

Modulhandbuch Lehramt Biologie

für die Studiengänge

Lehramt an beruflichen Schulen (LAB),

**Lehramt für die Sekundarstufe I und für die Sekundarstufe II
(Gymnasien und Gemeinschaftsschulen) (LS1+2),**

**Lehramt für die Sekundarstufe I (Klassenstufen 5 bis 10)
(LS1) und**

**Lehramt für die Primarstufe und für die Sekundarstufe I
(Klassenstufen 5 bis 9) (LPS1) (auslaufend)**

Inhaltsverzeichnis

Biostatistik	3
Botanik	4
Chemie	6
Exkursionen für Fortgeschrittene	9
Fachdidaktik I	11
Fachdidaktik II	13
Fachdidaktik III	15
Fitness & Gesundheit 1 – Funktionsgymnastik	18
Fitness & Gesundheit 2 – Wirbelsäulentraining	19
Fitness & Gesundheit 3 – Fitnesstraining 1.....	20
Genetik & Molekularbiologie.....	21
Humanphysiologie.....	24
Mathematik.....	26
Mikro- & Zellbiologie.....	27
Neurobiologie	30
Ökosysteme	32
Pflanzenphysiologie	34
Zoologie.....	36

Modul Biostatistik			Abk. LA-ST
Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 2

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Uli Müller
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Uli Müller Dozent(inn)en der Fachrichtung
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung LAB, LS1+2
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur
Lehrveranstaltungen / SWS	1 SWS Vorlesung Biostatistik 1 SWS Übung Biostatistik für Lehramt
Arbeitsaufwand	<u>Vorlesung & Übung</u> 30 h Präsenzzeit 30 h Selbststudium
Modulnote	100 % Klausur integrale Bestandteile des Moduls sind Übungen, die abgegeben und bestanden werden müssen

Lernziele/Kompetenzen

- Verständnis der Grundlagen der Biostatistik
- Theoretische Grundlagen der deskriptiven und analytischen Statistik
- Praktischer Umgang mit der Erfassung und graphischer Darstellung biologischer Daten
- Praktische Anwendung eines computergestützten Statistikprogramms
- Kompetenz in der Anwendung statistischer Methoden bei der Analyse biologischer Daten

Inhalt

Vorlesung

- Allgemeine Einführung in die angewandte Statistik für Biowissenschaftler
- Grundlagen der deskriptiven und analytischen Statistik

Übung

- Erfassung, Bearbeitung und Darstellung biologischer Daten
- Auswahl und Anwendung einfacher statistischer Verfahren
- Darstellung und statistische Analyse biologischer Daten

Weitere Informationen

- Unterrichtssprache(n): deutsch
- Anmeldung: online über LSF
- Empfohlene Literatur:
 - Köhler W, Schachtel G, Voleske P (2002): Biostatistik - Eine Einführung für Biologen und Agrarwissenschaftler. 3., aktualisierte und erweiterte Auflage, Springer
 - Rudolf M, Kuhlisch W (2008) Biostatistik Eine Einführung für Biowissenschaftler Pearson Studium

Modul Botanik			Abk. BOT
Turnus jährlich	Dauer 2 Semester	SWS 7	ECTS-Punkte 8

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dierk Wanke	
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Dierk Wanke Dozenten des Lehrstuhls	
Zuordnung zum Curriculum	V Pflichtveranstaltung LAB, LS1+2, LS1, LPS1 P Pflichtveranstaltung LS1+2, LS1, LPS1 Ü Pflichtveranstaltung LS1+2, LS1, LPS1	
Zulassungsvoraussetzungen	keine	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur, Bewertung der praktischen Arbeit	
Lehrveranstaltungen / SWS	2 SWS Vorlesung Botanik 2 SWS Praktikum Botanik für Lehramt 1 SWS Seminar Botanik für Lehramt 2 SWS Übung Botanische Gelände und Bestimmungsübungen	
Arbeitsaufwand	<u>Vorlesung</u> 30 h Präsenzzeit 60 h Selbststudium <u>Praktikum</u> 45 h Präsenzzeit 30 h Vorbereitung <u>Seminar</u> 15 h Präsenzzeit <u>Übung</u> 30 h Präsenzzeit 30 h Nachbereitung	
Modulnote	100 %	Klausur

Lernziele/Kompetenzen

- Verständnis der Grundlagen von Anatomie, Bauplänen und Systematik der Pflanzen
- Verständnis der Rolle von Pflanzen in Gesellschaft und Umwelt
- Übungen von mikroskopischen Basistechniken am belebten Objekt
- Übungen zur Bestimmung von Pflanzenarten
- Kontaktaufnahme mit dem Zentrum für Biodokumentation und/oder dem Botanischen Garten im Saarland

Inhalt

Vorlesung

- Aufbau und Funktionen der Pflanzenzelle
- Anatomie von Samenpflanzen (pflanzliche Gewebe, Zelldifferenzierung, Aufbau von Wurzel, Spross, Blatt, Entwicklungsstadien Same-Keimling-adulte Pflanze, Vergleich einkeimblättrige/zweikeimblättrige Pflanzen, Nacktsamer-Bedecktsamer)
- Taxonomie (Geschichte und Methoden)
- Evolution und Systematik der Pflanzen (Grundprinzipien der systematischen Einteilung von Pflanzen)

und der Evolution von einzelligen zu mehrzelligen Organismen- Algen, Sporenpflanzen, Samenpflanzen, Vergleich der Anpassungen von Pflanzen ans Landleben im Hinblick auf Anatomie, Baupläne, Physiologie und Vermehrung)

- Evolution und Bedeutung der Blüten, Früchte und Samen (Grundprinzipien der Bestimmung von Blütenpflanzen, Koevolution Pflanzen-Tiere)
- Grundprinzipien der Ökosysteme und Pflanzengesellschaften, Standortfaktoren und spezifische Anpassungen, Extremstandorte, Grundprinzipien der molekularen Evolution und molekularen Ökologie (Mutationen, Selektion, im Hinblick auf spezifische Anpassungen)
- Kulturpflanzen und Bedeutung von Pflanzen für den Mensch (Geschichte und kulturelle Evolution, Einfluss des Menschen auf die Evolution durch Domestikation und Züchtung, Überblick über die Verwendung von Nutzpflanzen im Hinblick auf Ernährung, Gesundheit, Material- und Energiegewinnung, z.B. Früchte, Samen, Biomasse, Inhaltsstoffe)

Praktikum

- mikroskopische Übungen zur selbständigen Analyse von Anatomie und Bauplänen aus dem Pflanzenreich unter Berücksichtigung der Evolution von einzelligen zu mehrzelligen komplexen Organismen verbunden mit deren systematischer Einteilung
- Übung von mikroskopischen Basistechniken (Präparation von biologischem Material, Färbemethoden)
- Umgang mit Mikroskop/Binokularlupe, Darstellung und Zeichnen, Förderung des 3-dimensionalen Vorstellungsvermögens)

Gelände- und Bestimmungsübungen

- Methoden der Sammlung, Präparation und Konservierung, Bestimmungsübungen

Weitere Informationen

- Unterrichtssprache(n): deutsch
- Literatur:
 - Campbell, Reece, Biologie, neueste Auflage
 - Raven et al., Biologie der Pflanzen, neueste Auflage (empfohlen)
 - Nabors, Botanik, neueste Auflage
 - Graham et al., Plant Biology, neueste Auflage
- Termine bitte den Aushängen der Botanik entnehmen (www.uni-saarland.de/botanik). Anmeldungen für Studierende im 1. Semester werden bei der Vorbesprechung zum Praktikum entgegen genommen. Studierende höherer Semester möchten sich bitte vorab per E-mail anmelden.

Modul Chemie			Abk. CH
Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 6	ECTS-Punkte 8

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Speicher
Dozent/inn/en	Dr. Andreas Rammo Prof. Dr. Andreas Speicher
Zuordnung zum Curriculum	V Pflichtveranstaltung LAB, LS1+2, LS1 P Pflichtveranstaltung LAB, LS1+2
Zulassungsvoraussetzungen	keine Studierende, die als zweites Fach Chemie gewählt haben, besuchen nicht dieses Modul. Als Ersatz können sie beliebige Veranstaltungen im Umfang von 8 CP (LAB, LS1+2) bzw. 5 CP (LS1, LPS1) aus dem gesamten Angebot der UdS belegen. Näheres ist mit der Fachstudienberatung zu besprechen.
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausuren zu Vorlesungen, Klausur zu Praktikum
Lehrveranstaltungen / SWS	2,5 SWS Vorlesung Allgemeine Chemie für Studierende mit Nebenfach Chemie mit Übung (1. Hälfte des Semesters) 2,5 SWS Vorlesung Organische Chemie und Biochemie für Studierende mit Nebenfach Chemie mit Übung (2. Hälfte des Semester) 3 SWS Praktikum Chemie für Lehramtstudierende Biologie
Arbeitsaufwand	<u>Vorlesung Allgemeine Chemie</u> 35 h Präsenzzeit 45 h Selbststudium <u>Vorlesung Biochemie für Lehramtstudierende</u> 35 h Präsenzzeit 45 h Selbststudium <u>Praktikum</u> 30 h Präsenzzeit 60 h Vorbereitung
Modulnote	50 % Klausuren zur Vorlesung 50 % Praktikum/Praktikumsklausur

Lernziele/Kompetenzen

Vorlesung Allgemeine Chemie für Studierende mit Nebenfach Chemie

- Entwicklung des Verständnis für chemische, physikalische und mathematische Grundlagen der Chemie
 - Grundlagen zu:
 - Atommodelle
 - Chemische Bindung und Molekülstrukturen
 - Chemisches Gleichgewicht
 - Redox- und Elektrochemie
 - Säure-Base-Reaktionen
 - Löslichkeitsprodukt
 - Anwendung der Mathematik in der Chemie
-

- Thermodynamik, Kinetik, Energieumsatz, Quantenchemie

Vorlesung Organische Chemie und Biochemie für Studierende mit Nebenfach Chemie

Die Studierenden sollen:

- die Grundlagen der Organischen Chemie kennenlernen
- die Nomenklatur organischer Verbindungen erlernen.
- Herstellung, Eigenschaften und Reaktionen der verschiedenen Substanzklassen beherrschen
- Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie verstehen und anwenden
- Komplexere biologisch relevante Stoffklassen kennen lernen

Praktikum

- Kennenlernen einfacher Arbeitsgeräte und Apparaturen
- Erlernen grundlegender naturwissenschaftlicher und chemischer Arbeitsmethoden
- Mischen, Rühren, Erhitzen, Dekantieren, Filtrieren
- Abwiegen und volumetrisches Dosieren von Substanzen und Lösungen, Titrimetrie
- Herstellung von Lösungen definierter Konzentration
- Messung Bestimmung physikalischer Größen (Temperatur, pH-Wert, Elektrodenpotentiale)
- Sicherer Umgang mit gefährlichen Stoffen
- Genaue Durchführung, Beobachtung, Protokollierung und Auswertung von Experimenten
- Diskussion und kritische Bewertung von Versuchsergebnissen
- Fähigkeit zu Teamwork und Kleingruppenarbeit

Inhalt

Vorlesung Allgemeine Chemie für Studierende mit Nebenfach Chemie

- Einführung in die Chemie
- Klassifizierung der Stoffe (Elemente, Verbindung, Gemische)
- Chemische Grundgesetze (Erhaltung der Masse, konstante und multiple Proportionen, Gasgesetze, etc.)
- Atomhypothese und Avogadro'sche Molekülhypothese
- Aufbau der Atome, Kern und Hülle, Isotope, Bohrsches und Rutherford Atommodell, Wasserstoffspektrum, Heisenbergsche Unschärferelation, Frank-Hertz-Versuch, de Broglie-Beziehung
- Absolute und relative Atommassen, Element- und Atomsymbole
- Das Mol, molare Masse, relative Molekül- und Formelmasse, SI-Einheiten
- Aggregatzustände, ideale Gase und Gasgesetze, Osmose
- Schrödinger-Gleichung, Stern-Gerlach-Versuch, Orbitalmodell und Quantenzahlen,
- Aufbau des Periodensystems, Periodizitäten, Moseleysches Gesetz
- Chemische Bindung (MO-Theorie, Valence-Bond, Ionenbindung, Metallbindung, van-der-Waals-Kräfte, Wasserstoffbrückenbindung, Dipole)
- Hybridisierung, Oktettregel und negative Hyperkonjugation
- VSEPR-Modell
- Kryos- und Ebullioskopie, Lösungswärmen von Salzen
- Energieumsatz bei chemischen Reaktionen
- Reaktionskinetik
- Chemisches Gleichgewicht, Prinzip des kleinsten Zwanges (Le Chatelier)
- Säure-Base-Reaktionen
- Redoxreaktionen und Elektrochemie, Elektrolyse, Faradaysche Gesetze
- Löslichkeitsprodukt

Vorlesung Organische Chemie und Biochemie für Studierende mit Nebenfach Chemie

- Geschichtliche Einführung zur Organischen Chemie
- Das Element Kohlenstoff und seine Sonderstellung im Periodensystem
- Hybridisierungen
- Funktionelle Gruppen

-
- Gewinnung und Synthese von chemischen Verbindungen
 - Grundbegriffe, Formelschreibweise und Definitionen zu chemischen Reaktionen
 - Kohlenwasserstoffe, Alkane, Alkene, Alkine
 - Arene und deren Reaktionen
 - Zweitsubstitution bei Arenen, mesomere und induktive Effekte von Substituenten
 - Chiralität, Sequenzregel nach Cahn, Prelog und Ingold
 - Chemische Reaktionen, Redoxreaktionen, nukleophile Substitutionen, Additionsreaktionen an Mehrfachbindungen, Eliminierungsreaktionen, Additions-Eliminierungsreaktion
 - Organische Stoffklassen, z.B. Alkylhalogenide, Alkohole, Aldehyde, Carbonsäuren und -derivate, Amine, Aminosäuren, Nucleinsäuren und DNA, Mono-, Di- und Polysaccharide, einfache Polymere

Praktikum Chemie

- Flammenfärbung, Reaktion von Metallen mit Luftsauerstoff, Osmos
- Fällungsreaktionen, Löslichkeitsprodukt, Säure-Base-Reaktionen, Indikatoren
- Säure-Base-Titration, potentiometrische Titration
- Spannungsreihe der Metalle, galvanische Elemente, Redox-Reaktionen und Redoxamphoterie
- Komplexbildung und Chelatkomplexe, Löslichkeitsprodukt und Komplexbildung
- Versuche mit Molekülmodellen
- Gesättigte Kohlenwasserstoffe: Radikalische Substitution
- Alkene: Elektrophile Addition, Aromaten (Arene): Elektrophile Substitution
- Löslichkeit organischer Verbindungen, Reaktionen von Aminen
- Oxidation von Alkoholen
- Aldolkondensation
- Acidität von Carbonsäuren
- Veresterung von Essigsäure und Citronensäure, Synthese von Acetylsalicylsäure
- Verseifung von Fetten
- Nachweis reduzierender Kohlenhydrate
- Iod-Stärke-Reaktion
- Polyamide – Herstellung von Nylon
- UV/VIS-Spektroskopie und Grundlagen der Photometrie
- Photometrische Bestimmung einer Reaktionskinetik
- Dünnschichtchromatographie

Weitere Informationen

- Unterrichtssprache(n): deutsch
- Vorlesungen: http://www.uni-saarland.de/fak8/scheschkewitz/html/student_page.html
- Anmeldung Praktikum: zu Beginn des WS und gemäß Hinweis auf der Webseite <http://www.uni-saarland.de/fak8/speicher>
- Empfohlene Literatur:
- Latscha/Kazmaier/Klein – Chemie für Biologen (Springer);
- Zeek et al. – Chemie für Mediziner (Elsevier/Urban & Fischer)
- Mortimer/Müller – Chemie (Thieme)
- Housecroft/Sharpe – Anorganische Chemie (Pearson)
- Bruice – Organische Chemie (Pearson)
- Kickelbick – Chemie für Ingenieure (Pearson)
- Vorlesungs- und Praktikumsskripte

Modul Exkursionen für Fortgeschrittene			Abk. LA-EX
Turnus im jährlichen Wechsel	Dauer -	SWS 8	ECTS-Punkte 8

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Uli Müller
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Uli Müller Prof. Dr. Dierk Wanke Dr. Helmut Kallenborn weitere Dozenten der Arbeitsgruppe
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung LS1+2
Zulassungsvoraussetzungen	zoologische Exkursionen für Fortgeschrittene: erfolgreiche Absolvierung der Module Zoologie (LA-ZO) und Ökosysteme (ÖKO) botanische Exkursionen für Fortgeschrittene: erfolgreiche Absolvierung des Moduls Botanik (LA-BOT)
Leistungskontrollen / Prüfungen	2 schriftliche Exkursionsberichte
Lehrveranstaltungen / SWS	3 SWS Exkursion Botanik 1 SWS Seminar zur Exkursion Botanik 3 SWS Exkursion Zoologie 1 SWS Seminar zur Exkursion Zoologie Teilnehmerzahl: jeweils 20
Arbeitsaufwand	<u>Exkursion Botanik</u> 45 h Präsenzzeit 60 h Nachbereitung <u>Seminar zur Exkursion Botanik</u> 15 h Präsenzzeit <u>Exkursion Zoologie</u> 45 h Präsenzzeit 60 h Nachbereitung <u>Seminar zur Exkursion Zoologie</u> 15 h Präsenzzeit
Modulnote	unbenotet

Lernziele/Kompetenzen

- Vertiefte zoologische und botanische Formenkenntnis
- Erwerb spezieller Kenntnisse ausgewählter Tier- und Pflanzentaxa
- Kompetenz zu eigenständigen Führungen im Gelände

Inhalt

- Exkursionen zu ausgewählten regionalen oder außerregionalen Biotopen
- Intensive Bearbeitung spezifischer Tier- und Pflanzentaxa in kleinen Gruppen und Verfassen von Exkursionsberichten

Weitere Informationen



-
- Unterrichtssprache(n): deutsch
 - Anmeldung: vorab Aushänge beachten
 - Empfohlene Literatur: wird bekannt gegeben

Modul Fachdidaktik I			Abk. FD01
Turnus jährlich*	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 7

*zurzeit jedes Semester

Modulverantwortliche/r	Studiendekan
Dozent/inn/en	StD Bärbel Meiser
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung LS1+2, LS1, LPS1, LAB
Zulassungsvoraussetzungen	erfolgreiche Absolvierung des Orientierungspraktikums
Leistungskontrollen / Prüfungen	Praktikumsbericht
Lehrveranstaltungen / SWS	2 SWS Einführungsseminar zum fachdidaktischen Schulpraktikum 1 Sem. fachdidaktisches Schulpraktikum (semesterbegleitend)
Arbeitsaufwand	<u>Seminar</u> 30 h Präsenzzeit 60 h Vorbereitung <u>Schulpraktikum</u> 75 h Präsenzzeit (Schulbesuche: 15 Wochen zu 5 h) 45 h Vor- und Nachbereitung
Modulnote	unbenotet

Lernziele/Kompetenzen

- Erwerb erster Grundkenntnisse zur Fachdidaktik der Biologie
- Kennenlernen fachdidaktischer Kriterien und Methoden
- Kennenlernen der Lehrpläne der Zielschulform
- Planung, Durchführung und Reflexion von einzelnen Unterrichtsstunden unter Anleitung
- Erkennen fachlicher Fehlkonzepte und Erweiterung des fachbezogenen didaktisch-methodischen Handlungsrepertoires
- (Selbst-)Überprüfung der Eignung und Neigung für den Lehrerberuf
- Nutzung der Erfahrungen für das weitere fachdidaktische Studium

Inhalt

- Hospitierende Teilnahme am Unterricht
 - Erproben von Unterrichtselementen (Hausaufgaben, Arbeitsblätter, Tests, Sozialformen)
 - Betreute Planung, Durchführung und Analyse fachlichen Unterrichts (1-3 Unterrichtsstunden pro Praktikant/-in)
 - Anfertigung von zu bewertenden Arbeitsaufträgen
 - Anfertigung eines vorstrukturierten, unbenoteten Praktikumsberichts
 - Leitbild für die Ausbildung/Kompetenzen künftiger Biologielehrer/-innen
 - Aufgabe der Fachdidaktik Biologie/Struktur der Disziplin Biologie
 - Didaktische Rekonstruktion
 - Unterrichtsprinzipien
 - Vorunterrichtliche Vorstellungen
 - Interesse und Motivation
 - Lehrplan, Lernziele, Lernzieltaxonomie, Anforderungsbereiche, Operatoren
 - Fragestellung/Impulssetzung/Gesprächsführung
-

Weitere Informationen

- Unterrichtssprache: deutsch
- Betreuung
 - durch Dozierende der vor- und nachbereitenden Veranstaltungen (Schulbesuche)
 - durch Lehrpersonal in den Schulen
- Ort/Verteilung:
 - Schulen des Landes, die dem angestrebten Lehramt entsprechen
 - Zuweisung von 4-er Teams durch das Zentrum für Lehrerbildung in Absprache mit den Dozierenden der vorbereitenden Veranstaltungen
- Anmeldung: Anmeldung zum Praktikum spätestens zu Semesterbeginn beim Dozenten für Fachdidaktik und beim Zentrum für Lehrerbildung erforderlich
- Literatur:
 - Staeck (Hrsg.): Zeitgemäßer Biologieunterricht, Schneider Verlag, Hohengehren 2009
 - Gropengießer/Kattmann u.a. (Hrsg.): Fachdidaktik Biologie, Aulis-Verlag, Köln 2010
 - Spörhase/Ruppert (Hrsg.): Biologie Didaktik, Cornelsen Verlag, Berlin 2004

Modul Fachdidaktik II			Abk. FD02
Turnus jährlich*	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 9

*zurzeit jedes Semester

Modulverantwortliche/r	Studiendekan
Dozent/inn/en	StR Andreas Rehlinger
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung LS1+2, LS1, LAB
Zulassungsvoraussetzungen	erfolgreiche Absolvierung des Moduls FD01
Leistungskontrollen / Prüfungen	Praktikumsbericht
Lehrveranstaltungen / SWS	2 SWS Einführungsseminar zum fachdidaktischen Schulpraktikum 4 Wochen fachdidaktisches Schulpraktikum (Block in der vorlesungsfreien Zeit)
Arbeitsaufwand	<u>Seminar</u> 30 h Präsenzzeit 60 h Vor- und Nachbereitung <u>Schulpraktikum</u> 100 h Präsenzzeit (4 Wochen Block) 80 h Vor- und Nachbereitung
Modulnote	100 % Praktikumsbericht

Lernziele/Kompetenzen

- Kennenlernen der vielfältigen Tätigkeitsfeldern einer Lehrperson und Teilnahme am Unterricht, Konferenzen, Elternarbeit, Schulleben, Schulentwicklung
 - Arbeiten mit Lehrplänen, Bildungsstandards und Lehrwerken
 - Kennenlernen der Grundlagen der Planung, Durchführung, Reflexion von Unterrichtsreihen und Unterrichtsprojekten unter größerer Selbstständigkeit und erhöhten Anforderungen
 - Erweitern des didaktisch-methodischen Handlungsrepertoires, z.B. hinsichtlich kooperativer und selbstorganisierter Lernprozesse, Entwicklung von Aufgabenstellungen
 - Kennenlernen leistungs- und verhaltensdiagnostischer Tätigkeiten und damit verbundener Fördermaßnahmen
 - Kennenlernen von erzieherischen Maßnahmen und Methoden der Schüler- sowie Elternberatung
 - (Selbst) Überprüfen der Eignung und Neigung für den Lehrerberuf
-

Inhalt

- Teilnahme am gesamten Schulleben, insbesondere das Fach betreffend
 - Hospitierende Teilnahme am Unterricht / Analyse von Unterricht unter fachdidaktischen Perspektiven
 - Konzipierung, Erprobung und Reflexion einer größeren didaktischen Einheit (Unterrichtsreihe, Projekt) unter erhöhten Anforderungen (insgesamt 5 ± 2 Unterrichtsstunden)
 - Anfertigung von zu bewertenden Arbeitsaufträgen
 - Anfertigung eines vorstrukturierten, benoteten Praktikumsberichts
 - Teilnahme an fachbezogenen Veranstaltungen der Landes- bzw. Studienseminare
 - Biologieunterricht im Wandel: Geschichte, Bildungsstandards, Kompetenzorientierung, Basiskonzepte
 - Strukturierungsansätze in der biologiedidaktischen Diskussion
 - Sprache im Biologieunterricht
-

-
- Fächerübergreifende Unterrichtskonzepte (Gesundheitserziehung, Umwelterziehung, Nachhaltigkeit, Sexualerziehung, Bioethik)
 - Das Fach Naturwissenschaften
 - Bewertung von Schülerleistungen
-

Weitere Informationen

- Unterrichtssprache: deutsch
- Betreuung
 - durch Dozierende der vor- und nachbereitenden Veranstaltungen
 - durch Lehrpersonal in den Schulen
- Ort/ Verteilung:
 - Schulen des Landes, die dem angestrebten Lehramt entsprechen
 - Zuweisung durch das Zentrum für Lehrerbildung im Einvernehmen mit den Dozierenden der vorbereitenden Veranstaltungen
- Anmeldung: Anmeldung zum Praktikum spätestens zu Semesterbeginn beim Dozenten für Fachdidaktik und beim Zentrum für Lehrerbildung erforderlich
- Literatur:
 - Staeck (Hrsg.): Zeitgemäßer Biologieunterricht, Schneider Verlag, Hohengehren 2009
 - Berck/Graf (Hrsg.): Biologiedidaktik – Grundlagen und Methoden, Quelle & Meyer, Heidelberg 2010
 - Gropengießer/Kattmann u.a. (Hrsg.): Fachdidaktik Biologie, Aulis-Verlag, Köln 2010
 - Spörhase/Ruppert (Hrsg.): Biologie Didaktik, Cornelsen Verlag, Berlin 2004

Modul Fachdidaktik III			Abk. FD03
Turnus jährlich*	Dauer 1 Semester	SWS 8	ECTS-Punkte 9

*zurzeit jedes Semester

Modulverantwortliche/r	Studiendekan	
Dozent/inn/en	StR Christine Bauer (Medien) StR Dr. Angela Munnia (Methoden) StR Katrin Mischo, StR Katja Frank (Experimente)	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung LAB, LS1+2, LS1, LPS1	
Zulassungsvoraussetzungen	keine	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur, Seminarvortrag	
Lehrveranstaltungen / SWS	2 SWS	Seminar: Methoden im Biologieunterricht
	2 SWS	Seminar: Medien im Biologieunterricht
	4 SWS	Praktikum: Experimente im Biologieunterricht
	1 SWS	Seminar: Experimente im Biologieunterricht
Arbeitsaufwand	<u>Seminar I (Methoden)</u>	
	30 h	Präsenzzeit
	60 h	Vor- und Nachbereitung
	<u>Seminar II (Medien)</u>	
	30 h	Präsenzzeit
	30 h	Vor- und Nachbereitung
	<u>Praktikum</u>	
	60 h	Präsenzzeit
	45 h	Vor- und Nachbereitung
	<u>Seminar zum Praktikum</u>	
	15 h	Präsenzzeit
Modulnote	50 %	Klausur
	50 %	Seminarvortrag

Lernziele/Kompetenzen

Seminar: Methoden im Biologieunterricht

- Kennenlernen von Methodenporträts (Methodeneigenschaften, Einteilungsmöglichkeiten der Methoden und Auswahlkriterien für Methoden)
- Kennenlernen und Anwendung biologischer Arbeitsweisen
- Kennenlernen fachspezifischer außerschulischer Lernorte und Möglichkeiten ihrer Einbindung in verschiedene Unterrichtseinheiten
- Kennenlernen fächerübergreifender Perspektiven und Möglichkeiten ihrer Einbindung in Unterrichtseinheiten

Seminar: Medien im Biologieunterricht

- • Einteilung und Funktion verschiedener Medien
 - • Analyse der Wirkungsweise verschiedener Medienarten
 - • Adressatengerechte Auswahl und Einsatz von Medien in verschiedenen Unterrichtssituationen
-

• Bewertung der Effektivität von Medien Praktikum: Experimente im Biologieunterricht

- Beurteilung der Eignung von Experimenten
- Planung und Einsatz von Demonstrations- und Schüler/innen-Experimenten
- Bewertung der Effektivität von Experimenten

Inhalt

Seminar: Methoden im Biologieunterricht

- Erarbeiten eines Methodenrepertoires zu
 - Methoden, die das Lernen fördern,
 - Methoden zum Erkunden, Entdecken, Erfinden und Erarbeiten,
 - Methoden zum Sichern, Dokumentieren, Systematisieren und Präsentieren,
 - Methoden zur Kommunikationsförderung,
 - Methoden zur Wiederholung und Vertiefung &
 - Methoden zur Förderung der Aufgabenkultur
- Einbinden von fachspezifischen Arbeitstechniken und biologischer Arbeitsformen in den Biologieunterricht wie
 - Betrachten, Beobachten, (kriteriengerechtes) Vergleichen, Untersuchen und Experimentieren
 - Protokollieren, Zeichnen und Arbeiten mit Diagrammen
 - Modellbildung
- Einbinden von außerschulischen Lernorten in den Biologieunterricht
- Anfertigen einer Ausarbeitung von mindestens zwei Unterrichtsstunden. Der Fokus der Ausarbeitung liegt dabei auf der Methodenwahl und Methodenbewertung. Die Wahl der Methode soll ausführlich reflektiert und begründet werden. Die Ausarbeitung wird in Form eines Referates im Seminar präsentiert und verschriftlicht.

Seminar: Medien im Biologieunterricht

- Beschaffung von Medien
- Rechtliche Rahmenbedingungen (z.B. Urheberrecht, Rundschreiben betreffend das Fotokopieren an Schulen und das Verbot von digitalen Kopien vom 19. Dezember 2011)
- Verschiedene Darstellungsformen von Medien: Schulbuch, Tafelbilder und Hausheft, Arbeitsblätter, Folien, Realobjekte, Experimente, Modelle, Multimedia und neue Medien, Filme/Dias/Fotos
- Auswahlkriterien für Medien
- Selbst erstellte Medien und deren Erprobung im Unterricht oder einer Unterrichtssimulation
- Einsatz von Medien in konkreten Unterrichtssituationen
- Effektivität von Medien

Praktikum: Experimente im Biologieunterricht

- das Experiment als naturwissenschaftliche Fragestellung
- Experimente im Biologieunterricht – Abgrenzung zu anderen Arbeitsweisen
- methodische Durchführung, Sicherheitsbestimmungen
- Einbettung von Demonstrations- und Schüler/innen Experimente in Unterrichtseinheiten verschiedener biologischer Disziplinen
- Auswertung von Experimenten

Weitere Informationen

- Anmeldung: Anmeldung zu den Seminaren spätestens zu Semesterbeginn beim Dozenten für Fachdidaktik und beim Zentrum für Lehrerbildung erforderlich
- Literatur:
 - Spörhase und Ruppert, Biologie-Methodik, Handbuch für die Sekundarstufe I und II, Cornelsen Verlag Scriptor, 2010
 - Eschenhagen/Kattmann/Rodi: Fachdidaktik Biologie. 2008
 - Staeck (Hrsg.): Zeitgemäßer Biologieunterricht, Schneider Verlag, Hohengehren 2009

-
- Berck/Graf (Hrsg.): Biologiedidaktik – Grundlagen und Methoden, Quelle & Meyer, Heidelberg 2010
 - Gropengießer/Kattmann u.a. (Hrsg.): Fachdidaktik Biologie, Aulis-Verlag, Köln 2010

Modul Fitness & Gesundheit 1 – Funktionsgymnastik			Abk. LA-FG1
Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 6

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Georg Wydra
Dozent/inn/en	Lehrkräfte der Fachrichtung und Lehrbeauftragte
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtveranstaltung LAB
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Leistungskontrollen / Prüfungen	Lehrkompetenztest (LKT)
Lehrveranstaltungen / SWS	1 SWS Vorlesung Funktions- und Zweckgymnastik 2 SWS Übung Funktionelle Gymnastik
Arbeitsaufwand	<u>Vorlesung</u> 15 h Präsenzzeit 75 h Selbststudium <u>Übungen</u> 30 h Präsenzzeit 60 h Vorbereitung
Modulnote	100 % Lehrkompetenztest (LKT)

Lernziele/Kompetenzen

- Die Studierenden besitzen
- Grundkenntnisse die Morphologie und Physiologie der Muskulatur
 - Wissen über den aktuellen Stand der Diskussion zu den Themen Muskeldehnung, funktionelle Kräftigung
- Die Studierenden können
- die Begriffe „Muskeldysbalance“, „Funktionsgymnastik“ und „Zweckgymnastik“ beschreiben, anwenden und kritisch reflektieren
 - in unterschiedlichen Altersstufen und Bezugsfeldern ein funktionelles Gymnastikprogramm zielgerichtet und theoriegeleitet planen, durchführen und auswerten

Inhalt

- Theorie der muskulären Dysbalance
- Muskelfunktionstest
- Muskeldehnung
- physiotherapeutische und sportbezogene Funktionsgymnastik

Weitere Informationen

- Unterrichtssprache(n): deutsch

Modul Fitness & Gesundheit 2 – Wirbelsäulentraining			Abk. LA-FG2
Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 6

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Georg Wydra
Dozent/inn/en	Lehrkräfte der Fachrichtung und Lehrbeauftragte
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtveranstaltung LAB
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Leistungskontrollen / Prüfungen	Lehrkompetenztest (LKT)
Lehrveranstaltungen / SWS	1 SWS Vorlesung Haltungs- und Funktionsanalyse 2 SWS Übung Trainingsprogramme
Arbeitsaufwand	<u>Vorlesung</u> 15 h Präsenzzeit 75 h Selbststudium <u>Übungen</u> 30 h Präsenzzeit 60 h Vorbereitung
Modulnote	100 % Lehrkompetenztest (LKT)

Lernziele/Kompetenzen

- Die Studierenden besitzen
- Grundkenntnisse über die Ätiologie von Rückenschmerzen
 - Grundkenntnisse über den Einfluss der motorischen Regelungsvorgänge des ZNS auf Körperhaltung und Bewegung
 - Wissen über die Möglichkeiten und Grenzen sportbezogener Programme bei Rückenbeschwerden
- Die Studierenden können
- in unterschiedlichen Altersstufen und Bezugsfeldern ein präventives Wirbelsäulentraining zielgerichtet und theoriegeleitet planen, durchführen und auswerten

Inhalt

- Regelungsvorgänge im ZNS
- Funktion der Hirnteile
- Organisation der Stützmotorik
- Haltungsschwächen und Haltungsschäden
- Einfluss von Haltungsschwächen auf die Motorik
- Konstrukt der muskulären Dysbalance
- Wirbelsäulengymnastik
- Kraft- und Koordinationstraining

Weitere Informationen

- Unterrichtssprache(n): deutsch

Modul Fitness & Gesundheit 3 – Fitnessstraining 1			Abk. LA-FG3
Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 6

Modulverantwortliche/r	Dr. Markus Schwarz
Dozent/inn/en	Lehrkräfte der Fachrichtung und Lehrbeauftragte
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtveranstaltung LAB
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Leistungskontrollen / Prüfungen	Kognitiver Kompetenztest (KKT)
Lehrveranstaltungen / SWS	1 SWS Vorlesung Sportpädagogische und -psychologische Aspekte 2 SWS Übung Methoden des Fitnessstrainings
Arbeitsaufwand	<u>Vorlesung</u> 15 h Präsenzzeit 75 h Selbststudium <u>Übungen</u> 30 h Präsenzzeit 60 h Vorbereitung
Modulnote	100 % Kognitiver Kompetenztest (KKT)

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden besitzen

- Kenntnisse über Grundsätze und Bedingungsfaktoren einer gesunden und fitnessorientierten Lebensführung sowie die wesentlichen Komponenten physischer Fitness und Möglichkeiten ihrer Überprüfung
- Wissen über die gesundheitlichen Konsequenzen von Bewegungsmangel, Stress und ungünstigem Ernährungsverhalten und kennen geeignete Gegenmaßnahmen
- einen Überblick über die Altersentwicklung bei Männern und Frauen und kennen die Anpassungsreaktionen auf Training in unterschiedlichen Altersstufen

Die Studierenden können

- in unterschiedlichen Altersstufen gesundheits- und fitnessorientierte Trainingsformen zielgerichtet und theoriegeleitet planen, durchführen und auswerten
- die konditionelle und koordinative Leistungsentwicklung überprüfen und bewerten
- zu gesundheitsbewusstem Verhalten anleiten und beraten

Inhalt

- Belastbarkeit und Risiken beim Training mit Sondergruppen
- Spezielle adressatenspezifische Trainingsmethoden
- Spezifische Gesundheitserziehung, -förderung, -beratung
- Evaluationstechniken

Weitere Informationen

- Unterrichtssprache(n): deutsch

Modul Genetik & Molekularbiologie			Abk. LA-GM
Turnus jährlich	Dauer 2 Semester	SWS 10	ECTS-Punkte 11

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jörn Walter	
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Jörn Walter Dr. Sascha Tierling	
Zuordnung zum Curriculum	V Pflichtveranstaltung P Pflichtveranstaltung LAB, LS1+2, Wahlpflichtveranstaltung LS1 S Pflichtveranstaltung LS1+2	
Zulassungsvoraussetzungen	keine	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur, Seminarvorträge, Protokolle	
Lehrveranstaltungen / SWS	4 SWS Vorlesung Genetik 3 SWS Praktikum Genetik & Molekularbiologie 1 SWS Seminar: Genetik & Molekularbiologie 2 SWS Seminar: Bio-Gentechnologie	
Arbeitsaufwand	<u>Vorlesung</u> 60 h Präsenzzeit 90 h Selbststudium <u>Praktikum</u> 60 h Präsenzzeit 45 h Vorbereitung <u>Seminar zum Praktikum</u> 15 h Präsenzzeit <u>Seminar Bio-Gentechnologie</u> 30 h Präsenzzeit 30 h Vorbereitung	
Modulnote	46 % Klausur 18 % Protokolle 18 % Seminarvortrag (Praktikum) 18 % Seminarvortrag (Seminar)	

Lernziele/Kompetenzen

- Erlernen genetischer Grundlagen, Terminologien und Theorien
- Einführung in molekularen Grundlagen der Vererbung, Aufbau und Regulation von Chromosomen/Genomen,
- Mechanismen der genetischen Vererbung, deren Veränderung durch Mutation und Gegensteuerung durch DNA-Reparatur.
- Prinzipien der Genregulation, Genetik und Erkrankungen, Aspekte der Humanevolution.
- Kennenlernen der wichtigsten Technologien in der Gentechnik im roten und grünen Bereich
- Industrielle Anwendungsbereichen der Bio-/Gentechnologie
- Kennenlernen von Informationsquellen zu diesem Bereich
- Förderung der persönlichen Meinungsbildung zu diskutierten Themen der Bio-/Gentechnologie
- Einführung in grundlegende molekulargenetische Techniken
- Anwendung theoretisch erlernter genetischer Prinzipien in praktischem Arbeiten
- Einführung in praktische Arbeiten mit Nukleinsäuren
- Protokollerstellung für einen mehrstufigen Versuchsablauf einschließlich Diskussion
- Erarbeiten molekulargenetischer Grundtechniken und deren theoretische Grundlage

-
- Sozialkompetenz und Teamwork durch Kleingruppenarbeit
 - Kommunikationskompetenz durch Präsentation und Diskussion der Ergebnisse
-

Inhalt

Vorlesung Genetik

- Einführung in die Geschichte der Genetik, Grundprinzipien der Evolution und Evolutionstheorien
- Prinzipien genetischer Vererbung (Klassische/Formal- Genetik, Grundlagen und Terminologie)
- Einführung in Zytogenetik: Chromosomen-Struktur und -mutationen,
- Phasen und Mechanismen der Chromosomenverteilung in Meiose und Mitose,
- Aufbau, Struktur von Nucleinsäuren (DNA/RNA)
- Mechanismen der DNA-Replikation
- Molekulare Prinzipien der Rekombination
- Transkription und Translation (Teilaspekte komplementär zu Molekularbiologie)
- Mechanismen der Entstehung und Reparatur von Mutationen
- Einführung in Prinzipien der Genregulation in Eukaryoten (Modulare Zusammensetzung von Genen und regulatorischen Elementen, Positiv-Negativ Regulation)
- Einführung in die Epigenetik (X-Chromosomen-Inaktivierung, Genomic Imprinting, nichtgenetische transgenerationale Vererbung)
- Einführung in die Genomstruktur und genetische Kartierung
- Aspekte menschlicher Vererbung (Stammbaumanalysen, Moderne Methoden genetischer Kartierung, Beispiele humaner Erkrankungen und deren genetische Ursachen)
- Grundprinzipien der Populationsgenetik (Hardy-Weinberg, genetic drift, Populationsdynamik, etc.)
- Genetische Aspekte der Anthropologie (Entstehung des Menschen, Gentechnik und Eingriffe in die menschliche Biologie)

Seminar Bio- und Gentechnologie

- Techniken und aktuelle Themen der „roten“ und „grünen“ Bio- und Gentechnologie
- Herstellung rekombinanter Proteine über heterologe Genexpression in Bakterien, Hefe und Säugerzellen
- Gentechnologische Veränderungen in Säugern (Maus) und dem Menschen:
- RNAi Technologien, Knockout-Technologien, retrovirale Transformation, somatische vs Keimbahn-spezifische Veränderungen
- Prinzipien der Stammzellgewinnung und Stammzelltherapien (ES vs somatische Stammzellen)
- Gentechnologische Methoden in der Pflanzenzucht: Kulturpflanzen und Pflanzenzüchtung, Lebensmittel und Gen-Food, Trends für Ernährung, Energie, Umwelt, Nachhaltigkeit

Praktikum Genetik und Molekularbiologie

- Einführung in Prinzipien der DNA-Klonierung: DNA (Plasmid)-präparation, Restriktionsverdau, Ligation, Transformation, PCR und elektrophoretische Auftrennung
- Molekulare Analyse von Kreuzungen (Mikrosatelliten oder SNP-Analysen am Beispiel der Maus (Fellfarb-, Transgen-vererbung), Bestimmung der Allelverteilungen und deren Auswertung.
- Mutationsanalysen an einem Gen mittels molekularer Methoden (DNA-Sequenzierung u. a.)
- Kurzreferate und Aufgaben zu Techniken

Weitere Informationen

- Unterrichtssprache(n): deutsch
- Anmeldung: Anmeldung bis zu Beginn des Semesters (siehe Hinweise im Internet)
- Empfohlene Literatur:
 - Vorlesung Genetik
 - Literatur: J. Graw (Hrsg.) „Genetik“ 4. Auflage Springer Verlag 2006;
 - R. Knippers (Hrsg.) „Molekulare Genetik, 9. Auflage ,Thieme Verlag 2006;
 - Strachan T. (Hrsg.) „Molekulare Humangenetik“ Springer Verlag, 2005.
 - Seminar Bio- und Gentechnologie
 - Methoden: Kurz-Referate zu Themen, Diskussionen, Fallbeispielbesprechung
 - Literatur: Kopien von relevanter aktueller Literatur;



-
- T.A.Brown: Biotechnologie für Einsteiger, Spektrum Verlag, 5. Auflage 2007.
 - Kempken & Kempken, Gentechnik bei Pflanzen (3. Auflage, 2006), Springer-Verlag
Praktikum Genetik und Molekularbiologie
 - Literatur: Praktikumsskript;
 - Knippers „Molekulare Genetik, 9. Auflage ,Thieme Verlag 2006

Modul Humanphysiologie			Abk. LA-HP
Turnus jährlich	Dauer 2 Semester	SWS 8	ECTS-Punkte 8

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Uli Müller
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Uli Müller Dr. Susanne Meuser Dozent(inn)en der beteiligten Fachrichtungen
Zuordnung zum Curriculum	V Pflichtveranstaltung LAB, LS1+2, LS1, LPS1 P Pflichtveranstaltung LAB, LS1+2, LS1, Wahlpflichtveranstaltung LPS1
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur, Protokolle
Lehrveranstaltungen / SWS	4 SWS Vorlesung Humanphysiologie 3 SWS Praktikum Humanphysiologie für Lehramt 1 SWS Seminar zum Praktikum
Arbeitsaufwand	<u>Vorlesung</u> 60 h Präsenzzeit 90 h Selbststudium <u>Praktikum</u> 45 h Präsenzzeit 30 h Vorbereitung <u>Seminar</u> 15 h Präsenzzeit
Modulnote	100 % Klausur

Lernziele/Kompetenzen

- Grundlegendes Verständnis der menschlichen physiologischen Funktionen.
- Grundlegende Kenntnisse der Regulation, Interaktion, Funktion und Fehlfunktion neuronaler und vegetativer Funktionen.
- Erlernen praktischer Verfahren und Techniken zur Analyse vegetativer und neuronaler Funktionen.
- Kompetenzen im Umgang mit Messgeräten, computerunterstützter Erwerb, Verarbeitung und Auswertung von Daten.
- Kompetenzen bei der Präsentation der Ergebnisse

Inhalt

Vorlesung

- Aufbau, Struktur, Funktion und Fehlfunktionen menschlicher Organsysteme: Herz, Kreislauf, Gasstoffwechsel, Exkretion, Bewegungssystem, Energiehaushalt und Homöostase, gastrointestinale Prozesse, Hormone, Sinnesorgane und Gehirn.

Praktikum

- Techniken und Methoden zur Analyse vegetativer und neuronaler Funktionen.
 - Versuche zur Funktion menschlicher Organe und Sinnessysteme, Präsentation
-

-
- Für die Schule relevante Versuche zu ausgewählten Beispielen (Muskel, Sinnesorgane, Atmung, Kreislauf etc.)

Weitere Informationen

- Unterrichtssprache(n): deutsch
- Anmeldung: online über LSF
- Empfohlene Literatur:
 - Schmidt R F, Thews G: Physiologie des Menschen , Springer, Berlin
 - Silverthorn D U: Physiologie, Pearson Studium, München

Modul Mathematik			Abk. LA-MA
Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r	Der Studienbeauftragte der Mathematik - (stellv.) Studiendekan
Dozent/inn/en	N.N.
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung LS1+2
Zulassungsvoraussetzungen	keine Studierende, die als zweites Fach Mathematik, Informatik, Chemie oder Physik gewählt haben, besuchen nicht dieses Modul. Als Ersatz können sie beliebige Veranstaltungen im Umfang von 5 CP aus dem gesamten Angebot der UdS belegen. Näheres ist mit der Fachstudienberatung zu besprechen.
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur
Lehrveranstaltungen / SWS	2 SWS Vorlesung Mathematik für Studierende der Biologie und des Lehramts Chemie 1 SWS Übung zur Mathematik für Studierende der Biologie und des Lehramts Chemie
Arbeitsaufwand	<u>Vorlesung & Übung</u> 45 h Präsenzzeit 75 h Selbststudium
Modulnote	100 % Klausur

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- lineare Gleichungssysteme bearbeiten können,
- Eigenwerte und Determinanten von quadratischen Matrizen berechnen können,
- grundlegende Begriffe und elementare Techniken der Analysis in einer Veränderlichen kennen und die Fähigkeit haben, diese zum Lösen elementarer Probleme einzusetzen

Inhalt

Vorlesung:

- Reelle und komplexe Zahlen,
- Lösen linearer Gleichungssysteme,
- Matrizen, Determinanten, Eigenwertprobleme,
- Konvergenz von Folgen und Reihen,
- Funktionen, Stetigkeit, Grenzwertbildung,
- Differenzierbarkeit, Berechnung lokaler Extrema,
- Stammfunktionen und Integration,
- Elementare Differentialgleichungen.

Übungen:

- Bearbeiten von Übungsbeispielen und Übungsaufgaben zum jeweiligen Stoff der Vorlesung
- Gelegentliche Ergänzungen zur Vorlesung

Weitere Informationen

- Unterrichtssprache(n): deutsch
- Anmeldung zum Modul i.d.R. in der ersten Vorlesung, zur Prüfung online über HISPOS

Modul Mikro- & Zellbiologie			Abk. LA-MZ
Turnus jährlich	Dauer 2 Semester	SWS 11	ECTS-Punkte 12

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Manfred J. Schmitt
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Manfred J. Schmitt Dr. Frank Breinig
Zuordnung zum Curriculum	V Pflichtveranstaltung LAB, LS1+2, LS1, LPS1 P Pflichtveranstaltung LAB, LS1+2, Wahlpflichtveranstaltung LS1
Zulassungsvoraussetzungen	Praktikum: erfolgreiche Absolvierung eines der Modulelemente Vorlesung Mikrobiologie oder Vorlesung Zellbiologie
Leistungskontrollen / Prüfungen	2 Klausuren und erfolgreiche Absolvierung der praktischen Arbeit
Lehrveranstaltungen / SWS	4 SWS Vorlesung Zellbiologie 3 SWS Vorlesung Mikrobiologie für Pharmazeuten (alternativ Vorlesung Mikrobiologie möglich) 3 SWS Praktikum Mikro- & Zellbiologie 1 SWS Seminar Mikro- & Zellbiologie
Arbeitsaufwand	<p><u>Vorlesung Zellbiologie</u> 60 h Präsenzzeit 90 h Selbststudium</p> <p><u>Vorlesung Mikrobiologie</u> 45 h Präsenzzeit 45 h Selbststudium</p> <p><u>Praktikum</u> 60 h Präsenzzeit 45 h Vorbereitung</p> <p><u>Seminar</u> 15 h Präsenzzeit</p>
Modulnote	63 % Klausur (Zellbiologie) 37 % Klausur (Mikrobiologie)

Lernziele/Kompetenzen

- Verständnis der Grundlagen von Mikrobiologie, Virologie, Mykologie, Immunologie sowie Molekular- und Zellbiologie
- Kenntnisse über den Aufbau und Funktion der pro- und eukaryontischen Zelle (Bakterien und Pilze)
- Kenntnisse über Aufbau und Funktion von Viren
- Kenntnisse der zentralen Stoffwechselwege, der Ernährung und des Wachstums von Mikroorganismen
- Einsatz von Mikroorganismen in der Biotechnologie
- Grundlagen der medizinischen Mikrobiologie
- Grundlagen des menschlichen Immunsystems
- Besprechung ausgewählter pathogener Vertreter (Bakterien, Viren, Pilze)
- Genaue Kenntnis über Aufbau und Funktion eukaryonter Zellen
- Vertrautheit mit molekular- und zellbiologischen Methoden zur Analyse von Zellen
- steriles Arbeiten und praktischer Umgang mit Zellen

-
- Isolierung, Identifizierung und Charakterisierung von Mikroorganismen (morphologisch und physiologisch)
 - Selbständige Auswertung der Ergebnisse (nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten)
 - Erstellung eines wissenschaftlichen Protokolls (Einleitung, Methoden, Ergebnisse, Diskussion, Zusammenfassung)
 - Präsentation eines Kurzvortrags zu einem zellbiologischen Thema
 - Wissenschaftliches Arbeiten und Präsentieren
 - Fähigkeit zu Teamwork und Kleingruppenarbeit
 - Verbesserung der Sprachkompetenz (Teile der Begleitliteratur sind in Englisch)
 - Kommunikationskompetenz durch Vortrag und Präsentation
-

Inhalt

Vorlesung Mikrobiologie

- Anatomie, Chemie und Funktion der pro- und eukaryontischen Zelle sowie viraler Partikel
- Wachstum und Ernährung von Mikroorganismen, Einsatz in der Biotechnologie
- Stoffwechselvielfalt bei Bakterien: zentrale Stoffwechselwege, Gärungen, anaerobe Atmung
- Medizinische Mikrobiologie
- Grundbegriffe, physiologische Flora, Ablauf einer Infektion, Epidemiologie
- Angeborenes, erworbenes Immunsystem
- ausgewählte pathogene Erreger mit entsprechenden Krankheiten

Vorlesung Zellbiologie

- Aufbau und Funktion der Eukaryontenzelle
- Mikroskopie von Zellen (Licht- & Fluoreszenz-Mikroskopie; Elektronen-Mikroskopie)
- Zellteilung, Zellzyklus und Zellzykluskontrolle
- Primärer Informationsfluss in Pro- und Eukaryonten
- Struktur und Funktion von DNA, DNA-Topoisomerasen, DNA-Bindeproteinen und Histonen
- DNA-Schäden und zelluläre DNA-Reparatur
- RNA-Polymerasen und Transkription
- Zelluläre Kontrollebenen der eukaryonten Genexpression
- Programmierter Zelltod (Apoptose)
- Cytoskelett: Komponenten, Dynamik und Funktion
- Extrazelluläre Matrix: Aufbau, Abbau und Funktionen
- Aufbau von Biomembranen und Dynamik von Membran-Lipiden und -Proteinen
- Membrantransport: Pumpen, Carrier und Kanäle
- Zellkommunikation, Signalübertragung und Rezeptoren
- Organellen und vesikulärer Transport (t- und v-SNARES)
- Posttranslationale Proteinmodifikationen (GPI-Anker, Protein-O- und N-Glykosylierung etc.)
- Intrazelluläres Protein-Targeting, Protein-Sekretion und -Abbau; Ubiquitin/Proteasom-System

Praktikum Mikro- und Zellbiologie

- Methoden zur Bestimmung von Zellzahl und Zellgröße
- Nachweis/Lokalisation von Zellstrukturen durch Fluoreszenz- und Immunfluoreszenz-Mikroskopie
- Analyse des mitochondrialen und peroxisomalen Protein-Targetings
- Transkriptionsregulation am Beispiel einer induzierten Präprothoxin-Expression in Hefezellen
- steriles Arbeiten, Mikroskopie und Färbungen
- Nährmedien, Wachstum und Anreicherung von Mikroorganismen
- Wirkung und Anwendung von Antibiotika und Desinfektionsmitteln
- Physiologische Identifizierung von Enterobakterien
- Molekularbiologische Diagnostik (ELISA, PCR, Serotypisierung)

Weitere Informationen

- Unterrichtssprache(n): deutsch
- Anmeldung: ?
- Empfohlene Literatur:
 - Brock: Biology of Microorganisms (Prentice Hall) (Deutsch von Pearson);



-
- Fuchs (Schlegel): Allgemeine Mikrobiologie (Thieme)
 - Alberts et al., Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie, Wiley-VCH
 - Lodish et al., Molekulare Zellbiologie, Spektrum Akademischer Verlag
 - Cooper & Hausman, The Cell - A Molecular Approach, ASM Press
 - Karp, Molekulare Zellbiologie, Springer Verlag

Modul Neurobiologie			Abk. LA-NB
Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 8	ECTS-Punkte 9

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Uli Müller
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Uli Müller Dozent(in)en der Fachrichtung
Zuordnung zum Curriculum	V Pflichtveranstaltung LAB, LS1+2, LS1, LPS1 P Pflichtveranstaltung LAB, LS1+2, Wahlpflichtveranstaltung LS1 S Pflichtveranstaltung LAB, LS1+2, LS1
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur, Protokolle, Seminarvorträge
Lehrveranstaltungen / SWS	2 SWS Vorlesung Neurobiologie 3 SWS Praktikum Neurobiologie 1 SWS Seminar zum Praktikum 2 SWS Seminar Neurobiologie
Arbeitsaufwand	<u>Vorlesung</u> 30 h Präsenzzeit 60 h Selbststudium <u>Praktikum</u> 60 h Präsenzzeit 45 h Vorbereitung <u>Seminar zum Praktikum</u> 15 h Präsenzzeit <u>Seminar</u> 30 h Präsenzzeit 30 h Selbststudium
Modulnote	100 % Klausur

Lernziele/Kompetenzen

- Grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse der molekularen und zellulären Neurobiologie.
- Verständnis von Aufbau und Funktion der Sinnesorgane, der neuronalen Prozessierung von externen und internen Signalen und der Motorsteuerung im menschlichen Gehirn
- Grundlegende Kenntnisse im praktischen Umgang mit Methoden und Techniken der Neurobiologie
- Kompetenz in der Auswahl, Planung, und Durchführung von Versuchen
- Kompetenz bei der Gewinnung, Auswertung und Darstellung wissenschaftlicher Ergebnisse
- Kompetenzen zur Lösung wissenschaftlicher Fragestellungen in Teamarbeit
- Kompetenz in Literaturrecherchen und Präsentation von Ergebnissen

Inhalt

Vorlesung

- Grundlagen der zellulären und molekularen Neurobiologie
- Anatomie, Entwicklung und funktionelle Organisation des menschlichen Nervensystems mit Schwerpunkt Gehirn

-
- Informationsverarbeitung am Beispiel sensorisch-motorischer Systeme
 - Zelluläre und molekulare Grundlagen von Sprache, Verhalten, Lernen und Gedächtnis, Sucht, Angst, Schmerz, usw.
 - Erkrankungen und Fehlfunktionen des Nervensystems, Aufmerksamkeit, Bewusstsein, Großhirn
 - Moderne Methoden zur Untersuchung von Gehirnfunktionen

Praktikum

- Ausgewählte Versuche zur Untersuchung grundlegender Prinzipien neuronaler Funktionen
Zusammenhang zwischen vegetativen und neuronalen Funktionen
- Versuche zu Themenbereichen wie Sinnessysteme, Aufmerksamkeit, Motivation, Lernen, etc.
- Erarbeiten und Vorstellen von Schulversuchen zur Neurobiologie

Seminar

- Vertiefung des Stoffes anhand ausgewählter Themen

Weitere Informationen

- Unterrichtssprache(n): deutsch
- Anmeldung: online über LSF
- Empfohlene Literatur:
 - Baer M, et al., Neuroscience: Exploring the Brain, Lippincott Williams & Wilkins
 - Kandel, E et al., Principles of Neural Sciences, McGraw-Hill
 - Kandel, E.R. Schwartz J.H. und Jessell T.M. Neurowissenschaften, Spektrum Lehrbuch
 - Thompson, R. F. Das Gehirn. Von der Nervenzelle zur Verhaltenssteuerung, Spektrum Lehrbuch

Modul Ökosysteme			Abk. ÖKO
Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 4	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Uli Müller
Dozent/inn/en	Dr. Ralf Kohl Dozent(in)en der Fachrichtung
Zuordnung zum Curriculum	V Pflichtveranstaltung LAB, LS1+2 Ü Pflichtveranstaltung LS1+2
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur, Protokolle
Lehrveranstaltungen / SWS	2 SWS Vorlesung Ökosysteme 2 SWS Übung Ökosysteme
Arbeitsaufwand	<u>Vorlesung</u> 30 h Präsenzzeit 45 h Selbststudium <u>Übungen</u> 30 h Präsenzzeit 15 h Vor- und Nachbereitung
Modulnote	100 % Klausur

Lernziele/Kompetenzen

- Kenntnisse der Prozesse der Ökosystem-Genese und ihrer Raum-Zeit-Dynamik, der Messmethoden und der Auswertung von Messdaten
- Zoologische Formenkenntnis (insbesondere aquatischer Invertebraten), praktisches Arbeiten und Verhalten im Gelände, Vertrautheit mit speziellen wissenschaftlichen Bestimmungsschlüsseln
- Praktische Übungen zur Mikropräparation von Invertebraten
- Grundkenntnisse wichtiger Organismengruppen und biologischer Prozesse in Gewässern, ihrer Abhängigkeit von physikalischen, chemischen und klimatischen Bedingungen und ihrer anthropogenen Beeinflussung
- Praktische Umsetzung der in der Vorlesung vermittelten Inhalte

Inhalt

Vorlesung

- Grundlagen und Grundbegriffe der Ökologie (physikalische und chemische Rahmenbedingungen, marine und terrestrische Großökosysteme, globale Verteilung, Isolation/Verbindung, natürliche und anthropogene Veränderungen)
- Die wichtigsten natürlichen Ökosysteme
- Biodiversitätsmuster terrestrischer und aquatischer Ökosysteme
- Art-Areal-Beziehungen, Sukzession, biogeografische Muster, funktionale Bedeutung und Methoden zur Beschreibung der Biodiversität
- Natürliche Stoff- und Energiekreisläufe
- Entstehung und Morphologie von Stand- und Fließgewässern sowie die für die biotischen Prozesse ausschlaggebenden physikalischen und chemischen Prozesse
- Relevante Organismengruppen und ihre Rolle im Nahrungsnetz; ihre Abhängigkeit von der Trophie, dem Klima
- Ökologisch bedeutsame Immissionsparameter in terrestrischen und aquatischen Ökosysteme (Ein-

und Austrag von Nährstoffen)

- Nachhaltige Nutzung, Ökotoxikologie, Naturschutz, gesellschaftliche Aspekte

Übungen

- Feldmethoden (Aufsammlungstechniken, Boden- und Gewässeranalytik, Standardisierung von Beobachtungen, quantitative und qualitative Beschreibungen, Methoden der Kurzzeit- und Langzeitkonservierung von Untersuchungsmaterial)
- Analyse von Stand- und Fließwässern (Methoden und Grenzen der Bestimmung der Makrobenthosfauna, insbesondere Indikatororganismen, Untersuchungen der Gewässerstruktur, gewässerbegleitenden Vegetation und Einfluss der Wirtschaftsflächen, Korrelation mit chemischen und physikalischen Wasserparametern)

Weitere Informationen

- Unterrichtssprache(n): deutsch
- Anmeldung: online über LSF, Aushänge beachten
- Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit
- Empfohlene Literatur:

Nentwig, W.; Bacher, S.; Brandl, R. (2007): Ökologie kompakt. Springer Verlag, Heidelberg.

Raum, B.; Schmidt, G.-D. (2008): Kreisläufe und Ökosysteme. Duden Paetec. Berlin, Frankfurt a. M.

Smith, T. M.; Smith, R. L. (2009): Ökologie. Pearson Studium, 6. Aktualisierte Aufl., München.

Townsend, C. R.; Begon, M.; Harper, J. L. (2009): Ökologie. 2. Aufl. Springer, Heidelberg

Vogel, G.; Angermann, H. (1998): dtv-Atlas Biologie, Bd. 2, Deutscher Taschenbuch Verlag, München.

Wiedersich, B. (Hrsg., 2005): TaschenAtlas Ökologie, Klett-Perthes Verlag, Gotha & Stuttgart.

Modul Pflanzenphysiologie			Abk. LA-PP
Turnus jährlich	Dauer 2 Semester	SWS 7	ECTS-Punkte 8

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dierk Wanke	
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Dierk Wanke weitere Dozenten des Lehrstuhls	
Zuordnung zum Curriculum	V Pflichtveranstaltung LS1+2, LS1, LPS1 P Pflichtveranstaltung LS1+2, LS1, Wahlpflichtveranstaltung LPS1	
Zulassungsvoraussetzungen	keine	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur	
Lehrveranstaltungen / SWS	4 SWS Vorlesung Pflanzenphysiologie 2 SWS Praktikum Pflanzenphysiologie für Lehramt 1 SWS Seminar Pflanzenphysiologie für Lehramt	
Arbeitsaufwand	<u>Vorlesung</u> 60 h Präsenzzeit 90 h Selbststudium <u>Praktikum</u> 45 h Präsenzzeit 30 h Vorbereitung <u>Seminar</u> 15 h Präsenzzeit	
Modulnote	100 %	Klausur

Lernziele/Kompetenzen

- Verständnis der Grundlagen der Physiologie mit Schwerpunkt Pflanzenphysiologie
- Besonderheiten der pflanzlichen Physiologie bezüglich Evolution, Anatomie, Lebensweise und Umweltsituation von Pflanzen
- Verständnis der Rolle von Pflanzen in Gesellschaft und Umwelt im Hinblick auf besondere physiologische Leistungen von Pflanzen
- Physiologische Basistechniken an Pflanzenteilen und intakten Organismen
- Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten/Laborumgang
- Präsentiertechniken mündlich/schriftlich, Kritikfähigkeit, Teamarbeit

Inhalt

Vorlesung

- Wasserhaushalt, Transport (insbesondere Wasseraufnahme und Wassertransport, Langstreckentransport, Transpiration, Regulation der Wasseraufnahme und -abgabe, Osmose, Wasserpotential)
- Stoffklassen - Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, Nukleinsäuren
- Enzymfunktionen, Enzymwirkung, Enzymkinetik, Kofaktoren
- Grundzüge der Stoffwechselphysiologie (z.B. zentrale Stoffwechselwege Katabolismus und Anabolismus, Regulation Stoffwechselwege und Enzyme)

-
- Photosynthese (Kohlenstoffkreislauf, Überblick autotrophe Organismen, Licht, Chloroplastenaufbau, Photosynthesepigmente, Licht- und Dunkelreaktion, Reaktionsgleichung und Energiebilanz, ökologische Anpassungen (Photorespiration, C3/C4/CAM-Pflanzen, Licht und Schattenpflanzen)
 - pflanzenspezifischer Stoffwechsel (z.B. Stärke und Saccharosesynthese, Zellwand/Zellulosesynthese, Zuckerspeicherung und -transport, Sekundärstoffwechsel und medizinisch relevante Inhaltsstoffe)
 - Ernährungsphysiologie (Makro- und Mikronährstoffe, Nährstoffmobilisierung, Bodeneigenschaften, Düngung, Bodenökologie (Interaktion Pflanzen-Mikroorganismen, Symbiose, Mycorrhiza), Nährstoffaufnahme und -transport, Nährstoffassimilation, Fallbeispiel Stickstoff-N-Kreislauf der Natur, Nitrataufnahme, N-Assimilation in Ammonium/GS-GOGAT, Stickstofffixierung)
 - Entwicklung (Samenbildung/Embryonalentwicklung, Blatt- und Blütenbildung, Meristemaktivität, Differenzierung und Morphogenese)
 - Pflanzenhormone (Definition, Wirkung, Synthese, Nutzung, Auxine, Cytokinine, Gibberellinsäure, Abscisinsäure, Ethylen)
 - Gentechnisch veränderte Pflanzen (in vitro Kultur von Pflanzen, Regeneration von Pflanzen aus einzelnen Zellen, Methoden der Pflanzentransformation, *Agrobacterium tumefaciens*,
 - Anwendungsbeispiele von gv Pflanzen in Forschung und Landwirtschaft)
 - Ökophysiologie (biotische und abiotische Faktoren, Tropismen, Licht als Umweltfaktor-Photomorphogenese, Stressfaktoren, Schädlingsbefall, Anpassungen an Extremstandorte)
 - Physiologische Basistechniken und Analysen

Praktikum

- Experimente zu verschiedenartigen Themen der Pflanzenphysiologie (z.B. Wasserhaushalt, Fotosynthese, Ernährung, Hormone, Entwicklung)
- Basistechniken (z.B. Pflanzenanzuchtmethoden, physiologische Behandlung, physikalische Analysen, biochemische Analysen, genetische Analysen, statistische Auswertung)

Weitere Informationen

- Unterrichtssprache(n): deutsch
- Anmeldung: ?
- Empfohlene Literatur:
 - Campbell, Reece, Biologie, neueste Auflage
 - Raven et al., Biologie der Pflanzen, neueste Auflage (empfohlen)
 - Nabors, Botanik, neueste Auflage
 - Graham et al., Plant Biology, neueste Auflage
 - Stryer, Biochemie, Spektrum-Verlag, neueste Auflage

Modul Zoologie			Abk. LA-ZO
Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 7	ECTS-Punkte 8

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Uli Müller	
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Uli Müller Dr. Susanne Meuser Dr. Helmut Kallenborn Dozent(inn)en der Fachrichtung	
Zuordnung zum Curriculum	V Pflichtveranstaltung LAB, LS1+2, LS1, LPS1 P Pflichtveranstaltung LS1+2, LS1, LPS1 Ü Pflichtveranstaltung LS1+2, LS1, LPS1	
Zulassungsvoraussetzungen	keine	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur, Zeichnungen, praktische Arbeit(en)	
Lehrveranstaltungen / SWS	2 SWS Vorlesung Zoologie 2 SWS Praktikum Zoologie für Lehramt 1 SWS Seminar Zoologie für Lehramt 2 SWS Übung Zoologische Gelände und Bestimmungsübungen	
Arbeitsaufwand	<u>Vorlesung</u> 30 h Präsenzzeit 60 h Selbststudium <u>Praktikum</u> 30 h Präsenzzeit 45 h Vorbereitung <u>Seminar</u> 15 h Präsenzzeit <u>Übung</u> 30 h Präsenzzeit 30 h Nachbereitung	
Modulnote	100 %	Klausur

Lernziele/Kompetenzen

- Grundlegendes Verständnis von Bau und Funktion tierischer Organismen
 - Grundlegende Kenntnisse der Evolution, der biologischen Systematik und der Morphologie
 - Erkennen von Zusammenhängen zwischen Struktur und Funktion
 - Erlernen von Präparationstechniken und manuellen Fähigkeiten
 - Grundlegende praktische Fertigkeiten in der Mikroskopie
 - Elementare praktische zoologische Formenkenntnis (insbesondere Insekten, Amphibien, Reptilien und Vögel), Praktisches Arbeiten und Verhalten im Gelände, Vertrautheit mit wissenschaftlichen Bestimmungsschlüsseln
-

Inhalt

Vorlesung

- Evolution, Artbegriff, Phylogenie, Systematische Organisation des Tierreiches
- Vergleichende Entwicklung und Spezialisierungen der Organfunktionen während der Evolution
- Parasit-Wirt Beziehung

Praktikum

- Mikroskopische Techniken
- Präparationstechniken
- Baupläne und Anatomie ausgewählter Vertreter des Tierreiches
- Systematische Einordnung und Klassifizierung

Gelände- und Bestimmungsübungen

- Exkursionen zu ausgewählten, typischen Biotopen der Region
- Grundbegriffe der zoologischen Systematik und Taxonomie
- Methoden der Aufsammlung, Präparation und Konservierung von tierischen Organismen
- Bestimmung der während der Exkursionen gesammelten Organismen

Weitere Informationen

- Unterrichtssprache(n): deutsch
- Anmeldung: online über LSF
- Empfohlene Literatur:
 - Storch V und Welsch U, Kükenthal - Zoologisches Praktikum, Spektrum Akademischer Verlag
 - Wehner R und Gehring W, Zoologie, Thieme Verlag