmäßigen Mitarbeit an der Schule mit zumindest einem erfolgreichen Unterrichtsversuch (30 %) und eines ordentlichen Praktikumsberichtes (40 %) erstellt.
Medienformen:	PPT, Video, Demonstrationen, Lehrplanarbeit, Literaturstudium
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Kultusministerium des Landes Hessen: Aktuelle Lehrpläne für das Fach Biologie an Gymnasien - Berck, Karl-Heinz (2005): Biologiedidaktik, 3. Auflage, Quelle & Meyer, Wiebelsheim - Groppengießer/Kattmann (Hrsg.) - Eschenhagen/Kattmann/Rodi (Begründer) (2006): Fachdidaktik Biologie, 7. Auflage, Aulis Verlag Deubner, Köln - Spörhase-Eichmann/Ruppert (Hrsg.) (2004): Biologiedidaktik, Cornelsen Verlag Scriptor, Berlin - Killermann/Hiering/Starosta (2005): Biologieunterricht heute, 11. Auflage, Auer Verlag, Donauwörth <p>Weitere Titel werden in den Seminaren vorgestellt.</p>

2 Wahlpflichtmodul Biologie

2.1 Modul B 12 Wahlpflichtmodul

Das Wahlpflichtmodul kann auch aus allen über die Grundmodule B 1 – B 9 hinausgehenden Einzelveranstaltungen der Biologie und ihrer Fachdidaktik für Staatsexamen, Bachelor und Master zusammengestellt werden.

3 Zusatzmodul Chemie/Physik

3.1 Modul B Z1 Allgemeine Chemie

Modulbezeichnung:	Allgemeine Chemie
Modulniveau	Pflichtmodul Biologie
ggf. Kürzel	
Studiensemester:	1. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Fessner
Dozent(in):	NN
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Biologie für das Lehramt and Gymnasien (LaG); Pflichtveranstaltung, 1. oder 3. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung 3 SWS Übung 1 SWS
Arbeitsaufwand:	V (90 h): 33 h Präsenzstudium, 57 h Eigenstudium Ü (30 h): 11 h Präsenzstudium, 19 h Eigenstudium
Leistungspunkte:	Summe 6 LP V: 5 LP, Ü: 1 LP
Empfohlene Voraussetzungen:	
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden eignen sich grundlegende Kenntnisse der Allgemeinen, Anorganischen und Physikalischen Chemie an. Sie entwickeln ein grundlegendes Verständnis der Prinzipien und Methoden in der Chemie. Sie sind in der Lage, chemische Zusammenhänge sowie den fächerübergreifenden Kontext zwischen Chemie und Biologie zu erkennen und Konzepte qualitativ und quantitativ auf grundlegende chemische Phänomene anzuwenden. Sie erwerben Fach- und Stoffwissen zu biologisch relevanten Stoffen, was sie für weiterführende Veranstaltungen des Bachelor-Studiengangs Biologie qualifiziert, die auf der Chemie aufbauen.
Inhalt:	Vorlesung: In der Vorlesung werden die Grundlagen der Chemie mit besonderer Berücksichtigung bioanorganischer und biophysikalischer Themen vermittelt: Atom- und Molekülbau, Periodensystem der Elemente, chemische Bindung, Stöchiometrie, Aggregatzustände, Stoffeigenschaften, Lösungen, Mischungen, Osmose, Stofftrennung, Grundbegriffe der Molekülspektroskopie, chemisches Gleichgewicht, Säure-Base-Reaktion, pH-Wert, Puffersysteme, Redox-Vorgänge, Elektrochemie, Energetik chemischer Reaktionen, Gasgesetze, Enthalpie, Entropie, Hauptsätze, Reaktionskinetik, Katalyse, Komplexbildung, Photochemie, ausgesuchte Aspekte der Anorganischen Chemie von Haupt- und Nebengruppenelementen und deren Verbindungen mit Blick auf ihre biologische Bedeutung. Übungen: Die Inhalte der Vorlesung werden an relevanten Beispielen qualitativ und quantitativ geübt und vertieft.
Studien-/Prüfungsleistungen:	SL: Klausur (120 min) SL: Übungsaufgaben (unbenotet)
Medienformen:	PPT
Literatur:	s. aktuelle Aushänge

3.2 Modul B Z2 Organische Chemie für LaG Biologie mit Zusatzmodul Chemie/Physik

Modulbezeichnung:	Organische Chemie für LaG Biologie mit Zusatzmodul Chemie/Physik
Modulniveau	Zusatzmodul Biologie
ggf. Kürzel	
Studiensemester:	2. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Fessner
Dozent(in):	Prof. Dr. Schmidt
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Biologie für das Lehramt an Gymnasien (LaG), Pflichtveranstaltung, 2. oder 4. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung 2 SWS Übung 1 SWS
Arbeitsaufwand:	V (60 h): 22 h Präsenzstudium, 38 h Eigenstudium Ü (30 h): 11 h Präsenzstudium, 19 h Eigenstudium
Leistungspunkte:	Summe 4 LP V: 3 LP, Ü: 1 LP
Empfohlene Voraussetzungen:	
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erwerben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse der Organischen Chemie. Sie sind vertraut mit den verschiedenen gängigen Stoffklassen und deren typischen Strukturelementen. Sie verstehen die Ursachen der Reaktivität und die zugrunde liegenden Reaktionsmechanismen verschiedener funktioneller Elemente. Sie besitzen grundlegende Fertigkeiten in nass-chemischen Labormethoden und sind befähigt zum sicheren Umgang mit Chemikalien und einfachen präparativen Arbeitstechniken. Die Studierenden werden befähigt, nach Anleitung eigenständige chemische Laborversuche durchzuführen.
Inhalt:	Vorlesung: In der Vorlesung werden die Grundlagen der Organischen Chemie vermittelt. Dazu gehören wesentliche Kenntnisse der verschiedenen grundlegenden Stoffklassen mit deren typischen Strukturelementen (aliphatische und aromatische Verbindungen mit einfachen, mehrfachen und gemischten funktionellen Gruppen) sowie deren charakteristischen physikalischen Eigenschaften und chemischen Reaktivitäten (Addition, Eliminierung, Substitution). Neben den wichtigsten Reaktionsmechanismen wird deren Bedeutung für stereochemische Konsequenzen und biologische Wechselwirkungen aufgezeigt. Übungen: Die Inhalte der Vorlesung werden an relevanten Beispielen qualitativ und quantitativ geübt und vertieft.
Studien-/Prüfungsleistungen:	SL: Klausur (60 min) SL: Übungsaufgaben (unbenotet), Protokoll (benotet)
Medienformen:	PPT
Literatur:	s. aktuelle Aushänge

3.3 Modul B Z3 Physik für Biologen

Modulbezeichnung:	Physik für Biologen
Modulniveau	Zusatzmodul Biologie
ggf. Kürzel	B Z3
ggf. Lehrveranstaltungen:	Physik für Biologen (Vorlesung mit Übungen)
Studiensemester:	3. Semester
Modulverantwortliche(r):	Lehrbeauftragter Dr. Oeschler; Studiendekan des Fachbereichs Physik (z.Z. Prof. Dr. Joachim Enders)
Dozent(in):	Dr. Oeschler, Professor Dr. Dr. h.c./RUS Hoffmann, N.N.
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor of Science Biologie; Pflichtveranstaltung, 3. Semester Biologie Lehramt für Gymnasien (LaG), Pflichtveranstaltung, 3. - 5. Fachsemester
Lehrform/SWS:	Vorlesung 2 SWS Übung 2 SWS
Arbeitsaufwand:	V (90 h): 33 h Präsenzstudium, 57 h Eigenstudium Ü (60 h): 22 h Präsenzstudium, 38 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	Summe 5 LP V: 3 LP, Ü: 2 LP
Empfohlene Voraussetzungen:	mathematische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über ausgewählte Bereiche der Experimentalphysik, insbesondere der klassischen Mechanik, der Thermodynamik, des Elektromagnetismus, der Optik und zur Struktur der Materie. Sie werden befähigt, dieses Grundlagenwissen für biologische Fragestellungen nutzbar zu machen und erlernen Fertigkeiten, in den genannten Bereichen physikalische Aufgabenstellungen eigenständig zu bearbeiten. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, sich in verschiedene Themenbereiche der Physik und hier auf konkrete physikalische Experimente selbständig vorzubereiten. Somit werden sie kompetent darin, physikalische Versuche durchzuführen und die experimentellen Ergebnisse kritisch zu analysieren und zu hinterfragen sowie Problemstellungen aus der Physik und in der Anwendung auf die Biologie an Fallbeispielen zu bearbeiten.
Inhalt:	Vorlesung: Es werden die Grundlagen der Experimentalphysik vermittelt. Im Einzelnen sind das Grundlagen aus den Bereichen Mechanik (z.B. Kinematik, Dynamik, Gravitation), Thermodynamik (z.B. Wärme, Temperatur, Potentiale), Elektrodynamik (z.B. Elektrostatik, Ströme, Magnetismus, elektromagnetische Wellen), Optik (z.B. Reflexion, Brechung, Beugung, Interferenz, Polarisierung und optische Instrumente) und Struktur der Materie (z.B. Atome, Quanteneigenschaften der Materie, Bohrsches Atommodell, Atomkerne, Radioaktivität, Kernspaltung). Die Grundlagen werden z.T. an für die Biologie relevanten Beispielen veranschaulicht. Übungen: In den Übungen werden die Inhalte der Vorlesung vertieft und auf konkrete Aufgabenstellungen beispielhaft angewendet.
Studien-/Prüfungsleistungen:	SL: Klausur (120 min) SL: Testate (unbenotet)
Medienformen:	PPT, Laborpraktikum



Literatur:	Grundlegende Lehrbücher der Experimentalphysik, z.B.: Gerthsen: Physik; Halliday, Resnick, Walker: Physik; Lindner: Physik für Ingenieure; Tipler: Physik zum Praktikum z.B.: Walcher: Physikalisches Praktikum sowie Literaturmappen (Lernzentrum/ Lehrbuchsammlung der Physikalischen Bibliothek)
------------	---