



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN



Modulhandbuch

Nebenfach: Biologie für Bachelorstudiengänge

(30 ECTS-Punkte)

Auf Basis der Prüfungs- und Studienordnung vom 15.07.2009

83/026/---/N2/N/2010

Stand: 27. November 2012

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen und Erklärungen.....	3
Modul: P 1 Allgemeine Biologie für Nebenfächer 1	4
Modul: P 2 Allgemeine Biologie für Nebenfächer 2	7
Modul: WP 1 Botanik	10
Modul: WP 2 Zoologie	12
Modul: WP 3 Biologie Systematik.....	14
Modul: WP 4 Tierphysiologie.....	16
Modul: WP 5 Zellbiologie/ Ökologie/ Evolutionsbiologie	18
Modul: WP 6 Biochemie	21
Modul: WP 7 Mikrobiologie	23
Modul: WP 8 Genetik/ Humanbiologie.....	25
Modul: WP 9 Ökologische Interpretation von Luftbildern.....	27

Abkürzungen und Erklärungen

CP	Credit Points, ECTS-Punkte
ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
h	Stunden
SS	Sommersemester
SWS	Semesterwochenstunden
WS	Wintersemester

1. Die Beschreibung der zugeordneten Modulteile erfolgt hinsichtlich der jeweiligen Angaben zu ECTS-Punkten folgendem Schema: Nicht eingeklammerte ECTS-Punkte werden mit Bestehen der zugehörigen Modulprüfung oder Modulteilprüfung vergeben. Eingeklammerte ECTS-Punkte dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung.
2. Bei den Angaben zum Zeitpunkt im Studienverlauf kann es sich in Abhängigkeit von den Angaben der Anlage 2 der Prüfungs- und Studienordnung um feststehende Regelungen oder um bloße Empfehlungen handeln. Im Modulhandbuch wird dies durch die Begriffe "Regelsemester" und "Empfohlenes Semester" kenntlich gemacht.
3. Bitte beachten Sie: Das Modulhandbuch dient einer Orientierung für Ihren Studienverlauf. Für verbindliche Regelungen konsultieren Sie bitte ausschließlich die Prüfungs- und Studienordnung in ihrer jeweils geltenden Fassung. Diese finden Sie auf www.lmu.de/studienangebot unter Ihrem jeweiligen Studiengang.

Modul: P 1 Allgemeine Biologie für Nebenfächer 1

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Biologie für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 1.1 Biologie für Nebenfächer 1	WS	30 h (2 SWS)	60 h	3
Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 1.2.1 Vorlesung Botanik	WS	30 h (2 SWS)	60 h	3
Vorlesung	P 1.2.2 Vorlesung Zoologie	WS	30 h (2 SWS)	60 h	3

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. 3 ECTS-Punkte davon aus Wahlpflichtveranstaltungen. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen und Wahlpflichtveranstaltungen.
Verwendbarkeit des Moduls	P 1.2.1 und P 1.2.2 für B.Sc. Biologie und Unterrichtsfach Biologie Lehramt (Grundschule / Hauptschule / Realschule / Gymnasium)
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 1
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	<p>Vorlesung Biologie für Nebenfächer 1:</p> <p>Zellbiologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leben und Chemie: Kleine Moleküle • Leben und Chemie: Große Moleküle • Zellen: Die kleinsten Einheiten des Lebens • Zelluläre Membranen <p>Genetik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Genetik und Vererbung • Genomstruktur und Genexpression - vom Genotyp zum Phänotyp • Gentechnik, Anwendung künstlich veränderter DNA in der Biotechnologie <p>Mikrobiologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Besonderheiten der prokaryotischen Zelle • Die Bedeutung von Prokaryoten für die Stoffkreisläufe der Erde • Die medizinische und biotechnologische Bedeutung von Prokaryoten

Zoologie/Systematik:

- Grundlagen
- System der Tierstämme

Vorlesung Botanik:

Die Vorlesung führt ein in die grundlegenden Aspekte der Botanik, das sind insbesondere:

- Ursprung des Lebens
- Evolution der Pflanzen
- Endosymbiose
- Cyanobakterien und photosynthetische Protisten
- Aufbau der Zelle
- Moose und Farne
- Gymnospermen, Angiospermen
- Fortpflanzung, Morphologie und Entwicklung der Samenpflanzen
- Hormone, abiotische und biotische Faktoren
- Ernährung der Pflanze
- Wassertransport

Vorlesung Zoologie:

Die Vorlesung führt ein in die grundlegenden Aspekte der Zoologie, insbesondere in:

- Morphologie (Bau und Funktion) der Tiere
- Mikroskopische und makroskopische Anatomie und Histologie (vergleichend)
- Bau und Funktionsweise der Organsysteme
- Grundzüge der Phylogenie von einzelligen Eukaryota und Metazoa

Qualifikationsziele	Die Studierenden beherrschen die Inhalte der Vorlesung und sind zum Wissenstransfer auf aktuelle Probleme fähig.
Form der Modulprüfung	Modulteilprüfungen als schriftliche Klausur: Biologie für Nebenfächer (90. Min), Vorlesung Botanik (45 Min.), Vorlesung Zoologie (45 Min.)
Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Allgemeine Biologie für Nebenfächer: Prof. Dr. Susanne Renner; Vorlesung Botanik: Prof. Dr. Dario Leister, Vorlesung Zoologie: Prof. Dr. Matthias Starck

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

Modul: P 2 Allgemeine Biologie für Nebenfächer 2

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Biologie für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 2.1 Biologie für Nebenfächer 2	SS	30 h (2 SWS)	60 h	3
Vorlesung	P 2.2 Vorlesung Systematik 1	SS	15 h (1 SWS)	30 h	1,5
Vorlesung	P 2.3 Vorlesung Systematik 2	SS	15 h (1 SWS)	30 h	1,5

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.

Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Biologie und Unterrichtsfach Biologie Lehramt (Grundschule / Hauptschule / Realschule / Gymnasium) nur in Kombination mit Vorlesung Artenvielfalt Zoologie, Übung Artenvielfalt Zoologie, Vorlesung Artenvielfalt Botanik und Übung Artenvielfalt Botanik (s. WP 3.1, WP 3.2, WP 3.3, WP 3.4)

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Regelsemester: 1

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Vorlesung Biologie für Nebenfächer 2:

Botanik:

- Der Pflanzenkörper
- Der pflanzliche Stoffwechsel

Artbildung und Stammbäume:

- Was ist Evolution? Unterschied Mikroevolution / Makroevolution
- Vom Genpool zum Stammbaum

Evolution:

- Was ist Evolution und wie funktioniert sie?
- Molekulare Evolution (Evolution von DNA und Proteinen), Alinierung von DNA-Sequenzen

Verhalten:

- Was ist Verhaltensökologie?
- Adaptives Verhalten

Ökologie:

- Ökologie - Was ist das?
- Biodiversität - Was ist das?

Humanbiologie:

- Die natürliche Abwehr von Krankheit:
Immunbiologie
- Molekularbiologie und Medizin

Vorlesung Systematik 1:

Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Grundprinzipien der Systematik der Pflanzen und Pilze (Artkonzepte, Artbildung, Extinktion, Biogeografie, Nomenklatur) sowie der phylogenetischen Methodik (Kladistik, Klassifikation). Darüber hinaus wird die Evolution der wesentlichen Strukturen und Organsysteme bei Pflanzen und Pilzen dargestellt sowie ein Überblick über die Großphylogenie der mehrzelligen Organismenreiche (Pflanzen, Pilze) gegeben.

Vorlesung Systematik 2:

Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Grundprinzipien der Systematik der Tiere (Artkonzepte, Artbildung, Extinktion, Biogeografie, Nomenklatur) sowie der phylogenetischen Methodik (Kladistik, Klassifikationskonzepte). Darüber hinaus wird die Evolution der wesentlichen Strukturen und Organsysteme der Tiere dargestellt sowie ein Überblick über die Großphylogenie der Tiere gezeigt.

Qualifikationsziele	Die Studierenden beherrschen die Inhalte der Vorlesung und sind zum Wissenstransfer auf aktuelle Probleme fähig.
Form der Modulprüfung	Modulteilprüfungen als schriftliche Klausur: Biologie für Nebenfächer 2 (90. Min), Vorlesung Systematik 1 (30 Min.), Vorlesung Systematik 2 (30 Min.)
Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Vorlesung Allgemeine Biologie für Nebenfächer: Prof. Dr. Susanne Renner, Allgemeine Systematik: Prof. Dr. Gerhard Haszprunar und Prof. Dr. Susanne Renner

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

Modul: WP 1 Botanik

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Biologie für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 1.1 Vorlesung Botanik	WS	30 h (2 SWS)	60 h	3
Übung	WP 1.2 Übung Botanik	WS	45 h (3 SWS)	45 h	3

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.

Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Biologie und Unterrichtsfach Biologie Lehramt (Grundschule / Hauptschule / Realschule / Gymnasium)

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 3

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Vorlesung Botanik:

Die Vorlesung führt ein in die grundlegenden Aspekte der Botanik, das sind insbesondere:

- Ursprung des Lebens
- Evolution der Pflanzen
- Endosymbiose
- Cyanobakterien und photosynthetische Protisten
- Aufbau der Zelle
- Moose und Farne
- Gymnospermen, Angiospermen
- Fortpflanzung, Morphologie und Entwicklung der Samenpflanzen
- Hormone, abiotische und biotische Faktoren
- Ernährung der Pflanze
- Wassertransport

Übung Botanik:

In der Übung wird eingeführt in die grundlegenden Aspekte der Botanik, das sind insbesondere:

- Struktur und Physiologie der Zelle
- Gewebeklassen
- Bau des Kormus
- Stoffspeicherung und Kompartimentierung
- Anatomische und physiologische Grundlagen der Photosynthese

- Wasserhaushalt/Wasser- und Stofftransport
- Pflanzenernährung/Ionenaufnahme
- Reaktion der Pflanze auf Umweltfaktoren
- Grundlagen der Mikroskopie
- Einführung in physiologische Untersuchungsmethoden
- Dokumentation und Auswertung von Daten

Qualifikationsziele	Die Studierenden beherrschen die Inhalte der Vorlesung und sind zum Wissenstransfer auf aktuelle Probleme fähig. Lernziel der Übung ist es die Inhalte und grundlegende Fähigkeiten in der Mikroskopie und Pflanzenanalytik zu beherrschen sowie die Daten interpretieren zu können.
Form der Modulprüfung	Klausur (45 Min + 45 Min.) und wissenschaftliches Protokoll
Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dario Leister
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	

Modul: WP 2 Zoologie

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Biologie für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 2.1 Vorlesung Zoologie	WS	30 h (2 SWS)	60 h	(3)
Übung	WP 2.2 Übung Zoologie	WS	45 h (3 SWS)	45 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Biologie und Unterrichtsfach Biologie Lehramt (Grundschule / Hauptschule / Realschule / Gymnasium)
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 3
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	<p>Vorlesung Zoologie:</p> <p>Die Vorlesung führt ein in die grundlegenden Aspekte der Zoologie, insbesondere in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Morphologie (Bau und Funktion) der Tiere • Mikroskopische und makroskopische Anatomie und Histologie (vergleichend) • Bau und Funktionsweise der Organsysteme • Grundzüge der Phylogenie von einzelligen Eukaryota und Metazoa <p>Übung Zoologie:</p> <p>Die Übung führt ein in die grundlegenden Aspekte der Zoologie, insbesondere in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protista: Foraminifera, Amoeba, Euglena, Paramecium, Trypanosoma, Plasmodium • Porifera: Sycon • Cnidaria: Hydra, Obelia: Polyp und Medusa • Plathelminthes: Dendrocoelium, etc. • Nemathelminthes: Ascaris • Annelida: Lumbricus • Arthropoda: Crustacea, Chelicerata, Insecta • Mollusca: Gastropoda, Cephalopoda • Echinodermata - Asteroidea: Asterias

- Cephalochordata: Branchiostoma
- Vertebrata: Pisces, Mammalia (Maus)

Qualifikationsziele	Die Studierenden beherrschen die Inhalte der Vorlesung und sind zum Wissenstransfer auf aktuelle Probleme fähig. Die Lernziele der Übung sind das sichere Wiedergeben der Inhalte der Übung, grundlegende Kenntnisse der Anatomie von Tieren sowie grundlegende Fähigkeiten in der Mikroskopie, der Präparation und zum Anfertigen wissenschaftlicher Zeichnungen.
Form der Modulprüfung	wissenschaftliches Protokoll und Klausur (90 Min.)
Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Matthias Starck
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	

Modul: WP 3 Biologie Systematik

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Biologie für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 3.1 Vorlesung Artenvielfalt Zoologie	SS	15 h (1 SWS)	15 h	(1)
Übung	WP 3.2 Übung Artenvielfalt Zoologie	SS	30 h (2 SWS)	30 h	(2)
Vorlesung	WP 3.3 Vorlesung Artenvielfalt Botanik	SS	15 h (1 SWS)	15 h	(1)
Übung	WP 3.4 Übung Artenvielfalt Botanik	SS	30 h (2 SWS)	30 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.

Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Biologie und Unterrichtsfach Biologie Lehramt (Grundschule / Hauptschule / Realschule / Gymnasium) nur in Kombination mit Vorlesung Systematik 1 und 2 (s. P 2.2 / P 2.3)

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 4

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Vorlesung Artenvielfalt Zoologie:

Die Vorlesung zur Artenvielfalt führt in die Formen- und Artenvielfalt der einheimischen Fauna ein, wobei die vergleichende Morphologie dazu eine wesentliche Grundlage bildet. Es wird in die Diversität, Ökologie, Standorte und Eigenheiten der wesentlichen Gruppen eingeführt. Es werden prinzipielle Kenntnisse des Ansprechens von Tieren unter Verwendung von dichotomen Bestimmungsschlüsseln vermittelt.

Übung Artenvielfalt Zoologie:

Die Bestimmung der in der Vorlesung angesprochenen Fauna wird geübt.

Vorlesung Artenvielfalt Botanik:

Die Vorlesung zur Artenvielfalt führt in die Formen- und Artenvielfalt der einheimischen Flora ein, wobei die vergleichende Morphologie dazu eine wesentliche Grundlage bildet. Es wird in die Diversität, Ökologie,

Standorte, Blütenbiologie und Eigenheiten der wesentlichen Gruppen eingeführt. Prinzipielle Kenntnisse des Ansprechens von Pflanzen unter Verwendung von dichotomen oder polytomen Bestimmungsschlüsseln werden vermittelt.

Übung Artenvielfalt Botanik:

Die Bestimmung von Arten der in der Vorlesung angesprochenen Flora wird geübt.

Qualifikationsziele	Die Studierenden beherrschen die Inhalte der Vorlesung, sind zum Wissenstransfer auf aktuelle Probleme fähig und weisen theoretisches Wissen und praktisches Verständnis bei der Bestimmung nach.
Form der Modulprüfung	Modulteilprüfungen: Artenvielfalt Zoologie Klausur (60 Min.) Artenvielfalt Botanik Klausur (60 Min.)
Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Zoologie: Prof. Dr. Gerhard Haszprunar, PD Dr. Martin Hess Botanik: Prof. Dr. Günther Heubl
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	

Modul: WP 4 Tierphysiologie

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Biologie für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 4.1 Vorlesung Tierphysiologie	SS	23 h (1,5 SWS)	37 h	2
Übung	WP 4.2 Übung Tierphysiologie	SS	57 h (3,75 SWS)	63 h	4

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5.25 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Biologie und Unterrichtsfach Biologie Lehramt (Grundschule / Hauptschule / Realschule / Gymnasium)
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 4
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	<p>Vorlesung Tierphysiologie:</p> <p>Die Vorlesung führt ein in grundlegende Aspekte der Tierphysiologie, dies sind insbesondere: Osmoregulation, Muskelphysiologie, Herz- und Kreislaufphysiologie, Ionentransport über Membranen und Nernst-Gleichung, Simulation von Neuronen (PC), Sehen, Hören und EEG.</p> <p>Übung Tierphysiologie:</p> <p>Lerninhalte sind Experimente zu den Themen der Vorlesung.</p>
Qualifikationsziele	Die Studierenden beherrschen die Inhalte der Vorlesung, sind zum Wissenstransfer auf aktuelle Probleme fähig, verstehen die theoretischen und praktischen Inhalte der Übung und können sie sicher wiedergeben.
Form der Modulprüfung	Vorlesung Tierphysiologie Klausur (45 Min.), Übung Tierphysiologie Protokoll und Klausur (45 Min.)
Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und

ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Lutz Wiegrebe

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

Modul: WP 5 Zellbiologie / Ökologie / Evolutionsbiologie

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Biologie für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 5.1 Vorlesung Zellbiologie/ Ökologie/ Evolutionsbiologie	SS	30 h (2 SWS)	60 h	3
Übung	WP 5.2 Übung Zellbiologie/ Ökologie/ Evolutionsbiologie	SS	45 h (3 SWS)	45 h	3

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Biologie und Unterrichtsfach Biologie Lehramt (Grundschule / Hauptschule / Realschule / Gymnasium)
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 4
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Die Studierenden belegen entweder die Veranstaltungen mit den zellbiologischen, ökologischen oder evolutions- biologischen Inhalten

Vorlesung Zellbiologie:

Die Vorlesung führt ein in die grundlegenden Aspekte der Zellbiologie, dies sind insbesondere: die Zelle, Biomembranen, Kompartimentierung, Funktion und Aufbau der Kompartimentierung und der Organellen, Cytosol, Kern, Mitochondrien, Plastiden, intrazelluläre Membranen sowie besondere Zelltypen, Differenzierung, Evolution und der Zellzyklus.

Übung Zellbiologie:

In der Übung werden Experimente zu folgenden Themen durchgeführt: Zellkompartimentierung, Leitenzyme, Membranenzyme, GFP, Transkription-Translation, Lipidanalyse verschiedener Organismen, Archaeen, Tiere, Pflanzen, Bakterien, Cytoskelett, Membrantransport und Organellen.

Vorlesung Ökologie:

Die Vorlesung führt ein in grundlegende Aspekte der

Ökologie. Dies sind insbesondere: das Konzept der ökologischen Nische; phänotypische Plastizität; Lebenszyklus-Theorie; Ressourcennutzung; Populationswachstum und Dichteregulation; interspezifische Interaktionen; Ökosysteme; Energie- und Stoffflüsse; Sukzession und Diversität.

Übung Ökologie:

Lerninhalte der Übung sind unter anderem: Populationsschätzung, Ressourcennutzung und -limitation; intra- und interspezifische Interaktionen; Kommunikation und Verhalten; Ökosystemstruktur und -dynamik.

Vorlesung Evolutionsbiologie:

Die Vorlesung führt ein in grundlegende Aspekte der Evolutionstheorie und Evolutionsbiologie einschließlich der Populationsgenetik, Quantitativen Genetik, Phylogenetik und Evolution des Lebens auf der Erde; dies sind insbesondere: natürliche Selektion, Gendrift, Genfluss, Adaptation, Hardy-Weinberg Modell, molekulare Uhr, Artbildung, Artkonzepte, Evo-Devo (evolutionäre Entwicklungsbiologie), Geschichte der Evolutionsbiologie, Verständnis, Interpretation und Erstellung phylogenetischer Bäume, DNA-Alinierung, Genbank & BLAST.

Übung Evolutionsbiologie:

Die Studierenden führen Computerübungen durch zum besseren Verständnis der Populationsgenetik (Effekt von Gendrift und natürlicher Selektion auf Allel- und Genotypfrequenzen), Quantitativen Genetik (Effekt von Selektion auf quantitative Merkmale) und Phylogenetik (Berechnung von Stammbäumen aus morphologischen Merkmalen und DNA-Sequenzen). Die Studierenden werden bekannt gemacht mit GenBank, dem BLAST-Algorithmus und der Alinierung von DNA-Sequenzen.

Qualifikationsziele	Die Studierenden beherrschen die Inhalte der Vorlesung, sind zum Wissenstransfer auf aktuelle Probleme fähig, verstehen theoretisch und praktisch die Inhalte der Übung und können sie wiedergeben.
Form der Modulprüfung	Vorlesung Klausur (45 Min.) Übung Protokoll und Klausur (60 Min.)
Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und

ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Zellbiologie: Prof. Dr. Ute Vothknecht; Prof. Dr. Barbara Conradt
Ökologie: Prof. Dr. Herwig Stibor
Evolutionärsbiologie: Prof. Dr. Wolfgang Stephan

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

Modul: WP 6 Biochemie

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Biologie für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 6.1 Vorlesung Biochemie	WS	30 h (2 SWS)	60 h	3
Übung	WP 6.2 Übung Biochemie	WS	45 h (3 SWS)	45 h	3

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.

Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Biologie und Unterrichtsfach Biologie Lehramt (Grundschule / Hauptschule / Realschule / Gymnasium)

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 5

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Vorlesung Biochemie:

Die Grundlagen der allgemeinen Biochemie sowie der Stoffwechsel- und Entwicklungsphysiologie von Pflanzen werden vermittelt. In der Vorlesung werden unter anderem die Grundlagen der Bioenergetik und der Enzymkinetik, der Gärung und Veratmung von Kohlehydraten und Fetten, sowie der Licht- und Dunkelreaktionen der Photosynthese

Übung Biochemie:

In der Übung werden die Kenntnisse aus der Vorlesung methodisch wie inhaltlich exemplarisch vertieft.

²Beispiele für Versuchsblöcke sind unter anderem:

- Proteinreinigung
- Anreicherung und Charakterisierung eines Enzyms
- Bestimmung von Enzymkinetiken
- Lipidanalyse pflanzlichen Materials
- Aminosäurebestimmung

Qualifikationsziele

Die Studierenden beherrschen die Inhalte der Vorlesung, sind zum Wissenstransfer auf aktuelle Probleme fähig, verstehen die theoretischen und praktischen Inhalte der Übung und können sie sicher wiedergeben.

Form der Modulprüfung	Vorlesung Klausur (45 Min.) Übung Protokoll und Klausur (60 Min.)
Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jörg Nickelsen
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	

Modul: WP 7 Mikrobiologie

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Biologie für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 7.1 Vorlesung Mikrobiologie	WS	30 h (2 SWS)	60 h	3
Übung	WP 7.2 Übung Mikrobiologie	WS	45 h (3 SWS)	45 h	3

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Biologie und Unterrichtsfach Biologie Lehramt (Grundschule / Hauptschule / Realschule / Gymnasium)
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 5
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	<p>Vorlesung Mikrobiologie:</p> <p>Die Vorlesung führt ein in grundlegende Aspekte der Mikrobiologie, dies sind insbesondere: Grundlagen der Genexpression, Makromolekül Biosynthese, Konzept der Bioenergetik, Aerobe und anaerobe Atmung, Prinzip der chemolithotrophen Ernährungsweise, Biofilme/Soziomikrobiologische Lebensweise.</p> <p>Übung Mikrobiologie:</p> <p>Lerninhalte der Übung sind Arbeitstechniken für den Umgang mit Mikroorganismen, Phasenkontrastmikroskopie, Fluoreszenzmikroskopie, Anreicherung und Kultivierung von Bakterien, mikrobielle und metabolische Diversität, Zelldifferenzierung, bakterielle Taxis, molekularbiologische Klassifizierung und medizinische Mikrobiologie (Antibiotika).</p>
Qualifikationsziele	Die Studierenden beherrschen die Inhalte der Vorlesung, sind zum Wissenstransfer auf aktuelle Probleme der Mikrobiologie fähig, verstehen theoretische und praktische Inhalte der Übung und können sie sicher darstellen und diskutieren.

Form der ModulprüfungVorlesung Klausur (45 Min.) Übung Protokoll und Klausur (45 Min.)

Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-PunktenDas Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/rProf. Dr. Kirsten Jung

Unterrichtssprache(n)Deutsch

Sonstige Informationen

Modul: WP 8 Genetik / Humanbiologie

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Biologie für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 8.1 Vorlesung Genetik/ Humanbiologie	WS	30 h (2 SWS)	60 h	(3)
Übung	WP 8.2 Übung zur Vorlesung Genetik/ Humanbiologie	WS	15 h (1 SWS)	15 h	(1)
Praktikum	WP 8.3 Praktikum Genetik/ Humanbiologie	WS	30 h (2 SWS)	30 h	2

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Biologie und Unterrichtsfach Biologie Lehramt (Grundschule / Hauptschule / Realschule / Gymnasium)

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 5

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Die Studierenden belegen die Veranstaltungen der Genetik oder der Humanbiologie:

Vorlesung Genetik:

Die Vorlesung führt ein in die grundlegenden Aspekte der Genetik, dies sind insbesondere Grundlagen der klassischen Genetik, die Struktur der Nukleinsäuren, das zentrale Dogma der Molekularbiologie, Replikation, Transkription, Posttranskriptionale Modifikation, Genetischer Code, Translation, Mutation und DNA-Reparatur, Rekombination, Genetik und Regulation der Genexpression in Prokaryonten, Rekombinante DNA-Technologie und Klonierung, Gentechnologie, und Genomanalyse.

Übung zur Vorlesung Genetik:

Die Studierenden üben die Inhalte der Vorlesung.

Praktikum Genetik:

In der Übung werden Experimente zur Genetik von Prokaryonten und Phagen durchgeführt, unter anderem Komplementation und Rekombination,

spontane Mutation, Mutagenese und DNA-Reparatur, und DNA-Klonierung und Transformation. Zusätzlich werden DNA-Extraktion aus Eukaryonten, PCR, Restriktionsanalyse und Gelelektrophorese von DNA behandelt.

Vorlesung Humanbiologie: Anthropologie

Die Vorlesung führt ein in grundlegende Aspekte der Humanbiologie, dies sind insbesondere: die Stellung des Menschen in der Natur, Stammesgeschichte des Menschen, Primatologie, Verhaltensbiologie, Soziobiologie, Populationsdifferenzierung, Humanökologie, Fortpflanzung und Geschlechtsentwicklung, Hormone, physiologische und molekulare Grundlagen menschlicher Gesundheit und Krankheit, Zytogenetik, Immungenetik/ Vertiefung Antikörper, Molekulare Medizin

Übung zur Vorlesung Humanbiologie:

Die Studierenden üben die Inhalte der Vorlesung.

Praktikum Humanbiologie:

Lerninhalte sind Experimente zu Themen der Vorlesung: Bau und Funktion des menschlichen Körpers, Verdauungsenzyme und Regulation des Blutzuckerspiegels, Funktion und Charakterisierung von Blutzellen, Blutgruppen und Antikörpern, Zytogenetik, Genetischer Fingerabdruck und Geschlechtsbestimmung.

Qualifikationsziele	Die Studierenden beherrschen die Inhalte der Vorlesung, sind zum Wissenstransfer auf aktuelle Probleme fähig, verstehen theoretisch und praktisch die Inhalte und Methoden der praktischen Übung und können sie wiedergeben.
Form der Modulprüfung	Vorlesung Klausur (45 Min.) Übung Protokoll und Klausur (45 Min.)
Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Genetik: Prof. Dr. Martin Parniske, Humanbiologie: Prof. Dr. Gisela Grupe (in Vertretung)
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	

Modul: WP 9 Ökologische Interpretation von Luftbildern

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Biologie für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 9.1 Vorlesung Ökologische Interpretation von Luftbildern	WS	30 h (2 SWS)	60 h	(3)
Übung	WP 9.2 Übung Ökologische Interpretation von Luftbildern	WS	45 h (3 SWS)	45 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 0 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.

Verwendbarkeit des Moduls

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 5

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Vorlesung Ökologische Interpretation von Luftbildern:

Die Vorlesung führt ein in grundlegende Aspekte der Geoinformationssysteme, wie z.B.:

- Datenerfassung (Digitalisierung, Konvertierung)
- Datenspeicherung
- Datenverwaltung
- Datenmanagement
- Datenausgabe
- Datentransformation (Koordinatensysteme, Raster/Vektor)
- Datenanalyse
- Datenverschneidung und -Überlagerung
- Datenverknüpfung
- Datenvalidierung
- Datenpflege

Übung Ökologische Interpretation von Luftbildern:

Lerninhalte sind Experimente zu den Themen der Vorlesung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden beherrschen die Inhalte der Vorlesung, sind zum Wissenstransfer auf aktuelle Probleme fähig, verstehen theoretisch und praktisch die Inhalte der

Übung und können sie wiedergeben.

Form der Modulprüfung

wissenschaftliches Protokoll oder Klausur

Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten

Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Florian Siegert

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen