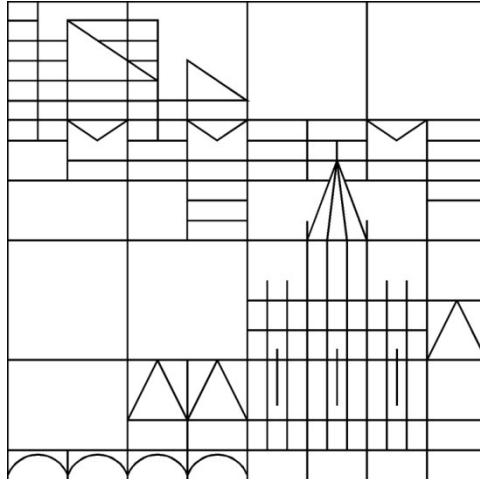


Universität Konstanz
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Sektion
Fachbereich Biologie



Modulhandbuch

Bachelor-Studiengang Biological Sciences

Stand Februar 2017

QUALIFIZIERUNGSZIELE	5
MODULTITEL: I GRUNDLAGEN MODULE	6
MODUL 1: CHEMISCHE GRUNDLAGEN	6
a. Allgemeine Chemie für Biologen	7
b. Organische Chemie für Biologen	8
c. Praktikum Chemische Operationen für Biologen	9
MODUL 2: PHYSIKALISCHE GRUNDLAGEN	11
a. Experimentalphysik I	12
b. Experimentalphysik II	12
c. Praktikum	13
MODUL 3: MATHEMATISCH-STATISTISCHE GRUNDLAGEN	14
a. Mathematik für Biologen	14
b. Statistik für Biologen	15
MODUL 4: BIOCHEMISCHE/BIOPHYSIKALISCHE GRUNDLAGEN	17
a. Einführung in die Physikalische Chemie und Biophysik I	18
b. Biochemie I	19
c1. Biochemisches/Molekularbiologisches Praktikum I	20
c2. Biochemisches/Molekularbiologisches Praktikum II	20
MODUL 5: MOLEKULARBIOLOGISCHE GRUNDLAGEN I	22
a. Genetik I	23
b. Zellbiologie I	24
c. Zellbiologisch-histologisch-mikroskopischer Kurs	25
MODUL 6: ORGANISMISCHE BIOLOGIE I (BOTANIK)	26
a. Vorlesung „Bau und Funktion der Pflanzen“	27
b. Botanischer Kurs	27
c1. Botanische Exkursion für Anfänger (Geländepraktikum)	28
c2. Systematik u. Bestimmungsübungen der höheren Pflanzen	28
MODUL 7: ORGANISMISCHE BIOLOGIE II (ZOOLOGIE)	
ORGANISMIC BIOLOGY II (ZOOLOGY)	30
a. Organisationsformen und Baupläne des Tierreichs	31
b. Zoologischer Kurs	32
c. Zoologische Bestimmungsübungen mit Vorlesung	33
MODUL 8: ORGANISMISCHE BIOLOGIE III	
ORGANISMIC BIOLOGY III	35
a. Ökologie mit Tutorien	35
b. Evolution, Verhalten	36
MODUL 9: MOLEKULARBIOLOGISCHE GRUNDLAGEN II	
BASIC MOLECULAR BIOLOGY II	38
a. Genetik II	39
b. Zellbiologie II	40
c. Mikrobiologie I	41

MODUL 10: PRÄFERENZMODUL	
PREFERENCE MODULE	43
a. Entwicklungsphysiologie	44
b. Immunologie	45
c. Bioinformatik	46
d. Pharmakologie und Toxikologie I	47
e. Biochemie II	48
f. Ökotoxikologie	48
g. Verhaltensbiologie	49
MODULTITEL II: AUFBAUMODULE	
ADVANCED MODULES	51
MODUL 11 : KOMPAKTKURS MIKROBIOLOGIE	
PRACTICAL COURSE MICROBIOLOGY	51
MODUL 12: PFLANZENPHYSIOLOGIE/PLANT PHYSIOLOGY	53
a. Kompaktkurs Pflanzenphysiologie, Vorlesung	53
b. Kompaktkurs Pflanzenphysiologie, Praktikum	54
MODUL 13: TIERPHYSIOLOGIE/ANIMAL PHYSIOLOGY	56
a. Kompaktkurs Tierphysiologie; Vorlesung	56
b. Kompaktkurs Tierphysiologie; Praktikum	57
MODULTITEL III: WAHLPFLICHTMODUL	58
WAHLPFLICHTVERANSTALTUNGEN	
COMPULSORY/OPTIONAL COURSES	58
An Introduction to R and Analysis of ecological Data	58
Arbeitsstrategien in der Gewässerökologie	59
Ausgewählte Themen der aktuellen Forschung	61
Auswirkungen menschlichen Handelns auf Ökosysteme im globalen Maßstab: Fallstudien an klein- und großskaligen Prozessen	62
Biochemie II (siehe auch Präferenzmodul)	64
Bioinformatik (siehe auch Präferenzmodul)	66
Brutbiologischer Kurs	67
Chemical Ecology	68
Das Reich der Pilze	69
Einführung in die C++-Programmierung	71
Einführung in die Limnologie	72
Einführung in die Ökologie II (Aquatische Ökologie)	74
Einführung in die ökologische Modellierung: Grundlagen und praktische Umsetzung mit dem Computer	75
Einführung in die Sicherheitsproblematik der Gentechnik	77
Endokrinologie der Säugetiere I: Grundlagen	79
Endokrinologie der Säugetiere II (Ausgewählte Kapitel)	81

Entwicklungsphysiologie (siehe auch Präferenzmodul)	83
Gehirn und Bewusstsein	84
Gesetzliche Grundlagen und ethische Vertretbarkeit von Tierversuchen	85
How to write a thesis in biology: a practical guide	86
Humanbiologie/Einführung in die Medizin	87
Immunologie (siehe auch Präferenzmodul)	88
Interaktionen bei Pflanzen/Plant interactions	90
Limnologischer Kurs für NF-Studenten	92
Methoden der Tier- und Pflanzenpräparation sowie der Sammlungspflege	94
Modern Methods in Photosynthesis Research	95
Ökotoxikologie (siehe auch Präferenzmodul)	96
Pharmakologie und Toxikologie I (siehe auch Präferenzmodul)	97
Röntgenstrukturanalyse von Proteinen	98
Self-Organization in Social Insects and other Communities	99
Stable isotope ecology / Journal Club	100
Versuchstierkunde	101
Virologie	102
Zoologische Exkursionen für Anfänger	103
Zoologische Exkursionen für fortgeschrittene Biologen	104
Vorlesungen in Vertiefungskursen	105
MODULTITEL IV: ABSCHLUSSMODUL	106
KOMBINIERTES ABSCHLUSSMODUL	106
a) Spezifischer Aufbaukurs	106
b) Wissenschaftliche Projektarbeit mit Abschlussarbeit (Bachelorarbeit)	107

Qualifikationsziele des Studiengangs „Biological Sciences“

Grundsätzliches

Der Studiengang „Biological Sciences“ führt zur Berufsbefähigung und –qualifizierung auf den Gebieten sowohl der klassisch organismischen Biologie als auch der molekular orientierten Biologie.

Die Qualifikation von Absolventen des Studiengangs „Biological Science“ hängt wesentlich von dem erlangten und anwendungsbereiten Verständnis naturwissenschaftlicher Prinzipien und Grundlagen sowie den darauf aufbauenden Kenntnissen und Fertigkeiten in den Spezialgebieten der Biologie ab. Neben der Vermittlung fachspezifischer Kenntnisse ist es für einen berufsbefähigenden Abschluss unabdingbar, dass die Kompetenz zu innovativem, eigenständigem Arbeiten als auch die Fähigkeit zur Teamarbeit erlangt wird. Dabei sollten Absolventen in der Lage sein, eigene aber auch die Arbeit anderer kritisch zu hinterfragen.

Der Studiengang hat dabei die folgenden Ziele:

- Sicherstellung allgemeiner naturwissenschaftlicher Grundbildung
- „Berufsbefähigung“ durch geprüftes „Fachwissen und Fachkönnen“
- Erwerb der grundlegenden Kompetenz der Absolventen, neue komplexere Sach- und Wissensgebiete rasch zu erschließen und anzuwenden


Bachelor-Studiengang

Ziel des **Bachelorstudiengangs** ist es, den Studierenden in den ersten 4 Semestern eine möglichst breit gefächerte Ausbildung in grundlegenden Fächern der Biologie zu bieten. Zusätzlich werden die für das molekulare Verständnis biologischer Vorgänge notwendigen Grundkenntnisse in Mathematik, Physik, Chemie und Biostatistik vermittelt. Diese allgemeine Ausrichtung trägt der Ansicht des FB Rechnung, dass die Biologie heute in den unterschiedlichsten Berufsbereichen - von der universitären Forschung über die biotechnologische und industrielle Forschung und Anwendung bis hin zum Patentanwalt und Wissenschaftsjournalismus - eine zunehmend wichtige Rolle spielt.

Damit erlaubt ein breit gefächertes und fundiertes Wissen den Studierenden nach erfolgreichem Abschluss des Bachelorstudiengangs sich in unterschiedlichsten Berufsbereichen weiter zu entwickeln.

Neben der allgemeinen Grundausbildung in Theorie und Praxis, die zu einem Verständnis naturwissenschaftlicher bzw. biologischer Grundkonzepte führen und zum analytischen Denken anregen soll, wird den Studierenden beginnend mit dem 4. Semester daher die Möglichkeit geboten, sich in begrenztem Maße fachgebietsspezifische Qualifikationen zu erwerben. Diese erste „Spezialisierung“ richtet sich an den Forschungsschwerpunkten des FB Biologie aus, die, wie oben angedeutet, in die Bereiche „Molekularbiologisch orientierte Zellbiologie“, „Biomedizinische Grundlagenforschung“ und „Ökologie/Limnologie“ gegliedert werden können. Vor allem im Vertiefungsmodul und der abschließenden Bachelorarbeit wird dabei der Schwerpunkt auf das Erlernen, Anwenden und Analysieren von aktuellen experimentellen Methoden gelegt.

Über die naturwissenschaftlichen Wissensaspekte hinaus gehören methodische, kommunikative und soziale Kompetenzen zu den fachbezogenen Kompetenzen in der biologischen Ausbildung.

Studienprogramm/ Verwendbarkeit				Modultitel I: Grundlagen Module	
Bachelor Biological Sciences				Modul 1: Chemische Grundlagen	
Credits	18	Dauer	3 Semester, 16 SWS	Anteil des Moduls an der Gesamtnote	5%
Modulnote			Die Modulnote ist das arithmetische Mittel aus den Noten zu den Veranstaltungen Allgemeine Chemie und Organische Chemie		
Modul-Einheiten			a. Allgemeine Chemie für Biologen b. Organische Chemie für Biologen c. Praktikum Chemische Operationen für Biologen		
Qualifikationsziele			<p>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Fertigkeiten auf dem Gebiet der Allgemeinen, Anorganischen und Organischen Chemie sind die Studierenden befähigt, die Gesetzmäßigkeiten der molekularen Vorgänge und Prinzipien in Zellen und Organismen zu erkennen. Dabei ist wesentlich, dass sie in der Lage sind, entsprechend den behandelten chemischen Grundlagen die eigene experimentelle Arbeit korrekt zu planen, durchzuführen und auszuwerten. Sie beherrschen die wesentlichen Regeln der chemischen Nomenklatur, können stöchiometrische Berechnungen sicher ausführen. Sie sind vertraut mit den Regeln und Sicherheitsbestimmungen bei Arbeiten in chemisch/biologischen Laboren. Damit können sie die Chemie in ein konzeptionelles, analytisch-synthetisches und lösungsorientiertes Denken interdisziplinär einbeziehen.</p> <p>Durch die Behandlung der wichtigsten Reaktionsmechanismen in der Organischen Chemie sind Sie in der Lage, die Stoffwechselwege speziell in den Modulen 4, 5 und 9 grundsätzlich zu verstehen. Sie können sich darüber hinaus mit den kontext- und umweltbezogenen Auswirkungen des Einsatzes chemischer Substanzklassen kritisch auseinandersetzen und daraus eigene Handlungsmaxime ableiten.</p>		
Lernziele			<p>a. Die Vorlesung vermittelt chemisches Basiswissen; erlernt werden die Denkweise, die Sprache, und die Methoden der Basiswissenschaft Chemie:</p> <p>Kritischer Vergleich von Theorie und Phänomenologie; Klärung der Voraussetzungen von Modellen, Arbeitsmethoden und deren Grenzen; Erklären des makroskopischen Erscheinungsbildes der Materie aus dem Verhalten und der Struktur der Atome und Moleküle; Chemie als naturwissenschaftliche Basisdisziplin, losgelöst von stofflich orientierten Ansätzen (Dreiteilung in Anorganische,</p>		
					

Organische und Physikalische Chemie)

Die Grundlagen zur Berechnung von Stoff- und Energieumsätzen sollen sicher angewendet werden können.

Für Biologen wichtige Kenngrößen (wie pH-Wert und Löslichkeit) sollen verstanden und in quantitativen Berechnungen eingesetzt werden.

b. Die Veranstaltung vermittelt ein Basiswissen in organischer Chemie. Dies umfasst eine Einführung in die Stoffklassen organischer Moleküle, ihre dreidimensionale Struktur sowie in grundlegende Aspekte ihrer chemischen Reaktivität.

Ein besonderes Gewicht wird auf das Verständnis der Grundprinzipien und auf den Bezug zu chemischen Vorgängen in biologischen Systemen gelegt.

Unabhängig von der späteren Interessen- und Berufsrichtung der Teilnehmenden sind Kenntnisse in Organischer Chemie essentiell für das Verständnis biologischer Prozesse.

c. Die Veranstaltung vermittelt neben praktisch-chemischen Basiswissen, Grundfertigkeiten der experimentellen Laborarbeit. Die Studierenden sollen sich die für das Studium von biologischen Fächern notwendigen, praktischen Grundlagen chemisch-experimentellen Arbeitens aneignen und dabei ein Verständnis für die Zusammenhänge zwischen Chemie und Biologie entwickeln. Weiterhin soll ein verantwortungsbewusster Umgang mit Chemikalien im Allgemeinen ausgeprägt bzw. entwickelt werden.

Das zuvor in den Einführungsvorlesungen erworbene theoretische Wissen soll auf praktische Fragestellungen angewandt werden.

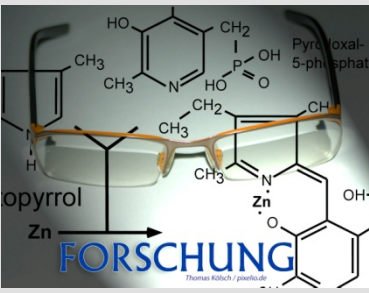
Modul-Einheit **a. Allgemeine Chemie für Biologen**


Dozent Prof. Dr. J. Hartig, Dr. Th. Meergans

Lehrinhalte

Atomstruktur (Elektronenkonfigurationen);
 Periodensystem der Elemente (Aufbauprinzip);
 Chemische Bindungen (Kekulé; Zwei- und Mehrzentrenbindungen);
 Geometrische Strukturen der Moleküle (Symmetrie, Elektronenverteilung, Bindungswinkel, Bindungsabstände, Isomerie, Stereochemie, Chiralität);
 Zwischenmolekulare Wechselwirkungen;
 Grundlagen der Thermodynamik (Systeme, Energie und Wärme, Enthalpie/Entropie, Freie Energie, Vorhersage der Richtung chemischer Prozesse)

The image shows a standard periodic table of elements. The groups are color-coded as follows: IA (pink), IIA (light blue), IIB (yellow), IIIA (light green), IVB (green), VB (light blue), VIB (blue), VIIB (dark blue), VIIIB (purple), IB (orange), IIA (pink), IIIA (light blue), IVA (light green), VA (green), VIA (light blue), VIIA (blue), and VIIIA (dark blue). The f-block elements, including Lanthanides and Actinides, are shown at the bottom in yellow and orange.

	<p>Chemisches Gleichgewicht (Massenwirkungsgesetz, Gleichgewichtskonstante, LeChatelier, Katalysatoren, Löslichkeit und Löslichkeitsprodukt)</p> <p>Chemische Kinetik (Reaktionsgeschwindigkeit, Geschwindigkeitsgesetze, Reaktionsordnung, Aktivierungsenergie und Katalysatoren)</p> <p>Säure-Base-Reaktionen (Begriffsbestimmung, Protonenübertragungsreaktionen, Amphotere Substanzen, Ionenprodukt des Wassers, pH- und pK-Werte, pH-Wert-Berechnung, Neutralisationsreaktionen, Puffer- und Pufferberechnung)</p> <p>Redoxreaktionen (Begriffsbestimmung, Elektrolyse und Galvanische Zelle, Aufstellen von Redoxgleichungen, EMK und Normalpotentiale, Redoxreaktionen in der Biologie)</p>
Lehrform / SWS	Vorlesung 4 SWS, Tutorium 2 SWS (wahlweise)
Arbeitsaufwand	<p>60 Stunden Präsenzstudium</p> <p>50 Stunden Vor- und Nachbereitung</p> <p>40 Stunden Klausurvorbereitung (Übungen)</p>
Credits für diese Einheit	5
Studien-/Prüfungsleistung	Klausur 120 min
Voraussetzungen	Keine
Sprache	Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	1. Semester
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung
Modul-Einheit	b. Organische Chemie für Biologen
Dozent	Prof. M. Kovermann, Dr. Th. Böttcher
<p>Lehrinhalte</p> 	<p>Stoffklassen organischer Moleküle</p> <p>Alkane, Alkene, Aromaten, Halogenalkane, Alkohole, Carbonylverbindungen, Kohlenhydrate, Amine, Thiole, Aminosäuren, Proteine, Nukleinsäuren</p> <p>Stereochemie</p> <p>Grundlagen der Reaktivität organischer Moleküle anhand der vorgestellten Stoffklassen</p>
Lehrform / SWS	Vorlesung, 4 SWS + Tutorium, 2 SWS
Arbeitsaufwand	<p>90 Stunden Präsenzstudium</p> <p>60 Stunden Vor- und Nachbereitung</p>

	30 Stunden Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit	6
Studien-/ Prüfungsleistung	Klausur, zweistündig
Voraussetzungen	Teil a dieses Moduls
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	2. Semester
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung
Modul-Einheit	c. Praktikum Chemische Operationen für Biologen
DozentIn	Dr. Th. Meergans
Lehrinhalte	 <ul style="list-style-type: none"> - Regeln zur Arbeit in chemischen Laboratorien, sicherer Umgang mit Chemikalien, essentielle Sicherheitsbestimmungen bei der Laborarbeit - Angewandtes stöchiometrisches Rechnen - Kompetenter Umgang mit Geräten zur Volumen-, Konzentrations- und Massebestimmung - Durchführung und Prinzipien quantitativer chemischer Analysen (Säure/Base-Titration, Komplextitration, photometrische Konzentrationsbestimmung, Gravimetrie) - Einfache qualitative anorganische Analysen - Erfassen und Auswerten reaktionskinetischer Parameter - Einführung in chromatographische Trennprinzipien - Trennung und Analyse einfacher organischer Verbindungen (Destillation, Extraktion) - Einfache organische Synthese (Farbstoffsynthese)
Lehrform / SWS	Praktikum, Begleiteinführung; gesamt 7 SWS
Arbeitsaufwand	130 Stunden Präsenzstudium 50 Stunden Vor- und Nachbereitung
Credits für die Einheit	7
Studien-/Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> - sachgerechte Durchführung aller im Begleitskript aufgeführten Experimente - schriftliche Bearbeitung von Übungsaufgaben - erfolgreiches Bestehen eines schriftlichen Tests zum stöchiometrischen Rechnen bzw. den methodischen Grundlagen der Praktikumsexperimente - korrekte, selbständige Anfertigung der Versuchsprotokolle

Voraussetzungen	Vorlesung Allgemeine Chemie für Biologen/Organische Chemie
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	3. Semester
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

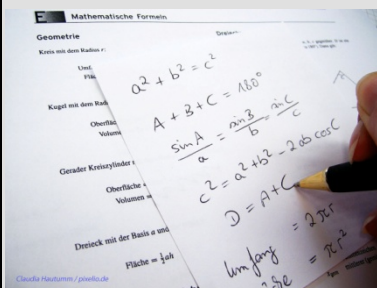
Studienprogramm/ Verwendbarkeit				Modultitel I: Grundlagen Module	
Bachelor Biological Sciences				Modul 2: Physikalische Grundlagen	
Credits	13	Dauer	2 Semester, 12 SWS	Anteil des Moduls an der Gesamtnote	5%
Modulnote			Die Modulnote ergibt sich aus der Klausur nach dem Sommersemester		
Modul-Einheiten			a. Experimentalphysik I, Vorlesung und Übungen b. Experimentalphysik II, Vorlesung und Übungen c. Praktikum		
Qualifikationsziele			Die Studierenden können einerseits den wissenschaftlichen Erkenntnisprozess reflektieren und sind sich im Klaren, dass jedes naturwissenschaftliche theoretische Modell einen axiomatischen Unterbau sowie begrenzten Gültigkeitsbereich hat, den es auszuloten gilt. Genauso können sie den Unterschied von qualitativen und quantitativen Aussagen bewerten. Andererseits haben die Studierenden die physikalischen Grundlagen erlernt, die es ihnen ermöglichen den Lernprozess in biologischen Themenfeldern zu gestalten und Methoden der biologischen Labor- oder Feldarbeit nachzuvollziehen. Ganz konkret sind hier jene physikalischen Grundlagen gemeint, die der Kompetenzentwicklung in Mikroskopie, Spektroskopie, Elektrophorese, etc. zu Grunde liegen.		
Lernziele			<p>Vorlesung:</p> <p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kenntnisse über die grundlegenden Phänomene und Prinzipien der Mechanik, Optik, Elektrizität und Magnetismus besitzen, - Erhaltungssätze der Mechanik beherrschen, - Grundkenntnisse zu Verhalten und Eigenschaften von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen besitzen, - Kenntnisse der (statischen) elektrischen und magnetischen Phänomene, sowie darauf aufbauend Grundkenntnisse der Elektrodynamik (Elektromagnetische Wellen) haben - Den Begriff Entropie mikroskopisch verstehen - Die Phänomene mathematisch beschreiben und Lösungen für einfache Aufgaben entwickeln können. <p>Praktikum:</p> <p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - einfache Versuche selbständig durchführen und auswerten können, - wichtige Grundlagen guter wissenschaftlicher Praxis anhand der eigenen Arbeit kennenlernen, 		



	- Messdaten kritisch bewerten und eine Messunsicherheitsanalyse durchführen können.
Modul-Einheit	a. Experimentalphysik I
Dozent	Dr. Peter Keim
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Mechanik von Massenpunkten: Raum und Zeit, Newtonsche Axiome, Kinematik, Energieerhaltungssatz, Impulserhaltungssatz, Drehimpulserhaltung, Drehbewegung starrer Körper, beschleunigte Bezugssysteme, Gravitation - Mechanische Eigenschaften von Kontinua (Festkörper, Flüssigkeiten, Gase) - Schwingungslehre - Optik: geometrische Optik, Linsen und optische Instrumente, Wellenoptik, Interferenz, Auflösungsvermögen optischer Instrumente, polarisiertes Licht, Photoeffekt
	
Lehrform / SWS	4 SWS Vorlesung + 2 SWS Übungen
Arbeitsaufwand	45 Stunden Präsenzstudium (Vorlesung) 90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Vorlesung und Übungen
Credits für diese Einheit	6
Studien-/ Prüfungsleistung	Klausur nach dem Sommersemester
Voraussetzungen	keine
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Vorlesung im Wintersemester
Empfohlenes Semester	1. Semester
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung
Modul-Einheit	b. Experimentalphysik II
Dozent	Dr. Peter Keim
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Elektrostatik: Ladungsverteilungen, elektrisches Feld, Gleichströme - Magnetismus: Lorentz-Kraft, Magnetfeld bewegter Ladungen, magnetische Induktion, Hall-Effekt, Magnetismus in Materie, Massenspektroskopie, Wechselströme - Elektromagnetische Wellen - Wärmelehre, statistische Interpretation der Entropie
	
Lehrform / SWS	3 SWS Vorlesung + 1 SWS Übungen
Arbeitsaufwand	35 Stunden Präsenzstudium (Vorlesung) 45 Stunden Vor- und Nachbereitung der Vorlesung und Übungen

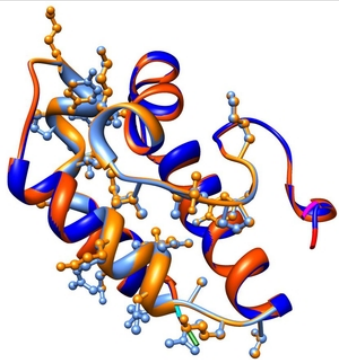
	60 Stunden Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit	4
Studien-/ Prüfungsleistung	Klausur nach dem Sommersemester
Voraussetzungen	Experimentalphysik I
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Vorlesung im Sommersemester
Empfohlenes Semester	2. Semester
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung
Modul-Einheit	c. Praktikum
DozentIn	Dr. B.-U. Runge
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> - ausgewählte Experimente aus den Bereichen Mechanik, Elektrizitätslehre, Optik, Thermodynamik und Atomphysik - Richtlinien guter wissenschaftlicher Praxis - Messunsicherheitsanalyse
Lehrform / SWS	2 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand	110 Stunden (inkl. Vor-/Nachbereitung und Einführungsvorlesung)
Credits für die Einheit	3
Studien-/Prüfungsleistung	
Voraussetzungen	Keine
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	2. Semester
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Studienprogramm/ Verwendbarkeit				Modultitel I: Grundlagen Module	
Bachelor Biological Sciences				Modul 3: Mathematisch-Statistische Grundlagen	
Credits	8	Dauer	3 Semester 7 SWS	Anteil des Moduls an der Gesamtnote	5%
Modulnote			Die Modulnote ist das arithmetische Mittel aus den Noten zu den Veranstaltungen Mathematik für Biologen und Statistik für Biologen		
Modul-Einheiten			a. Mathematik für Biologen b. Statistik für Biologen		
Qualifikationsziele			Aufbauend auf ihrem Schulwissen besuchen die Studierenden die zwei Veranstaltungen "Mathematik für Biologen" und "Statistik für Biologen" (jeweils Vorlesung mit Übungen). Diese beiden Moduleinheiten bauen aufeinander auf und vermitteln die Grundlagen von in der Biologie besonders wichtigen mathematisch-statistischen Verfahren. Die Studierenden erlangen ein kritisches Verständnis von Prinzipien und Methoden und sind befähigt, diese Verfahren selbständig auf konkrete Probleme anzuwenden und weiterführende Lernprozesse zu gestalten. Ziel beider Veranstaltungen ist weiterhin das Trainieren des analytischen problemlösenden Denkvermögens.		
Lernziele			<p>a. Vermittlung der Grundlagen der mathematischen Modellbildung in der Biologie. Anhand von Beispielen werden mathematische Vorgehensweisen vorgeführt, die es den Studierenden ermöglichen, ähnliche Fragestellungen später selbständig zu bearbeiten.</p> <p>Die Studierenden erwerben die Fähigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mathematische Aufgaben mit erlernten und eingeübten Verfahren zu lösen. - Aufgaben aus den Lebenswissenschaften darauf zu untersuchen, ob sie mathematischen Methoden zugänglich sind und gegebenenfalls mathematische Modelle zu formulieren. - Nutzen und Grenzen der mathematischen Modelle zu erkennen. <p>b. Thema der Veranstaltung ist die Anwendung von grundlegenden statistischen Methoden und Vorgehensweisen in der Biologie. Darüber hinaus wird die Verwendung der Bayes'schen Formel erlernt, sowie das Konzept der Entropie kennengelernt. Die Studierenden sollen anhand von Übungsaufgaben lernen, häufig vorkommende Aufgabenstellungen selber zu bearbeiten.</p>		
Modul-Einheit			a. Mathematik für Biologen		
Dozent			Dr. V. Bürkel, Dr. E. Luik, Prof. J. Schropp		





<p>Lehrinhalte</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Kombinatorik - Elementare Funktionen und Anwendungen - Beschreibung von Wachstum, Verhulstgleichung - Differential- und Integralrechnung mit Anwendungen - skalare Evolutionen, qualitative Methoden, quantitative Methoden - Funktionen in mehreren Veränderlichen, partielle Ableitungen, Taylor-Polynome, Differentiale
<p>Lehrform / SWS</p>	<p>Vorlesung, 2 SWS + Übungen 2 SWS</p>
<p>Arbeitsaufwand</p>	<p>150 Stunden</p> <p>Der Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt: Vorlesung: 2 SWS x 15 Wochen = 30 Stunden Vor/Nachbereitung = 15 Stunden Übungen: 2 SWS x 15 Wochen = 30 Stunden Hausaufgaben = 45 Stunden Vorbereitung auf Klausur/Klausur = 30 Stunden</p>
<p>Credits für diese Einheit</p>	<p>5</p>
<p>Studien-/Prüfungsleistung</p>	<p>Studienbegleitende schriftliche Prüfung, 90 Minuten</p>
<p>Voraussetzungen</p>	<p>Fundierte Kenntnisse der Schulmathematik</p>
<p>Sprache</p>	<p>Deutsch</p>
<p>Häufigkeit des Angebots</p>	<p>Wintersemester</p>
<p>Empfohlenes Semester</p>	<p>1</p>
<p>Pflicht/Wahlpflicht</p>	<p>Pflichtvorlesung</p>
<p>Modul-Einheit</p>	<p>b. Statistik für Biologen</p>
<p>DozentIn</p>	<p>Prof. Dr. K. Diederichs</p>
<p>Lehrinhalte</p> 	<p>Wahrscheinlichkeitsrechnung, deskriptive und induktive Statistik</p>
<p>Lehrform / SWS</p>	<p>Vorlesung 2 SWS + Übung 1 SWS</p>
<p>Arbeitsaufwand</p>	<p>45 Stunden Präsenzstudium, 30 Stunden Vor- und Nachbereitung, 15 Stunden Klausurvorbereitung</p>

Credits für die Einheit	3
Studien-/Prüfungsleistung	Klausur, 2-stündig
Voraussetzungen	Keine
Sprache	Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	3
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Studienprogramm / Verwendbarkeit				Modultitel I: Grundlagen Module	
Bachelor Biological Sciences				Modul 4: Biochemische/Biophysikalische Grundlagen	
Credits	19	Dauer	3 Semester 17 SWS	Anteil des Moduls an der Gesamtnote	10%
Modulnote			Die Modulnote ist das arithmetische Mittel aus den Noten zu den Veranstaltungen Einführung in die Physikalische Chemie und Biophysik I und Biochemie		
Modul-Einheiten			a. Einführung in die Physikalische Chemie und Biophysik I b. Biochemie I c1. Biochemisch/Molekularbiologisches Praktikum I c2. Biochemisch/Molekularbiologisches Praktikum II		
Qualifikationsziele			Die einzelnen Moduleinheiten dienen der Vermittlung biologischen Basiswissens und sind so aufgebaut, dass grundlegende theoretische und experimentelle Prinzipien der Biophysik und der Biochemie an ausgesuchten Beispielen verdeutlicht werden. Die Studierenden erlangen dabei ein kritisches Verständnis wichtiger Prinzipien und Methoden, die für das Verständnis sowie die Aufklärung biologischer Vorgänge auf molekularer Ebene essentiell sind. Entsprechend sind sie in der Lage, das vermittelte Wissen auf nicht besprochene (grundlegende) biochemische Vorgänge in der Zelle anzuwenden und so selbständig bzw. unter Zuhilfenahme von Lehrbüchern zu verstehen.		
Lernziele			a. Grundlagen der Gleichgewichtsthermodynamik und Kinetik unter Betonung der Anwendungen in der Molekularbiologie b. Die Studierenden sollen die theoretischen Grundlagen der Biochemie erlernen, um grundlegende biologische Vorgänge auf molekularer Ebene verstehen zu können. Die Veranstaltung vermittelt biologisches Basiswissen und ist unabhängig der späteren Interessen- und Berufsrichtung der Teilnehmenden. c1. Die Studierenden sollen grundlegende molekularbiologische und biochemische Methoden anhand ausgewählter Versuche erlernen und durch das begleitende Seminar an wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen herangeführt werden. Die Veranstaltung vermittelt Basiswissen und ist unabhängig der späteren Interessen- und Berufsrichtung der Teilnehmenden. c2. Teil A-D: A: Organische Entwicklungsbiologie Die Studenten sollen einen kurzen Einblick in eine aktuelle Methode		
					

	<p>zur anatomischen Analyse des larvalen Drosophilagehirns erhalten; in dem mit neuartigen neurogenetischen Werkzeugen einzelne Nervenzellen markiert sind.</p> <p>B. Zelluläre Entwicklungsbiologie Ziel des Praktikums ist es, fortgeschrittene Standard-Methoden der Molekularbiologie zu erlernen und „hands-on“ seinen eigenen Versuch durchzuführen. Angefärbt werden Zellstrukturen und RNA in verschiedenen Entwicklungsstadien der Fruchtfliege <i>Drosophila</i>. Die erlernten Prinzipien der Methoden sind übertragbar auf fast alle Modellorganismen. Die vorher beigebrachten biochemischen und gentechnischen Methoden (u.a. Teilbereiche a-c1) werden vorausgesetzt. Die Vorbereitung auf das Praktikum wird zu Praktikumsbeginn mit einem Eingangstest geprüft, dessen Bestehen Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum ist.</p> <p>C. Forensische Toxikologie Die Studierenden lernen konkrete Fragestellungen innerhalb eines von ihnen selbst gebildeten Teams zu bearbeiten. Bearbeitung heisst diesbezüglich, forensische Nachweismethoden im Labor in einer hohen Qualität auszuführen, auszuwerten und im Team zu besprechen und somit zur Grundlage einer Beweiskette und schlussendlich zur Beweisführung zu bringen. Die forensischen Nachweismethoden sind jedoch nur einen Teil der Beweisführung, wesentliche andere Teile sind: Recherche in Fachbüchern und dem Internet, Differenzierung zwischen assoziativen und kausalen Zusammenhängen, Formulierung spezifischer Fragen welche anhand der Befragung Beteiligter im Zusammenhang mit den Resultaten der forensischen Nachweise sowie des physiolog.-toxikolog. Verständnisses zu einer konkreten Beweislage führen.</p> <p>D. Immunologie Das Praktikum vermittelt Kenntnisse, wie Leukozyten anhand von Oberflächenmarkern sortiert und isoliert werden können. Die Prinzipien der Antigenerkennung durch T Lymphozyten wird im praktischen Versuch verdeutlicht. Die Prinzipien der Isolierung von Proteinkomplexen durch Immunpräzipitation sollen anhand eines Versuches verdeutlicht werden.</p>
Modul-Einheit	a. Einführung in die Physikalische Chemie und Biophysik I
Dozent	Prof. O. Mayans, Prof. K. Diederichs, Prof. W. Welte
Lehrinhalte	Grundlagen der Gleichgewichtsthermodynamik und Kinetik unter Betonung der Anwendungen in der Molekularbiologie
Lehrform / SWS	Vorlesung 4 SWS, Übung 1 SWS

Arbeitsaufwand	90 Stunden Präsenzstudium, 60 Stunden Vor- und Nachbereitung, 30 Stunden Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit	6
Studien-/Prüfungsleistung	Klausur, 2-stündig
Voraussetzungen	Mathematische Grundkenntnisse in Differential- und Integralrechnung, Kombinatorik
Sprache	Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	2
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung
Modul-Einheit	b. Biochemie I
DozentIn	Prof. Dr. M. Scheffner, Prof. Dr. W. Welte
Lehrinhalte	<p>(1) Aufbau und Struktur von Proteinen: Peptidbindung, Dihedralwinkel, Sekundärstrukturen, Tertiär- und Quartärstruktur; posttranslationale Modifikationen; Consensussequenzen und Struktur-Funktionsmodule; Methoden der Proteinstrukturanalyse; Proteindynamik; katalytische Mechanismen</p> <p>(2) Biochemie und Pathobiochemie des zellulären Stoffwechsels: allgemeine Prinzipien des Stoffwechsels; Funktionsweise von Enzymen; Cofaktoren; katalytische und regulatorische Mechanismen an ausgesuchten Beispielen; Grundlagen und Regulation des Kohlenhydratstoffwechsels (Glykolyse, Gluconeogenese, Glykogen, Glucagon, Insulin, Pentosephosphatweg); Citratcyclus als Drehscheibe des Stoffwechsels; Lipidstoffwechsel und dessen Regulation (Fettsäureabbau und -synthese, Ketonkörper; Oxidative Phosphorylierung (Elektronentransport, ATP-Synthese).</p>
	<p>The diagram illustrates the reaction: Pyruvate + Glutamate → Alanine + α-Ketoglutarate, catalyzed by Aminotransferase. The chemical structures are shown as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pyruvate: $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{COOH}$ Alanine: $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ Glutamate: $\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ α-Ketoglutarate: $\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{COOH}$
Lehrform / SWS	Vorlesung, 4 SWS
Arbeitsaufwand	60 Stunden Präsenzstudium 60 Stunden Vor- und Nachbereitung 30 Stunden Klausurvorbereitung
Credits für die Einheit	5
Studien-/Prüfungsleistung	Klausur, 2-stündig
Voraussetzungen	keine
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	3

Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung
Modul-Einheit	c1. Biochemisches/Molekularbiologisches Praktikum I
DozentIn	Prof. Dr. A. Marx, Prof. Dr. M. Scheffner, Prof. Dr. A. Bürkle, Prof. Dr. Th. Mayer; Dr. Th. Meergans, Dr. M. Moreno-Villanueva
Lehrinhalte	  <p>1) Methoden der Proteinreinigung und des Proteinnachweis: Theorie und Anwendung (u.a. Gel-, Ionenaustausch-, SDS-Polyacrylamidgelelektrophorese; Western-Blot; Dialyse, Bradford-Assay)</p> <p>2) Enzymkinetik: Theorie und Anwendung an ausgewählten Beispielen, Hemmung von Enzymen und deren quantitative Erfassung</p> <p>3) Zellaufschlussverfahren und Präparation von Zellextrakten, quantitative Erfassung der Aktivität von Markerenzymen</p> <p>4) Aufschluss von tierischem Gewebe, Gehaltsbestimmung von intrazellulären Metaboliten mittels enzymologischer Testverfahren</p> <p>5) Elektronentransfer in der Atmungskette: Messung an Mitochondrien (Absorptionsspektren), Wirkweise von Inhibitoren</p> <p>6) Isolierung von Plasmid-DNA aus rekombinanten Bakterien, Konzentrationsbestimmung, Restriktionsanalyse, elektrophoretische Trennung von DNA</p> <p>7) Isolierung genomischer DNA aus eukaryotischen Zellen, analytische PCR, DNA-Quantifizierung</p>
Lehrform / SWS	Praktikum mit Seminar, 8 SWS
Arbeitsaufwand	90 Stunden Präsenzstudium 100 Stunden Vor- und Nachbereitung 20 Stunden Klausurvorbereitung
Credits für die Einheit	7
Studien-/Prüfungsleistung	Anfertigung von Versuchsprotokollen; 1-stündige Klausur
Voraussetzungen	keine
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester, 12-wöchig
Empfohlenes Semester	4
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung
Modul-Einheit	c2. Biochemisches/Molekularbiologisches Praktikum II Teil A-D
DozentIn	Prof. Dietrich, Prof. Groettrup, Dr. Thum
Lehrinhalte	A) Organische Entwicklungsbiologie „Whole mount preparation“ und Konfokalmikroskopie, Immunostaining und Markergene (GFP)

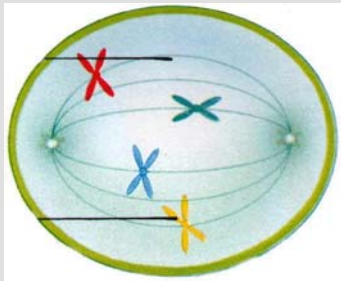
	<p>B) Zelluläre Entwicklungsbiologie Standard gentechnische Methoden: Immunostaining/Immunohistochemie (IHC) (Anfärbungen von Zellstrukturen) und RNA <i>in-situ</i> Hybridisierung (ISH) (Nachweis von Genexpressionen), sowie Konfokalmikroskopie</p> <p>C) Forensische Toxikologie Einführung und Überblick zur forensischen Toxikologie als Verschmelzung der klassischen Toxikologie und der Ökotoxikologie: Experimentelle Nachweisverfahren (immunochemisch, nasschemisch, TLC, etc.), Gruppenarbeit, Teamorganisation, Verwendung von tox. Literatur zur Erruierung von kausalen Zusammenhängen, Erarbeitung von stichhaltigen Beweisen mit Chain-of Custody Prozeduren.</p> <p>D) Immunologie moderne Verfahren der immunochemischen Analyse von Zellen (u.a. Zellseparation mit magnetic beads, FACS)</p>
Lehrform / SWS	Praktikum mit Seminar, 4 SWS
Arbeitsaufwand	25 Stunden Präsenzstudium 5 Stunden Vor- und Nachbereitung
Credits für die Einheit	1
Studien-/Prüfungsleistung	Teilspezifisch nach A-D: Eingangstest nach Vorbesprechung Anfertigung von Versuchsprotokollen, Literatur-Referat (evtl. zusätzlich Schlussverteidigung der erarbeiteten Daten und Schlussfolgerungen)
Voraussetzungen	erfolgreicher Besuch des Biochemischen/Molekularbiologischen Praktikum I und II
Sprache	Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester, letzte Semesterwoche (wahlweise muss 1 Kurs aus A-D belegt werden)
Empfohlenes Semester	4
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Studienprogramm / Verwendbarkeit				Modultitel I: Grundlagen Module	
Bachelor Biological Sciences				Modul 5: Molekularbiologische Grundlagen I	
Credits	8	Dauer	1 Semester, 6 SWS	Anteil des Moduls an der Gesamtnote	5%
Modulnote			Die Modulnote ist das arithmetische Mittel aus den Noten zu den Veranstaltungen Genetik I und Zellbiologie I		
Modul-Einheiten			a. Genetik I b. Zellbiologie I c. Zellbiologisch-histologisch-mikroskopischer Kurs		
Qualifikationsziele			<p>Der Umfang und die Tiefe der in der Schule erworbenen Kenntnisse zu molekularen und zellulären Grundlagen von Lebensvorgängen differieren sehr stark bei Studienanfängern. Deshalb werden in diesem Modul die universellen molekularen und mikroskopischen Strukturen und Vorgänge des Lebens vorgestellt, so dass es allen Studierenden im Verlaufe des Semesters ermöglicht werden soll, über das gleiche molekularbiologische Grundlagenwissen für das weitere Fachstudium zu verfügen. Durch die Fokussierung auf genetische und zellbiologische Prozesse werden die Studierenden neben dem Erlernen von biologischen Abläufen auf molekularer und zellulärer Ebene und dem Erwerben eines fachspezifischen Vokabulars auch die allgemeingültigen Prinzipien erkennen können, welche allen weiteren Lebensäußerungen von Organismen zu Grunde liegen. Erste praktische Erfahrungen, die durch die Untersuchung von biologischem Material in Form eines mikroskopischen Kurses gesammelt werden, sind die Studierenden exemplarisch mit der Herangehensweise an biologische Fragestellungen sowie der Dokumentation und Interpretation von experimentellen Beobachtungen vertraut.</p>		
Lernziele			<p>a. Vermittlung der Grundlagen und Grundbegriffe der Allgemeinen und Molekularen Genetik.</p> <p>Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse über den Aufbau, Funktion und Regulationswege genetischer Aktivität von u.a. DNA, RNA, Genen, Genomen und die Weitergabe genetischer Information erwerben.</p> <p>Mit diesen Kenntnissen erwerben die Studierenden ein erstes grundlegendes Verständnis für das Wirken genetischer Informationen und für die molekularbiologischen Grundlagen der Genetik und der Gentechnik als Grundvoraussetzung für die Erforschung von Genomen und die Anwendung gentechnischer Verfahren in der Biotechnologie.</p> <p>b. Die Studierenden sollen die grundlegenden Kenntnisse über die Zusammensetzung, den Aufbau und die Funktion von eukaryontischen</p>		



	<p>Zellen erwerben. Anhand von ausgewählten Beispielen lernen die Studierenden erste molekulare Abläufe und ihre subzelluläre Lokalisation in Zellen kennen, und sie sollen die daran beteiligten Faktoren benennen können. Die Studierenden erhalten ein Verständnis für die Regulation dieser Prozesse und ihre Integration in einen mehrzelligen Organismus. Sie erkennen den Zusammenhang zwischen Störungen in diesen molekularen und zellulären Vorgängen und der Ausprägung von Krankheiten.</p> <p>Die Veranstaltung vermittelt biologisches Basiswissen und ist unabhängig von der späteren Interessen- und Berufsrichtung der Teilnehmenden.</p> <p>c. Die Studierenden sollen mit Hilfe von praktischen Übungen und mikroskopischer Betrachtung den zellulären Aufbau von Geweben und Organen des Menschen sowie verschiedener Säugetiere kennenlernen. Sie sollen aus eigener Anschauung grundlegende Kenntnisse über den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion von Zellen, Geweben und Organen erwerben.</p> <p>Die Veranstaltung vermittelt humanbiologisches Basiswissen und ist unabhängig von der späteren Interessen- und Berufsrichtung der Teilnehmenden</p>
Modul-Einheit	a. Genetik I
Dozent	Prof. Dr. Thomas U. Mayer
Lehrinhalte	<p>Struktur der DNA und Aufbau von Genomen; Chromatin: DNA im Zellkern; Weitergabe genetischer Information: - Molekularbiologie der DNA-Replikation - Mitose, Meiose</p> <p>Realisierung der genetischen Information - Transkription, Translation; Molekularbiologische Grundlagen der Gentechnik; Anwendung genetischer Verfahren in der Biotechnologie; Aufbau eukaryotischer Gene; Regulation genetischer Aktivität; Lac-Operon, Hitzeshockantwort Genkartierung, Konjugation</p>
Lehrform / SWS	Vorlesung, 2 SWS
Arbeitsaufwand	<p>30 h Präsenzstudium 40 h Vor- und Nachbereitung des Vorlesungsstoffes 20 h Klausurvorbereitung</p>
Credits für diese Einheit	3

Studien-/ Prüfungsleistung	Klausur
Voraussetzungen	keine
Sprache	Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	1
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung
Modul-Einheit	b. Zellbiologie I
DozentIn	Prof. Dr. Christof R. Hauck
Lehrinhalte	<p>Die Geschichte der Zellbiologie und die Evolution der ersten Zellen Biomoleküle in Zellen: Kohlenhydrate, Lipide, Nucleinsäuren, Proteine Aufbau von prokaryontischen und eukaryontischen Zellen Membranlipide und Membranproteine Funktionalisierung von Zellmembranen durch Transporter, Kanäle, Pumpen Proteinsynthese und Proteinimport in Membranen Organellen der eukaryontischen Zelle und ihre Funktionen Proteinsortierung und -import in Organellen Endozytose und Exozytose, Vesikelbildung, -transport und -sortierung Das Zytoskelett und Motorproteine Extrazelluläre Matrix und Zelladhäsion Signaltransduktion - Hormone, G-Protein-gekoppelte Rezeptoren, Rezeptortyrosinkinasen, Proteinphosphorylierung, Signalkaskaden Zellproliferation, der Zellzyklus und seine Regulation Der programmierte Zelltod Embryonalentwicklung, Zelldifferenzierung, -determinierung, Stammzellen Einzellige Organismen als Krankheitserreger: Plasmodium</p>
Lehrform / SWS	Vorlesung, 2 SWS
Arbeitsaufwand	30 h Präsenzstudium 40 h Vor-und Nachbereitung des Vorlesungsstoffes 20 h Klausurvorbereitung
Credits für die Einheit	3
Studien-/Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten
Voraussetzungen	keine
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester




Empfohlenes Semester	1
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung
Modul-Einheit	c. Zellbiologisch-histologisch-mikroskopischer Kurs
DozentIn	Dr. Michael Laumann
Lehrinhalte	<p>Das Lichtmikroskop – Theorie und Praxis</p> <p>Basale Labortechniken</p> <p>Blutausstrich – Blutzellen</p> <p>Binde- und Stützgewebe</p> <p>Epithelgewebe</p> <p>Drüsengewebe</p> <p>Nierengewebe</p> <p>Lebergewebe, Histochemie</p> <p>Muskelgewebe</p> <p>Nervengewebe</p> <p>Keimdrüsen und Keimzellentwicklung</p>
Lehrform / SWS	Kurs, 2 SWS
Arbeitsaufwand	30 Stunden Präsenzstudium 30 Stunden Vor- und Nachbereitung inkl. Protokollerstellung
Credits für die Einheit	2
Studien-/Prüfungsleistung	Praktikumsnachweis
Voraussetzungen	keine
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	1
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung



Studienprogramm / Verwendbarkeit				Modultitel I: Grundlagen Module	
Bachelor Biological Sciences				Modul 6: Organismische Biologie I (Botanik)	
Credits	10	Dauer	3 Semester, 9 SWS	Anteil des Moduls an der Gesamtnote	5%
Modulnote			Die Modulnote ist das arithmetische Mittel aus den Noten zu den Veranstaltungen Einführung in „Bau und Funktion der Pflanzen“ und Botanischer Kurs		
Modul-Einheiten			a. Bau und Funktion der Pflanzen b. Botanischer Kurs c 1. Botanische Exkursion für Anfänger: c 2. Systematik u. Bestimmungsübungen der Höheren Pflanzen		
Qualifikationsziele			In diesem Modul werden, gebündelt auf das zweite Semester, vier Veranstaltungen angeboten. Die Studenten verfügen über ein breites Wissen über die Biologie der Pflanzen sowie der Pflanzensystematik. Hierbei wird sowohl das nötige Fachwissen erarbeitet wie auch die Gelegenheit genutzt, das Wissen praktisch umzusetzen in den Mikroskopier-Übungen sowie den Bestimmungs-Übungen. Die Studenten erlangen dabei Kompetenzen im wissenschaftlichen Umgang mit Algen und Pflanzen und der systematischen Zuordnung von Algen und Pflanzen in taxonomische Gruppen. Weiterhin werden Struktur- und Funktionsbeziehungen in Algen und Pflanzen vermittelt und auch von den Studenten kritisch hinterfragt.		
Lernziele			a. Durch eine umfassende Einleitung sollen grundlegende Aspekte der Biologie der Pflanzen vermittelt werden sowie Grundlagen des Aufbaus und der Funktion der Pflanzen Systematik der Algen und Pflanzen b. Hier sollen bereits erlernte mikroskopische Techniken vertieft werden sowie das Erkennen und Benennen von biologischen Strukturen geübt werden. Gleichzeitig soll das untersuchte Material in Beziehung gesetzt werden zum Stoff der Vorlesung in a) c1. Studierende sollen wichtige Merkmale der Vegetation Mitteleuropas erlernen und diese Merkmale in Pflanzenmaterial erfassen sowie vor Ort botanische Prinzipien erlernen. c2. Studierende sollen die Systematik der Höheren Pflanzen an ausgesuchtem Material anwenden und eigene Präparate sammeln und charakterisieren.		
					

Modul-Einheit	a. Vorlesung „Bau und Funktion der Pflanzen“
Dozent	Prof. P. Kroth, Prof. M van Kleunen, Dres. J. Simon, V. Dörken
Lehrinhalte	<p>Entwicklungszyklen und Vermehrungsstrategien bei Algen und Pflanzen</p> <p>Entstehung, Systematik, Baupläne und Charakteristika der Algen und Pflanzen</p> <p>Einführung in die Pflanzengenetik</p> <p>Der Merkmale der pflanzlichen Zellen: Zellwand, Vakuole, Chloroplasten</p> <p>Der Aufbau und die Funktionen der pflanzlichen Membranen</p> <p>Kurzstrecken-, Mittelstrecken- und Fernstrecken-Transportsysteme der Pflanze</p> <p>Pflanzenernährung</p> <p>Strukturelle und funktionale Grundlagen der Photosynthese von C3-, C4 und CAM-Pflanzen</p>
	 <p style="font-size: small; text-align: right;">Günter Havlena / pixelo.de</p>
Lehrform / SWS	Vorlesung, 3 SWS
Arbeitsaufwand	<p>45 h Präsenzstudium</p> <p>55 h Vor- und Nachbereitung</p> <p>20 h Klausurvorbereitung</p>
Credits für diese Einheit	4
Studien-/ Prüfungsleistung	Klausur
Voraussetzungen	keine
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	2
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung
Modul-Einheit	b. Botanischer Kurs
DozentIn	Prof. P. Kroth, Prof. M. van Kleunen, Dres. D. Funck, V. Doerken, PD. I. Maier
Lehrinhalte	<p>Anfertigung und zeichnerische Dokumentation von ausgewählten mikroskopischen und makroskopischen Präparaten zu:</p> <p>Morphologie und Struktur von unterschiedlichen Algenzellen</p> <p>Aufbau und Fortpflanzung der Moose, Farne und Samenpflanzen</p> <p>Strukturmerkmale höherer Pflanzen</p> <p>Morphologie und Strukturen von Pilzen</p>
	
Lehrform / SWS	Kurs, 3 SWS

Arbeitsaufwand	45 h Präsenzstudium 55 h Vor- und Nachbereitung 20 h Klausurvorbereitung
Credits für die Einheit	3
Studien-/Prüfungsleistung	Klausur
Voraussetzungen	keine
Sprache	Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	2
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung
Modul-Einheit	c1. Botanische Exkursion für Anfänger (Geländepraktikum)
DozentIn	Dr. V. Dörken
Lehrinhalte	Einführung in die Geobotanik Mitteleuropas
Lehrform / SWS	Geländepraktikum, 3 SWS
Arbeitsaufwand	20 Stunden Präsenzstudium, 10 Stunden Vor- und Nachbereitung,
Credits für die Einheit	1
Studien-/Prüfungsleistung	Protokollieren und Auswertung der gemessenen Daten, vollständiges Protokoll, Übungsnachweis
Voraussetzungen	keine
Sprache	Deutsch /Englisch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	2
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung
Modul-Einheit	c2. Systematik u. Bestimmungsübungen der höheren Pflanzen
DozentIn	Dr. V. Dörken
Lehrinhalte	Systematik und Stammesgeschichten der Höheren Pflanzen
	
Lehrform / SWS	Übung 3 SWS
Arbeitsaufwand	40 Stunden Präsenzstudium,

	20 Stunden Vor- und Nachbereitung
Credits für die Einheit	2
Studien-/Prüfungsleistung	Sammeln und Bestimmen von Pflanzenmaterial, Herbarium, vollständige und methodisch einwandfreie Bearbeitung des Pflanzenmaterials, Übungsnachweis
Voraussetzungen	keine
Sprache	Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	2
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Studienprogramm / Verwendbarkeit Study program / Usability Bachelor Biological Sciences				Modultitel I: Grundlagen Module/Basic Module Modul 7: Organismische Biologie II (Zoologie) Organismic Biology II (Zoology)	
Credits	10	Dauer/ Duration	3 Semester, 9 SWS	Anteil des Moduls an der Gesamtnote/ Part of module of total rating	5%
Modulnote/Module grade			Die Modulnote ist die Note der Klausur der Veranstaltung Organisationsformen des Tierreichs		
Modul-Einheiten/ Module units			a. Organisationsformen des Tierreichs b. Zoologischer Kurs c. Zoologische Bestimmungsübungen mit Exkursionen		
Qualifikationsziele/ Qualification aims			<p>Nach erfolgreichem Abschluß der drei Moduleinheiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - können die Studierenden innere und äußere morphologische Merkmale von Tieren in der Fachterminologie beschreiben und Tiere anhand dieser Merkmale in das taxonomische System einordnen. - können die Studierenden die taxonomischen Theorien und Systeme des Tierreichs, sowie deren zentrale Prinzipien und Argumente beschreiben und fachlich begründet vergleichen. - können die Studierenden den Zusammenhang zwischen Lebensräumen und Bauplänen der Tiere in einem evolutionären Zusammenhang analysieren und erläutern. - können die Studierenden Baupläne und funktionsmorphologische Zusammenhänge der wichtigen zoologischen Taxa identifizieren und kategorisieren. - können die Studierenden das angeeignete taxonomische und morphologische Fachwissen der Zoologie und die erworbenen praktischen und analytischen Fähigkeiten anwenden, insbesondere in den Fachgebieten Zoologie, Physiologie, Ökologie und Evolutionsbiologie, sowie in den angewandten Arbeitsbereichen (Agrar- Forst- und Wasserwirtschaft, Landschaftsplanung, Naturschutz) und im Lehramt. 		
Lernziele/Educational objectives			<p>Nach erfolgreichem Abschluß des Modulteils a (Vorlesung Organisationsformen des Tierreichs)</p> <ul style="list-style-type: none"> - können die Studierenden die grundlegenden Baupläne des Tierreichs in der zoologischen Fachterminologie richtig beschreiben. - können die Studierenden die wichtigsten Taxa des Tierreichs in einem evolutionären und funktionsmorphologischen Zusammenhang beschreiben. - können die Studierenden die Prozesse der Begriffs- Modell- und 		



Theoriebildung in der Zoologie erläutern und die Argumente und Strukturen zoologischer Systematik fachlich begründen.

Nach erfolgreichem Abschluss des Modulteils **b** (Zoologischer Kurs)

- können die Studierenden selbständig die inneren Organe von Tieren wichtiger taxonomischer Gruppen präparieren und die Präparate zeichnen.

Die Studierenden können die Abbildungen richtig beschriften und Abbildungslegenden schreiben. Die Studierenden können die innere Anatomie der Tiere in der biologischen Fachsprache richtig beschreiben. Die Studierenden können verschiedene Gewebe identifizieren ihre Funktion beschreiben. Sie können die Abhängigkeiten zwischen Form und Funktion von Organen in verschiedenen taxonomischen Gruppen vergleichen.

Nach erfolgreichem Abschluß des Modulteils **c** (Zoologische Bestimmungsübungen und Exkursionen)

- können die Studierenden Tiergruppen anhand der wichtigsten in der Taxonomie verwendeten Merkmale identifizieren und benennen.

- können die Studierenden die Vielfalt der morphologischen Merkmale differenzieren und in der Fachterminologie beschreiben.

- können die Studierenden die in Bestimmungsschlüsseln verwendeten Begriffe richtig auf Tierexemplare anwenden und Exemplare der wichtigen Tiergruppen mit Hilfe von Bestimmungsbüchern (Bromer, Stresemann) bestimmen und benennen.

- können die Studierenden systematisches und taxonomisches Basiswissen richtig anwenden, insbesondere in den Fachgebieten Ökologie und Evolutionsbiologie, sowie in den angewandten Arbeitsbereichen (Agrar- Forst- und Wasserwirtschaft, Landschaftsplanung, Naturschutz) und im Lehramt.

Modul-Einheit/Module unit

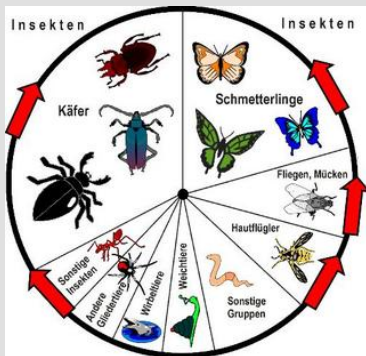
a. Organisationsformen und Baupläne des Tierreichs

DozentIn/Coordinator

PD Dr. Ch. Kleineidam, Prof. A. Meyer

Lehrinhalte/Teaching content

In dieser Vorlesung wird die biologische Vielfalt der Baupläne der Tiere beschrieben und ihre taxonomische Gliederung unter Berücksichtigung des phylogenetischen Systems vorgestellt. In einem evolutionären Zusammenhang werden Baupläne, Morphologie und Physiologie ausgewählter Taxa des Tierreichs




vergleichend beschrieben. Zur Erfüllung unterschiedlichster physiologischer Funktionen entstanden im Laufe der Evolution Differenzierungen und Spezialisierungen von Zellen, Geweben und Organen und unterschiedlichste Anordnungen der Organe im Tier. Sowohl die unterschiedlichen, als auch die während der Evolution gleich gebliebenen Strukturen, die Anordnung und Funktion von Geweben und Organen, werden als Ordnungsprinzip einer Gliederung des Tierreichs im phylogenetischen Kontext dargestellt. Alternative Hypothesen der Verwandtschaftsbeziehungen und die sie jeweilig unterstützenden Argumente und Daten werden erläutert.

Die Behandlung der Taxa umschließt auch eine Darstellung der Haupttypen der Vermehrungsstrategien, der Keimesentwicklung, symbiontischer und parasitischer Lebensformen und deren Bedeutung für Pflanzen, Tiere und Menschen

Lehrform, SWS/Forms of teaching, Amount of SWS	Vorlesung, 3 SWS
Arbeitsaufwand/Work load	48 Stunden Präsenzstudium 48 Stunden Vor- und Nachbereitung 24 Stunden Klausurvorbereitung (Übungen) gesamt 120
Credits für diese Einheit/ Credits for this unit	4
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	3 stündige Klausur
Voraussetzungen/Prerequisites	Keine
Sprache/Language	Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots/ Time slot and frequency of the course	Wintersemester
Empfohlenes Semester/ Recommended term	1
Pflicht/Wahlpflicht/ Compulsory/Optional course	Pflichtveranstaltung
Modul-Einheit/Module unit	b. Zoologischer Kurs
DozentIn/Coordinator	Koordinator: Dr. Sabine Kreissl Dozenten: Dr. Sabine Kreissl, Dr. Dominik Martin-Creuzburg, Dr. Julian Torres Dowdall

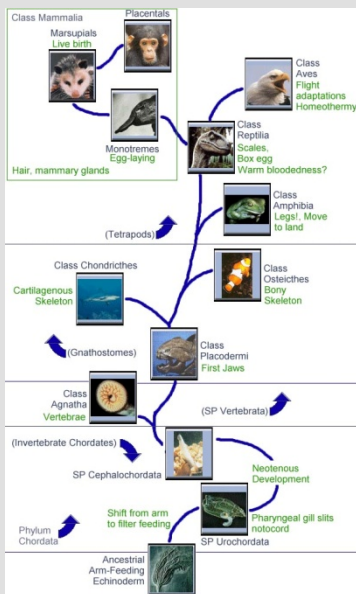
Lehrinhalte/Teaching content	Vergleichende innere Anatomie von Protostomiern und Deuterostomiern. Struktur, Organe und Merkmale der Cnidaria, Platyhelminthes, Nematoda, Mollusca, Annelida, Arthropoda, Echinodermata, und Chordata. Exponieren innerer Organe mit Hilfe von Präparierbesteck und Stereolupe. Wissenschaftliches Zeichnen. Anatomischer Wortschatz. Beschriftung und Legenden wissenschaftlicher Abbildungen.
Lehrform, SWS/Forms of teaching, Amount of SWS	Kurs mit Einführungsvorlesung und Praktikum, 3 SWS
Arbeitsaufwand/Work load	48 Stunden Präsenzstudium, 42 Stunden Vor- und Nachbereitung gesamt 90 Stunden
Credits für diese Einheit/ Credits for this unit	3
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	3 Testate, Zeichnungen der Präparate mit Legenden (Dokumentation), Kursnachweis
Voraussetzungen/Prerequisites	Keine
Sprache/Language	Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots/ Time slot and frequency of the course	Wintersemester
Empfohlenes Semester/ Recommended term	3
Pflicht/Wahlpflicht/ Compulsory/Optional course	Pflichtveranstaltung
Modul-Einheit/Module unit	c. Zoologische Bestimmungsübungen mit Vorlesung
DozentIn/Coordinator	Dr. Gregor Schmitz

<p>Lehrinhalte/Teaching content</p> 	<p>Grundbegriffe der Systematik und Taxonomie, Bestimmung der Säugetiere, Vögel, Reptilien und Amphibien, Fische, Land- und Süßwassermollusken, Arthropodenordnungen, Libellen und Heuschrecken, Wanzen, Käfer, Insektenlarven.</p>
<p>Lehrform, SWS/Forms of teaching, Amount of SWS</p>	<p>Vorlesung, Übungen mit Nachbesprechungen 3 SWS</p>
<p>Arbeitsaufwand/Work load</p>	<p>65 h Präsenzstudium 25 Vor- und Nachbereitung + Testvorbereitung</p>
<p>Credits für diese Einheit/ Credits for this unit</p>	<p>3</p>
<p>Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion</p>	<p>Aktive Teilnahme und theoretischer und praktischer Test am Ende des Kurses</p>
<p>Voraussetzungen/Prerequisites</p>	<p>Keine</p>
<p>Sprache/Language</p>	<p>deutsch</p>
<p>Häufigkeit des Angebots/ Time slot and frequency of the course</p>	<p>Wintersemester</p>
<p>Empfohlenes Semester/ Recommended term</p>	<p>3</p>
<p>Pflicht/Wahlpflicht/ Compulsory/Optional course</p>	<p>Pflichtveranstaltung</p>

Studienprogramm / Verwendbarkeit Study program / Usability Bachelor Biological Sciences			Modultitel: I Grundlagen Module/Basic Module Modul 8: Organismische Biologie III Organismic Biology III		
Credits	6	Dauer/ Duration	1 Semester, 4 SWS	Anteil des Moduls an der Gesamtnote/ Part of module of total rating	5%
Modulnote/Module grade			Die Modulnote ist das arithmetische Mittel aus den Noten zu den Veranstaltungen Ökologie und Evolution/Verhalten		
Modul-Einheiten/Module units			a. Ökologie mit Tutorien b. Evolution/Verhalten		
Qualifikationsziele/ Qualification aims			Die Studierenden erwerben in der Vorlesung grundlegende Kenntnisse der aquatischen und terrestrischen Ökologie. Sie werden in die Begriffs-, Konzept- und Theoriebildung der Ökologie eingeführt und sie lernen mathematische Werkzeuge der theoretischen Ökologie kennen.		
Lernziele/Educational objectives			<p>a. Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis wichtiger Methoden und Konzepte der Ökologie erlangen und imstande sein, selbständig weiterführende Lernprozesse zu gestalten. Sie sollen befähigt werden, die wissenschaftliche Literatur zu verstehen und kritisch zu bewerten.</p> <p>b. Die Studierenden sollen die Grundlagen der Evolutionstheorie, der Populationsgenetik und der Molekularen Evolution erlernen und dabei ein Verständnis für biologische Zusammenhänge entwickeln.</p>		
Modul-Einheit/Module unit			a. Ökologie mit Tutorien		
DozentIn/Coordinator			Prof. Dr. M. van Kleunen, Prof. Dr. K.O. Rothhaupt		
Lehrinhalte/Teaching content			<p>Teil Terrestrische Ökologie:</p> <p>Dieser Teil der Vorlesungsreihe behandelt die terrestrische Ökologie mit Betonung der Pflanzenökologie. Die Vorlesungsreihe gibt einen Überblick über ökologische Interaktionen, angefangen beim Individuum über Populationen, Gemeinschaften und Ökosystemen bis hin zur globalen Ebene. Als Basis für diesen Teil der Vorlesung wird das Buch "The Ecology of Plants" von Gurevitch et al. (2006) verwendet.</p> <p>Teil Aquatische Ökologie:</p> <p>Vermittlung allgemein ökologischer Konzepte anhand von Beispielen aus der Limnologie, Toleranzbereich und ökologische Nische, Ressourcen, Modelle des Populationswachstums, Interaktion zwischen Populationen mit Modellbetrachtungen,</p>		



	Struktur und Funktion von Lebensgemeinschaften, alternative stabile Zustände in Ökosystemen, Eutrophierung und Seensanierung.
Lehrform, SWS/Forms of teaching, Amount of SWS	Vorlesung 2 SWS; Tutorien
Arbeitsaufwand/Work load	48 Stunden Präsenzstudium 24 Stunden Vor- und Nachbereitung 18 Stunden Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit/ Credits for this unit	3
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	Klausur, 2-stündig
Voraussetzungen/Prerequisites	Keine
Sprache/Language	Aquatische Ökologie: Deutsch, Terrestrische Ökologie: Englisch
Häufigkeit des Angebots/ Time slot and frequency of the course	Wintersemester
Empfohlenes Semester/ Recommended term	3
Pflicht/Wahlpflicht/ Compulsory/Optional course	Pflichtveranstaltung
Modul-Einheit/Module unit	b. Evolution, Verhalten
DozentIn/Coordinator	Prof. Axel Meyer
Lehrinhalte/Teaching content	<p>Theoretischer Teil (Vorlesungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> * Grundlagen der Evolutionsbiologie: Der Evolutionsbegriff, seine Geschichte und die Synthetische Theorie der Evolution. * Molekulare Evolution: Natürliche Variation, Mutation, Rekombination * Populationsgenetik: die Mendelschen Gesetze, Hardy-Weinberg, Genetische Drift, Genfluss und F-Statistik. * Natürliche Selektion und Speziation: Darwin-Finken, Allopatrie, Sympatrie, Parapatric und die verschiedenen Formen der Selektion (Stabilisierende, Transformierende, und Disruptive). * Sexuelle Selektion: intrasexuelle und intersexuelle Selektion * Verhalten und Paarungssysteme: Paarungsstrategien, Polygynie, Polyandrie, Ökologie und Fortpflanzungserfolg. * Kladistik und Phylogenie: Phänetik (numerische Taxonomie), Systematik, Parsimonie, Distanz-Methoden, Likelihood Methoden

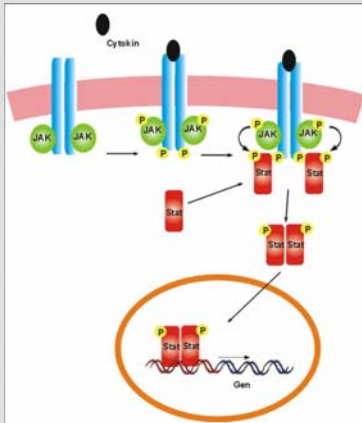


	und Bootstrapping. * Genomik: Chromosomenmutationen, Genom-Evolution, Gen- und Genomduplikation
Lehrform, SWS/Forms of teaching, Amount of SWS	Vorlesung 2 SWS
Arbeitsaufwand/Work load	30 Stunden Präsenzstudium, 40 Stunden Vor- und Nachbereitung, 20 Stunden Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit/ Credits for this unit	3
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	Schriftliche Klausur
Voraussetzungen/Prerequisites	keine
Sprache/Language	Englisch /Deutsch
Häufigkeit des Angebots/ Time slot and frequency of the course	Wintersemester
Empfohlenes Semester/ Recommended term	3
Pflicht/Wahlpflicht/ Compulsory/Optional course	Pflichtveranstaltung

Studienprogramm / Verwendbarkeit Study program / Usability Bachelor Biological Sciences				Modultitel I: Grundlagen Module/Basic Module Modul 9: Molekularbiologische Grundlagen II Basic Molecular Biology II	
Credits	9	Dauer/ Duration	1 Semester, 6 SWS	Anteil des Moduls an der Gesamtnote/ Part of module of total rating	7,5%
Modulnote/Module grade			Die Modulnote ist das arithmetische Mittel aus den Noten zu den Veranstaltungen Genetik II, Zellbiologie II und Mikrobiologie I		
Modul-Einheiten/Module units			a. Genetik II b. Zellbiologie II c. Mikrobiologie I		
Qualifikationsziele/ Qualification aims			Die drei Veranstaltungen dieses Moduls vermitteln vertiefte Einblicke in die molekulare Organisation und Funktion höherer Zellen, wobei tierische Zellen im Vordergrund stehen. Zum Vergleich werden die einfacher strukturierten prokaryontischen Zellen herangezogen. Insgesamt gewinnen die Studierenden in diesen Veranstaltungen ein Verständnis des Lebens auf der Ebene der einzelnen Zelle, ihre Organisation, ihren Bau- und Energiestoffwechsel und dessen Regulation und Kontrolle. Die Studierenden erlangen dabei ein kritisches Verständnis wichtiger Prinzipien und Methoden und sind befähigt, selbständig weiterführende Lernprozesse zu gestalten.		
Lernziele/Educational objectives			a. Die Studierenden sollen insbesondere mit den molekularen Grundlagen der Merkmalsausprägung bei den Erscheinungsformen des Lebens vertraut gemacht werden. Sie sollen lernen, die Prinzipien und Muster dieser Prozesse zu verallgemeinern und diese später in Lösungsansätze für komplexe Problemstellungen der (molekular)biologischen Forschung integrieren zu können. b. Die Studierenden sollen vertiefte Kenntnisse über die molekulare Zusammensetzung und den Aufbau von Zellen erwerben. Die Studierenden sollen das Zusammenspiel von strukturellen und enzymatischen Proteinen bei zellulären Prozessen detailliert kennenlernen und dabei mit dem aktuellen Wissensstand sowie den experimentell erarbeiteten Konzepten zur Funktion von eukaryontischen, tierischen Zellen vertraut gemacht werden. An einzelnen Beispielen sollen sie die methodischen Möglichkeiten zur Beantwortung von zellbiologischen Fragestellungen kennenlernen. c. Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse über		

	<p>Zusammensetzung, Aufbau und Funktion von Bakterien, Archaeen und Phagen, sowie den Stoffwechsel und die Genetik von Prokaryonten erwerben. Hierbei werden auch Grundlagen zu einem Verständnis biotechnologischer Verfahren gelegt.</p> <p>Die Veranstaltung vermittelt biologisches Basiswissen und ist unabhängig von der späteren Studiaausrichtung der Teilnehmenden.</p>
Modul-Einheit/Module unit	a. Genetik II
DozentIn/Coordinator	Prof. Dr. Th. U. Mayer
Lehrinhalte/Teaching content	<ul style="list-style-type: none"> - Genetische Kontrolle zellulärer Differenzierung - Epigenetik und genetische Prägung - Meiose/Mitose, Rekombination, Regulation, Mechanismen - DNA Schäden, Mutationen, DNA Reparatur, Rekombination - Chromosomenaberrationen - Genetische Stabilität, Mechanismen und Regulation - Vererbungslehre - Regulation der Genexpression in Eukaryoten - Modellorganismen in der Biologie
Lehrform, SWS/Forms of teaching, Amount of SWS	Vorlesung, 2 SWS
Arbeitsaufwand/Work load	<p>30 h Präsenzstudium</p> <p>40 h Vor- und Nachbereitung des Vorlesungsstoffes</p> <p>20 h Klausurvorbereitung</p>
Credits für diese Einheit/ Credits for this unit	3
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	Beantwortung von Fragen und schriftliche Klausur am Ende des Semesters
Voraussetzungen/Prerequisites	Genetik I
Sprache/Language	Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots/ Time slot and frequency of the course	Sommersemester
Empfohlenes Semester/ Recommended term	B.Sc. Biologie oder Life Science 4. Semester
Pflicht/Wahlpflicht/ Compulsory/Optional course	Pflichtveranstaltung

Modul-Einheit/Module unit	b. Zellbiologie II
DozentIn/Coordinator	Prof. Dr. Christof R. Hauck
Lehrinhalte/Teaching content	<p>Methoden und experimentelle Ansätze in der Zellbiologie</p> <p>Synthese und Degradation von Biomolekülen in Kompartimenten der eukaryontischen Zelle</p> <p>Spezialisierung und Charakterisierung von Membranen durch spezifische Membranlipide</p> <p>Synthese, Faltung und Modifikation von Proteinen</p> <p>Unfolded protein response und Proteindegradation</p> <p>Regulation der Vesikelbildung und -sortierung im sekretorischen Weg</p> <p>Endozytose, Phagozytose, Autophagozytose, Lysosomale Speicherkrankheiten</p> <p>Proteinsynthese und Vesikeltransport</p> <p>Zytoskelett, molekulare Motoren und die Aktinpolymerisation</p> <p>Zell-Zell- und Zell-Matrix-Erkennung</p> <p>Signaltransduktion am Beispiel von Zytokin-Rezeptoren, TGFb-Rezeptoren und dem Wnt-Signalweg</p> <p>Die Rolle des Zytoskeletts bei der Zellteilung und die Regulation des Zellzyklus</p> <p>Der intrinsische und der extrinsische Weg der Apoptose</p> <p>Deregulation von Proliferation und Apoptose bei Tumorzellen</p> <p>Zelldifferenzierung, Geweberegeneration, Stammzellforschung</p> <p>Die molekularen und zellulären Grundlagen von Krankheitsprozessen: Metabolisches Syndrom, Diabetes und Atherosklerose</p>
Lehrform, SWS/Forms of teaching, Amount of SWS	Vorlesung 2 SWS
Arbeitsaufwand/Work load	28 Stunden Präsenzstudium, 42 Stunden Vor- und Nachbereitung, 20 Stunden Klausurvorbereitung Insgesamt 90 Stunden
Credits für diese Einheit/ Credits for this unit	3
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	Aneignung der in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse, schriftliche Klausur
Voraussetzungen/Prerequisites	Erfolgreicher Abschluss der Veranstaltung Zellbiologie I
Sprache/Language	Deutsch
Häufigkeit des Angebots/ Time slot and frequency of the	Sommersemester



course	
Empfohlenes Semester/ Recommended term	B.Sc. Biologie oder Life Science 4. Semester
Pflicht/Wahlpflicht/ Compulsory/Optional course	Pflichtveranstaltung
Modul-Einheit/Module unit	c. Mikrobiologie I
DozentIn/Coordinator	Prof. Dr. B. Schink, Prof. E. Deuring, Prof. D. Spiteller, PD D. Schleheck
Lehrinhalte/Teaching content	<p>Vorstellung von Viren, Bakterien, Archaeen, Pilzen, Protozoen und Algen und deren Rolle und Verteilung in der Natur; Systematik, Domänen.</p> <p>Struktur und Aufbau der prokaryontischen Zelle, Sporen, Bewegungstypen. Wachstumsphysiologie.</p> <p>Biochemische Kreisläufe. Biotechnologische Anwendungen.</p> <p>Phagen; Aufbau und Infektionszyklus.</p> <p>Geschichte der Mikrobiologie.</p> <p>Grundkonzepte des Stoffwechsels unter aeroben und anaeroben Bedingungen; Energetik, Redox-Reaktionen, Gärungen, Atmungsprozesse, Biochemie.</p> <p>Ökologische Aspekte und Kooperationen zwischen Organismen.</p> <p>Bakterielle Genetik und Molekularbiologie (mit Techniken)</p> <p>Genexpression mit Beispielen, Regulationsebenen, Zwei-Komponenten-Systeme, Stressantworten, Chemotaxis, Quorumsensing, Transport: Mechanismen, Regulation.</p>
Lehrform, SWS/Forms of teaching, Amount of SWS	Vorlesung, 2 SWS
Arbeitsaufwand/Work load	30 Stunden Präsenzstudium, 35 Stunden Vor- und Nachbereitung, 25 Stunden Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit/ Credits for this unit	3
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	schriftliche Prüfung (120 Min), eine Wiederholung
Voraussetzungen/Prerequisites	
Sprache/Language	Deutsch
Häufigkeit des Angebots/ Time slot and frequency of the course	Sommersemester



Empfohlenes Semester/ Recommended term	4
Pflicht/Wahlpflicht/ Compulsory/Optional course	Pflichtveranstaltung

Studienprogramm / Verwendbarkeit Study program / Usability Bachelor Biological Sciences				Modultitel: I Grundlagen Module/Basic Module Modul 10: Präferenzmodul Preference Module	
Credits	6	Dauer/ Duration	1 Semester, 4 SWS	Anteil des Moduls an der Gesamtnote/ Part of module of total rating	5%
Modulnote/Module grade			Die Modulnote ist das arithmetische Mittel aus den Noten zu den 2 ausgewählten Veranstaltungen		
Modul-Einheiten/Module units			a. Entwicklungsbiologie b. Immunologie c. Bioinformatik d. Pharmakologie und Toxikologie I e. Biochemie II f. Ökotoxikologie g. Verhaltensbiologie		
Qualifikationsziele/ Qualification aims			Nach erfolgreichem Abschluß von zwei der in diesem Modul angebotenen alternativen Veranstaltungen <ul style="list-style-type: none"> - können die Studierenden, aufbauend auf bereits vorher erlangtem Fachwissen und erworbenen Kompetenzen, spezifische Grundlagen und wichtige Konzepte der gewählten Fachgebiete wiedergeben und an Beispielen neueste Erkenntnisse vertieft erläutern. - können die Studierenden die in den Fachgebieten relevanten Methoden erklären und deren Ergebnisse kritisch beurteilen. - können die Studierenden für ein Fachgebiet relevante Informationen identifizieren, sammeln, bewerten, fachlich fundiert interpretieren und ihren Lernprozess selbständig gestalten. - können die Studierenden aufbauend auf Konzepten und Forschungsergebnissen weiterführende Fragestellungen im Fachgebiet entwickeln und über geeignete Methoden entscheiden. - haben die Studierenden ihre eigenen fachlichen Interessen erkannt und kritisch hinterfragt. Sie können beurteilen, inwieweit die im gewählten Fachgebiet erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen ihrem individuellen Qualifikationsziel förderlich sind. 		
Lernziele/Educational objectives			Spezifische Lernziele der alternativen Veranstaltungen des Moduls <ul style="list-style-type: none"> a. die Studierenden können aktuelle entwicklungsbiologische 		

	<p>Fragen benennen und auf der Grundlage eines weitgefächerten theoretischen Wissens auf diesem Gebiet vertieft erläutern. Sie können zelluläre Mechanismen der Entwicklung anhand wichtiger Modellsysteme erklären und methodische Ansätze kritisch beurteilen.</p> <p>b. die Studierenden können die grundlegenden Strukturen des Immunsystems und die in der immunologischen Forschung verwendeten Methoden beschreiben. Sie können immunologische Krankheitsbilder identifizieren und zugrunde liegende Mechanismen erklären und vergleichen.</p> <p>c. die Studierenden können Grundlagen bioinformatischer Methoden benennen und anwenden. Sie können die Ergebnisse bioinformatischer Methoden kritisch beurteilen. Sie können Nutzen und Grenzen bioinformatischer Methoden bei der Planung von Experimenten bewerten.</p> <p>d. die Studierenden können wichtige Klassen therapeutischer oder schädlicher Substanzen benennen und deren Herkunft beschreiben. Sie können die Wirkmechanismen dieser Substanzen im menschlichen Körper vertieft erklären. Die Studierenden können die Wirkungen der Substanzen vergleichen und bewerten. Sie können Abbaumechanismen beschreiben und mögliche therapeutische Maßnahmen benennen.</p> <p>e. die Studierenden können aktuelle biochemische Forschungsthemen vertieft erläutern. Sie können Ergebnisse wichtiger Methoden kritisch beurteilen. Sie können die an Beispielen erworbenen vertieften Kenntnisse zur Planung weitergehender Experimente im Bereich Biochemie, Biomedizin, Molekularbiologie und Zellbiologie anwenden.</p> <p>f. die Studierenden können grundlegende Begriffe und Methoden in der Umwelttoxikologie erläutern und erklären. Sie können die Kinetik und Dynamik von Toxinen beschreiben und ihre Auswirkungen beurteilen. Sie können durch Erhebungen oder in Experimenten erhaltene Datensätze kritisch bewerten.</p> <p>g. This course will explore the fundamental principles that underline the evolution and mechanism of animal behavior. Animal behavior naturally crosses scales and disciplinary boundaries. This course will integrate our understanding of behavior with information from neuroscience, evolution, physiology, genetics, and the biology of complex systems.</p>
Modul-Einheit/Module unit	a. Entwicklungsbiologie - Entwicklungsphysiologie
DozentIn/Coordinator	Prof. Dieter Malchow

Lehrinhalte/Teaching content	In dieser Vorlesung werden die Grundlagen der Entwicklungsbiologie behandelt. Dabei werden die Schwerpunkte auf die folgenden Themen gesetzt: Keimzellen, Befruchtung und frühe Embryogenese; Molekulare Signale während der Gastrulation; Stammzellen und Zelldifferenzierung; Regeneration; Entwicklung des Nervensystems bei Wirbeltieren; Ursachen von Links-Rechts Asymmetrie im Tierreich; Entwicklung und genetische Defekte der Gliedmaßen; Die molekularen Mechanismen morphologischer Evolution der Tiere; Entwicklungsgenetik von Drosophila.
Lehrform, SWS/Forms of teaching, Amount of SWS	Vorlesung, 2 SWS
Arbeitsaufwand/Work load	30 h Präsenzstudium 40 h Vor- und Nachbereitung des Vorlesungsstoffes 20 h Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit/ Credits for this unit	3
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	schriftliche Klausur am Ende des Semesters
Voraussetzungen/Prerequisites	keine
Sprache/Language	Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots/ Time slot and frequency of the course	Sommersemester
Empfohlenes Semester/ Recommended term	B.Sc. Biologie 4. Semester
Pflicht/Wahlpflicht/ Compulsory/Optional course	Pflichtveranstaltung (auswählbar)
Modul-Einheit/Module unit	b. Immunologie
DozentIn/Coordinator	Prof. Dr. M. Groettrup
Lehrinhalte/Teaching content	Die Prinzipien der angeborenen und der adaptiven Immunantwort und deren zellulären und anatomisch-organischen Komponenten sollen kennen gelernt werden. Wichtige Rezeptorsysteme sowie deren Signaltransduktion und Genregulation sollen erlernt und verstanden werden. Auch die medizinischen Implikationen der Immunologie, Autoimmun- und Immundefizienzerkrankungen und deren Therapie sollen kennen gelernt und von der Aetiologie her verstanden werden. Es sollen nicht die Komponenten nur auswendig gelernt werden, sondern es sollen von den

	Studierenden auch Fragen zum funktionellen Zusammenspiel der zellulären und humoralen Komponenten des Immunsystems eigenständig beantwortet werden können.
Lehrform, SWS/Forms of teaching, Amount of SWS	Vorlesung 2 SWS
Arbeitsaufwand/Work load	26 Stunden Vorlesung, 24 Stunden für die Vor- und Nachbereitung der Vorlesung mit obligater schriftlicher Fragenbeantwortung, 40 Stunden Vorbereitung für die schriftliche Klausur Immunologie.
Credits für diese Einheit/ Credits for this unit	3
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	Aneignung der in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse, schriftliche Klausur am Ende des Semesters
Voraussetzungen/Prerequisites	Grundkenntnisse in Zellbiologie, Biochemie und Physiologie, die in den ersten drei Semestern vermittelt werden.
Sprache/Language	Deutsch
Häufigkeit des Angebots/ Time slot and frequency of the course	Sommersemester
Empfohlenes Semester/ Recommended term	B.Sc. Biologie oder Life Science 4. Semester
Pflicht/Wahlpflicht/ Compulsory/Optional course	Pflichtveranstaltung (auswählbar)
Modul-Einheit/Module unit	c. Bioinformatik
DozentIn/Coordinator	Prof. Dr. K. Diederichs
Lehrinhalte/Teaching content	Methoden zur Gewinnung von Sequenz- und Strukturdaten, sowie die Daten, die aus ihrer Anwendung resultieren, werden dargestellt. Grundlegende Eigenschaften von, und Zusammenhänge zwischen, Sequenz und Struktur werden vermittelt. Die Studierenden lernen einige wichtige Algorithmen zur Analyse von Sequenzen und Strukturen kennen, und erwerben darüber hinaus die Fähigkeit, Grundlagen, Nutzen und Grenzen dieser bioinformatischen Methoden zu erkennen. Grundlegende Daten und Algorithmen der Bioinformatik; Sequenz- und Strukturalignment, Vorhersage von Struktureigenschaften
Lehrform, SWS/Forms of teaching, Amount of SWS	Vorlesung, 2 SWS

Arbeitsaufwand/Work load	30 Stunden Präsenzstudium, 35 Stunden Vor- und Nachbereitung, 25 Stunden Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit/ Credits for this unit	3
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	Klausur, 2-stündig
Voraussetzungen/Prerequisites	Keine
Sprache/Language	Deutsch
Häufigkeit des Angebots/ Time slot and frequency of the course	Sommersemester
Empfohlenes Semester/ Recommended term	4
Pflicht/Wahlpflicht/ Compulsory/Optional course	Pflichtveranstaltung (auswählbar)
Modul-Einheit/Module unit	d. Pharmakologie und Toxikologie I
DozentIn/Coordinator	Prof. Dr. M. Leist (Koordinator), several different N.N.
Lehrinhalte/Teaching content	General pharmacology and toxicology, pharmaco-toxicokinetics; neuro- and psychopharmacology; immunopharmacology, pharmacology of lung, gastrointestinal tract and cardiovascular system; chemotherapy, anesthesia, analgesia; antibiotics; toxicology and side effects of drugs
Lehrform, SWS/Forms of teaching, Amount of SWS	Vorlesung, 2 SWS
Arbeitsaufwand/Work load	30 Stunden Präsenzstudium, 35 Stunden Vor- und Nachbereitung, 25 Stunden Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit/ Credits for this unit	3
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	Klausur am Ende des Semesters
Voraussetzungen/Prerequisites	Grundkenntnisse in Zellbiologie, Biochemie und Physiologie, die in den ersten drei Semestern vermittelt werden. Vorlesungen Humanbiologie und Biochemie II.
Sprache/Language	Deutsch/Englisch
Häufigkeit des Angebots/ Time slot and frequency	Sommersemester
Empfohlenes Semester/ Recommended term	4

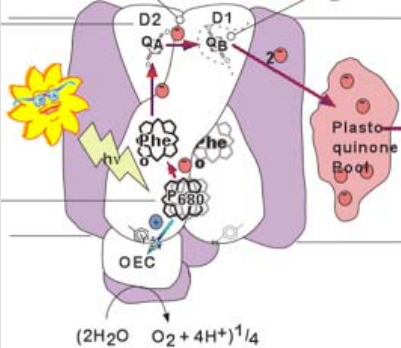
Recommended term	
Pflicht/Wahlpflicht/ Compulsory/Optional course	Pflichtveranstaltung (auswählbar)
Modul-Einheit/Module unit	e. Biochemie II
DozentIn/Coordinator	Prof. Dr. M. Leist, Prof. Dr. M. Scheffner
Lehrinhalte/Teaching content	(1) Aminosäuremetabolismus incl. Harnstoffcyclus (2) Signaltransduktion: Eicosanoide - zelluläre Synthese, Funktion, NSAIDs (3) Cholesterol - zelluläre Synthese, Transport, Funktionen (4) Steuerung hierarchischer Regelsysteme und metabolische Integration des Organismus (5) Biochemie G Protein-gekoppelter Rezeptoren (6) Struktur und Funktion von Transportproteinen und Ionenkanälen (7) Hormone: Schilddrüse, Hypophyse, Stresshormone, Insulin (8) Biochemie von Neurotransmittern
Lehrform, SWS/Forms of teaching, Amount of SWS	Vorlesung, 2 SWS
Arbeitsaufwand/Work load	30 Stunden Präsenzstudium, 40 Stunden Vor- und Nachbereitung, 20 Stunden Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit/ Credits for this unit	3
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	Klausur, 1-stündig
Voraussetzungen/Prerequisites	Keine
Sprache/Language	Deutsch
Häufigkeit des Angebots/ Time slot and frequency of the course	Sommersemester
Empfohlenes Semester/ Recommended term	4
Pflicht/Wahlpflicht/ Compulsory/Optional course	Pflichtveranstaltung (auswählbar)
Modul-Einheit/Module unit	f. Ökotoxikologie
DozentIn/Coordinator	Prof. Dr. K.-O. Rothhaupt, Dr. S. Beneke
Lehrinhalte/Teaching content	Grundlagen der klassischen Toxikologie und der Ökotoxikologie inkl. einiger Beispiele wie Umweltöstrogene, Pharmaka in der

	Umwelt, Licht und Lärmkontamination.
Lehrform, SWS/Forms of teaching, Amount of SWS	Vorlesung, 2 SWS
Arbeitsaufwand/Work load	30 Stunden Präsenzstudium, 35 Stunden Vor- und Nachbereitung, 25 Stunden Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit/ Credits for this unit	3
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	Klausur, 2-stündig
Voraussetzungen/Prerequisites	keine
Sprache/Language	Deutsch/Englisch
Häufigkeit des Angebots/ Time slot and frequency of the course	Sommersemester
Empfohlenes Semester/ Recommended term	4
Pflicht/Wahlpflicht/ Compulsory/Optional course	Pflichtveranstaltung (auswählbar)
Modul-Einheit/Module unit	g. Verhaltensbiologie – Animal Behaviour
DozentIn/Coordinator	Prof. I. Couzin, Dr. D. Farine
Lehrinhalte/Teaching content	The ability to move can provide distinct advantages for organisms if they can find the most suitable environment to live in. However, to do so, individuals must have the ability for locomotion and the ability to make decisions about where to move. How animals do this is the key focus of research in Animal Behaviour. The study of animal behaviour is therefore highly integrative and has a strong focus on the evolutionary basis of how animals respond to selective pressure arising from their environment. The lectures will first introduce behaviour and explain the mechanisms that generate behaviour. They will then cover a range of topics to provide a broad understanding of how and why animals behave, including: social and collective animal behaviour, predator-prey and co-evolutionary dynamics, group living and social learning, natural and sexual selection, signaling and communication, innovation and problem-solving.
Lehrform, SWS/Forms of teaching, Amount of SWS	Vorlesung, 2 SWS
Arbeitsaufwand/Work load	30 Stunden Präsenzstudium, 35 Stunden Vor- und

	Nachbereitung, 25 Stunden Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit/ Credits for this unit	3
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	Klausur am Ende des Semesters
Voraussetzungen/Prerequisites	keine
Sprache/Language	Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots/ Time slot and frequency of the course	Sommersemester
Empfohlenes Semester/ Recommended term	4
Pflicht/Wahlpflicht/ Compulsory/Optional course	Pflichtveranstaltung (auswählbar)

Studienprogramm/ Verwendbarkeit Study program / Usability				<u>Modultitel II: Aufbaumodule/Advanced Modules</u>	
Bachelor Biological Sciences				Modul 11 : Kompaktkurs Mikrobiologie Practical Course Microbiology	
Credits	9	Dauer/ Duration	1 Sem. (4 Wochen), 9 SWS	Anteil des Moduls an der Gesamtnote/ Part of module of total rating	7,5%
Modulnote/Module grade			Die Modulnote ist die Note der Einzelprüfung in diesem Modul		
DozentIn/Coordinator			Prof. Dr. E. Deuerling, Prof. Dr. B. Schink und Mitarbeiter		
Lernziele/ Educational objectives			Die Studierenden sollen sich grundlegendes Fachwissen über Mikroorganismen aneignen und dieses Wissen gezielt in der experimentellen Arbeit einsetzen können. Sie sollen Grundtechniken zum Arbeiten mit Mikroorganismen erlernen, Mikroorganismen systematisch zuordnen sowie die Besonderheiten ihrer Lebensgrundlagen kennen und in den Gesamtkontext biologischer Stoffumsätze und –kreisläufe einordnen können. Die Studierenden sollen sich zum einen die theoretischen Grundlagen verschiedener mikro- und molekularbiologischer sowie genetischer Methoden aneignen, zum anderen sollen sie praktische Fertigkeiten und Techniken im Umgang mit Bakterien, Phagen und Hefen im Labor erlernen. Basierend auf diesen Fähigkeiten sollen sie in die Lage versetzt werden, selbstständig grundlegende mikro- und molekularbiologische Fragestellungen zu bearbeiten. Die erworbenen Kenntnisse dienen als eine Grundlage zum Verständnis der im Studiengang weiterführenden Vertiefungskurse.		
Lehrinhalte/Teaching content			Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> • Biologische Sicherheit und steriles Arbeiten • Bakterien und Hefen: Charakterisierung, Aufbau, Stoffwechsel, Vermehrung • Vielfalt mikrobieller Stoffwechselprozesse • Molekulare Chaperone • Hefegenetik • Membrantransport und Genregulation • Proteinsekretion und Sekretionssysteme • Zellteilung 		

	<p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikrobiologische Grundlagentechniken wie z.B. steriles Animpfen und Reinigen von Bakterienkulturen; Wachstum, Transduktion, Transformation, Herstellung von Plasmid-DNA • Hefe: Mating und Sporenanalyse • Hefe: Herstellung eines Knockout-Stammes • Hitzeschock und die Funktion von molekularen Chaperonen • Wachstum auf verschiedenen Kohlenstoffquellen • Differenzierung von Bakterien • Biolumineszente Bakterien • Vergleichende Stoffwechselfysiologie von Bakterien • Vergärung von Apfelmost 												
Lehrform, SWS/Forms of teaching, Amount of SWS	Vorlesung (3 SWS), Praktikum (6 SWS)												
Arbeitsaufwand/Work load	<table> <tr> <td>Vorlesung:</td> <td>45 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung:</td> <td>50 h</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>125 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung:</td> <td>50 h</td> </tr> <tr> <td>Klausur inkl. Vorbereitung</td> <td>30 h</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Gesamt</td> <td>300 h</td> </tr> </table>	Vorlesung:	45 h	Vor- und Nachbereitung:	50 h	Praktikum	125 h	Vor- und Nachbereitung:	50 h	Klausur inkl. Vorbereitung	30 h	<input type="checkbox"/> Gesamt	300 h
Vorlesung:	45 h												
Vor- und Nachbereitung:	50 h												
Praktikum	125 h												
Vor- und Nachbereitung:	50 h												
Klausur inkl. Vorbereitung	30 h												
<input type="checkbox"/> Gesamt	300 h												
Credits für diese Einheit/ Credits for this unit	9												
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	Klausur, 2 stündig, 2 Wiederholungen möglich aktive Teilnahme an allen Praktikumsexperimenten inkl. korrekter Protokollierung der Versuchsergebnisse												
Voraussetzungen/Prerequisites	keine												
Sprache/Language	Deutsch												
Häufigkeit des Angebots/ Time slot and frequency of the course	Wintersemester												
Empfohlenes Semester/ Recommended term	5. Semester B.Sc.												
Pflicht/Wahlpflicht/ Compulsory/Optional course	Pflichtveranstaltung												

Studienprogramm/ Verwendbarkeit Study program / Usability Bachelor Biological Sciences				Modultitel II: Aufbaumodule/Advanced Modules Modul 12: Pflanzenphysiologie/Plant Physiology	
Credits	9	Dauer/ Duration	1 Semester, 9 SWS	Anteil des Moduls an der Gesamtnote/ Part of module of total rating	7,5%
Modulnote/Module grade			Die Modulnote ist die Note der Einzelprüfung in diesem Modul		
Modul-Einheiten/Module units			a. Kompaktkurs Pflanzenphysiologie, Vorlesung b. Kompaktkurs Pflanzenphysiologie; Praktikum		
Lernziele/Educational objectives			<p>a. Grundlagen der Pflanzenphysiologie, -biochemie und ökologie Heranführen an wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen Trainieren des analytischen problemlösenden Denkvermögens Anwendung des erworbenen Wissens auf vertiefte Fragestellungen</p> <p>b. Grundlagen der Pflanzenphysiologie, -biochemie und ökologie Anwendung wissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen Erlernen von Methoden und praktischen Fähigkeiten zur Untersuchung von biochemischen, physiologischen und ökologischen Leistungen von Pflanzen Erhebung, Dokumentation, Interpretation und Präsentation experimenteller Daten Erlernen des verantwortungsvollen Umgangs mit Versuchsobjekten und Laborgeräten</p>		
 <p>$(2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+)^{1/4}$</p>					
Modul-Einheit/Module unit			a. Kompaktkurs Pflanzenphysiologie, Vorlesung		
DozentIn/Coordinator			Prof. , P. Kroth, M.v. Kleunen, PD Dr. J. Simon		
Lehrinhalte/Teaching content			Strukturelle und funktionale Grundlagen der Photosynthese Stressphysiologie und Anpassungsstrategien Mikronährstoffe und Schwermetalltoxizität Pflanze-Tier Interaktionen Wachstum, Entwicklung und Bewegung von Pflanzen Pflanzenhormone und Signaltransduktion Pflanzengenetik und Biotechnologie		
Lehrform, SWS/Forms of teaching, Amount of SWS			Vorlesung 3 SWS, Dauer 4 Wochen		
Arbeitsaufwand/Work load			40 Std Präsenzstudium, 60 Std Vor-und Nachbereitung + Klausurvorbereitung Gesamt: 100 Std.		
Credits für diese Einheit/ Credits for this unit			3		

Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	Klausur
Voraussetzungen/Prerequisites	keine
Sprache/Language	Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots/ Time slot and frequency of the course	Wintersemester
Empfohlenes Semester/ Recommended term	5. Semester B.Sc.
Pflicht/Wahlpflicht/ Compulsory/Optional course	Pflichtveranstaltung
Modul-Einheit/Module unit	b. Kompaktkurs Pflanzenphysiologie, Praktikum
DozentIn/Coordinator	Prof. P. Kroth, M. v. Kleunen, K.O. Rothhaupt PD Dr. J. Simon, Dr. V. Dörken
Lehrinhalte/Teaching content	<ul style="list-style-type: none"> • Pflanzentransformation und genetische Charakterisierung • Physiologie der Photosynthese, Elektronentransport und Photophosphorylierung • CAM-Stoffwechsel bei Kalachoe, Osmose und Wasserhaushalt • Induzierte Resistenz gegen Herbivorie • Bottomup-Topdown-Einflüsse auf das Phytoplankton in einem Mesokosmos-Experiment
Lehrform, SWS/Forms of teaching, Amount of SWS	Praktikum, 6 SWS, Dauer 3 Wochen
Arbeitsaufwand/Work load	140 Stunden Präsenzstudium, 40 Std. Klausurvorbereitung Gesamt: 180 Std.
Credits für diese Einheit/ Credits for this unit	6
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	Klausur in Verbindung mit der Vorlesung, erfolgreiche Teilnahme am Praktikum inclusive Versuchsauswertungen
Voraussetzungen/Prerequisites	keine
Sprache/Language	Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots/ Time slot and frequency of the course	Wintersemester
Empfohlenes Semester/ Recommended term	5. Semester B.Sc.

Pflicht/Wahlpflicht/ Compulsory/Optional course	Pflichtveranstaltung
--	----------------------

Studienprogramm/ Verwendbarkeit Study program / Usability Bachelor Biological Sciences			Modultitel II Aufbaumodule/Advanced Modules Modul 13: Tierphysiologie/Animal Physiology		
Credits	9	Dauer/ Duration	1 Semester, 9 SWS	Anteil des Moduls an der Gesamtnote/ Part of module of total rating	7,5%
Modulnote/Module grade		Die Modulnote ist die Note der Einzelprüfung in diesem Modul			
Modul-Einheiten/Module units		a. Kompaktkurs Tierphysiologie; Vorlesung b. Kompaktkurs Tierphysiologie; Praktikum			
Lernziele/Educational objectives		a. Die Funktion des eigenen Gehirns zu beurteilen; insbesondere die Repräsentation der Sinnesrezeptoren und der Informationsverarbeitung im Gehirn Heranführen an wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen Trainieren des analytischen problemlösenden Denkvermögens Das erworbene Wissen auf vertiefte Fragestellungen anzuwenden Die erworbenen Kenntnisse als Grundlage zum Verständnis der im Studiengang weiterführenden Vertiefungskurse anzuwenden b. Heranführen an wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen Erlernen von Methoden und praktischen Fähigkeiten Erlernen des verantwortungsvollen Umgangs mit Tiermodellen Die erworbenen Kenntnisse als Grundlage zum Verständnis der im Studiengang weiterführenden Vertiefungskurse anzuwenden			
Modul-Einheit/Module unit		a. Kompaktkurs Tierphysiologie; Vorlesung			
DozentIn/Coordinator		Prof. Dr. Th. Brunner, PD Dr. Chr. Kleineidam, N.N.			
Lehrinhalte/Teaching content		Grundlagen der Erregungsphysiologie bei Nerven und Muskeln Funktion der Synapse Sinnesphysiologie Organisation und Informationsverarbeitung im Zentralnervensystem des Menschen Stoffwechselfunktionen im Magen-Darm, Leber und Niere Funktion des Herz-Kreislauf-Blut-Systems			
Lehrform, SWS/Forms of teaching, Amount of SWS		Vorlesung 3 SWS, Dauer 4 Wochen			
Arbeitsaufwand/Work load		84 Stunden Präsenzstudium + Vor- und Nachbereitung, 36 Std. Klausurvorbereitung Gesamt: 120 Std.			
Credits für diese Einheit/ Credits for this unit		3			

Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	Klausur in Verbindung mit dem Praktikum
Voraussetzungen/Prerequisites	keine
Sprache/Language	Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots/ Time slot and frequency of the course	Wintersemester
Empfohlenes Semester/ Recommended term	5. Semester B.Sc.
Pflicht/Wahlpflicht/ Compulsory/Optional course	Pflichtveranstaltung
Modul-Einheit/Module unit	b. Kompaktkurs Tierphysiologie; Praktikum
DozentIn/Coordinator	Prof. Dr. Th. Brunner, PD Dr. Chr. Kleineidam, N.N.
Lehrinhalte/Teaching content	Grundlagen der Erregungsphysiologie bei Nerven und Muskeln Sinnesphysiologie und Psychophysik Funktionelle Neuroanatomie Stoffwechselphysiologie Zusammensetzung des Blutes und Isolation von Leukozyten
Lehrform, SWS/Forms of teaching, Amount of SWS	Praktikum, 6 SWS; Dauer 3 Wochen
Arbeitsaufwand/Work load	125 Stunden Präsenzstudium, 55 Stunden Klausurvorbereitung Gesamt: 180 Std.
Credits für diese Einheit/ Credits for this unit	6
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	Klausur in Verbindung mit der Vorlesung, Protokolle
Voraussetzungen/Prerequisites	keine
Sprache/Language	Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots/ Time slot and frequency of the course	Wintersemester
Empfohlenes Semester/ Recommended term	ab 5. Semester B.Sc.
Pflicht/Wahlpflicht/ Compulsory/Optional course	Pflichtveranstaltung

Studienprogramm/Verwendbarkeit		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Study program/Usability		
Bachelor Biological Sciences		
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: An Introduction to R and Analysis of ecological Data
Modulnote/Module grade		Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.
Lernziele/Educational objectives		This weekly course will teach students how to use the program R to analyse ecological data.
DozentIn/Coordinator		Dr. W. Dawson, Prof. Dr. M. van Kleunen, PD Dr. D. Straile
Lehrinhalte/Teaching content		The course will begin by introducing students to the general use of R, and will progress to cover standard but important analyses commonly used in ecology and other biological disciplines. Toward the end of the course, students will learn about more complex statistical methods. The course will include short lectures, but will have an emphasis on 'hands-on' practicals using R to analyse real data. Students will also have the opportunity to use R themselves in order to complete homework assignments.
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS		Lecture and excersises combined, 2SWS
Arbeitsaufwand/Work load		2 hours per week (including homework tasks)
Credits für diese Einheit Credits for this unit		2
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion		No examinations
Voraussetzungen/Prerequisites		None
Sprache/Language		English
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency		WS, weekly
Empfohlenes Semester Recommended term		5 th and higher

Studienprogramm/Verwendbarkeit Study program/Usability Bachelor Biological Sciences		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Arbeitsstrategien in der Gewässerökologie
Modulnote/Module grade	Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.	
Lernziele/Educational objectives	Die Teilnehmenden üben die strategische Bearbeitung von Forschungszielen und verbessern ihre Fähigkeiten, die einzelnen Arbeitsschritte zielgerichtet umzusetzen.	
DozentIn/Coordinator	PD Dr. Wolfgang Ostendorp	
Lehrinhalte/Teaching content	Die Vorlesung führt in einige grundlegende Arbeitsstrategien ein, die in der Gewässerökologie, aber auch darüber hinaus gebräuchlich sind. Dabei werden wesentliche Etappen eines (fiktiven) angewandten Forschungsprojektes behandelt, die von der Idee und Fragestellung über Literaturerarbeitung, formalisierte Arbeitshypothesen und Probennahme- bzw. Arbeitsplan bis hin zur Abfassung eines Forschungsberichts und der Präsentation der Ergebnisse als Poster oder Vortrag reicht. Einen Schwerpunkt bilden dabei das Datenmanagement und die Qualitätssicherung sowie die Darstellung, Analyse und Interpretation der gewässerökologischen Daten mit Hilfe einfacher statistischer Methoden. Anhand eines Datensatzes von schleswig-holsteinischen Seen haben die Teilnehmenden Gelegenheit, den Stoff zu vertiefen und eigene Lösungsvorschläge zu erarbeiten (Übungen).	
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS	Vorlesung, Übung / 3	
Arbeitsaufwand/Work load	ca. 2 Stunden/Woche für Ausarbeitungen	
Credits für diese Einheit Credits for this unit	3	
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	eine Ausarbeitung/Präsentation je Sitzung; keine Prüfung	
Voraussetzungen/Prerequisites	keine	
Sprache/Language	deutsch	
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency	Sommersemester und Wintersemester, wöchentlich	

Empfohlenes Semester Recommended term	5./6. Semester
--	----------------

Studienprogramm/Verwendbarkeit Study program/Usability Bachelor Biological Sciences		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Ausgewählte Themen der aktuellen Forschung Topics and questions of current biological research
Modulnote/Module grade		Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.
Lernziele/Educational objectives		Präsentation/Diskussion aktueller Themen in der Forschung Presentation/discussion of actual research problems
DozentIn/Coordinator		Arbeitsgruppenleiter Head of the research group
Lehrinhalte/Teaching content		Themen der aktuellen Forschung werden im Rahmen der jeweiligen Arbeitsgruppenseminare diskutiert. Actual research on the field of biology will be presented and discussed that are within the focus of the respective lab.
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS		Seminar
Arbeitsaufwand/Work load		2
Credits für diese Einheit Credits for this unit		2
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion		Präsentation Presentation
Voraussetzungen/Prerequisites		Bachelor-Studenten während der Bachelor-Arbeit in entsprechenden Arbeitsgruppen B.Sc. Students finishing their Bachelor degree
Sprache/Language		Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency		Wöchentlich 2 h Weekly 2 h
Empfohlenes Semester Recommended term		WS/SS

Studienprogramm/Verwendbarkeit Study program/Usability Bachelor Biological Sciences		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Auswirkungen menschlichen Handelns auf Ökosysteme im globalen Maßstab: Fallstudien an klein- und großskaligen Prozessen
Modulnote/Module grade		Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.
Lernziele/Educational objectives		Interdisziplinäres Denken und die selbständige Erarbeitung von neuen Themenkomplexen. Beurteilung von aktueller Forschung in der Diskussion um Treibhausgase und Klimaentwicklung
DozentIn/Coordinator		Dr. Hilmar Hofmann, Prof. Dr. Peeters
Lehrinhalte/Teaching content		In dem Seminar sollen die Auswirkungen des menschlichen Handelns auf die Umwelt im globalen Maßstab (Geosphäre) anhand von aktuellen Fallbeispielen referiert und diskutiert werden. Die Geosphäre bestehend aus den Komponenten Atmosphäre, Biosphäre, Hydrosphäre, Pedosphäre und Lithosphäre und deren Interaktion wird von den Menschen bereits seit einigen Jahrtausenden beeinflusst und verändert, aber erst in den letzten zwei Jahrhunderten so nachhaltig, dass sich bis dahin bestehende, stabile Gleichgewichte irreversibel verschieben. Aktuelle Beispiele, die während der Veranstaltung betrachtet werden sollen, sind die Versauerung der Weltmeere durch die Zunahme von Klimagasen wie CO ₂ in der Atmosphäre, der Rückgang der Eisbedeckung an den Polen und Gletschern, der steigenden Meeresspiegel und seine Folgen für die Küsten, die Veränderung von Meeresströmungen (Versiegen des Golfstroms), Degradation und Erosion von Böden, die Folgen des Klimawandels auf die Verteilung, Diversität und Funktionalität der Organismen in aquatischen und terrestrischen Ökosystemen.
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS		Vorlesung/Seminar Lecture/Seminar
Arbeitsaufwand/Work load		2 SWS
Credits für diese Einheit Credits for this unit		2
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit		Präsentation/Presentation

completion	
Voraussetzungen/Prerequisites	keine/none
Sprache/Language	Deutsch/Englisch German/English
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency	Once a year, during the WS
Empfohlenes Semester Recommended term	none

Studienprogramm/Verwendbarkeit Study program/Usability Bachelor Biological Sciences		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Biochemie II
Modulnote/Module grade	Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.	
Lernziele/Educational objectives	Vertiefung der Kenntnisse der Grundlagen der Biochemie an ausgewählten Beispielen zur Vorbereitung der Studierenden auf weiterführende Veranstaltungen mit Schwerpunkt auf Biochemie/Biomedizin/Molekularbiologie/Zellbiologie (z.B. Vertiefungsmodule des Masterstudiums) und um den Studierenden einen ersten Einblick in aktuelle biomedizinische Forschungsthemen zu geben.	
DozentIn/Coordinator	Prof. Dr. M. Leist, Prof. Dr. M. Scheffner	
Lehrinhalte/Teaching content	(1) Aminosäuremetabolismus incl. Harnstoffcyclus (2) Signaltransduktion: Eicosanoide - zelluläre Synthese, Funktion, NSAIDs (3) Cholesterol - zelluläre Synthese, Transport, Funktionen (4) Steuerung hierarchischer Regelsysteme und metabolische Integration des Organismus (5) Biochemie G Protein-gekoppelter Rezeptoren (6) Struktur und Funktion von Transportproteinen und Ionenkanälen (7) Hormone: Schilddrüse, Hypophyse, Stresshormone, Insulin (8) Biochemie von Neurotransmittern	
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS	Vorlesung, 2 SWS	
Arbeitsaufwand/Work load	30 Stunden Präsenzstudium, 40 Stunden Vor- und Nachbereitung, 20 Stunden Klausurvorbereitung	
Credits für diese Einheit Credits for this unit	3	
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	Klausur, 1-stündig	
Voraussetzungen/Prerequisites	Keine	
Sprache/Language	Deutsch	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester	

Time slot and frequency	
Empfohlenes Semester Recommended term	B.Sc. Biologie oder Life Science 4. Semester

Studienprogramm/Verwendbarkeit Study program/Usability Bachelor Biological Sciences		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Bioinformatik
Modulnote/Module grade		Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.
Lernziele/Educational objectives		Die Fähigkeit, Grundlagen, Nutzen und Grenzen von bioinformatischen Methoden zu erkennen.
DozentIn/Coordinator		Prof. Dr. K. Diederichs
Lehrinhalte/Teaching content		Methoden zur Gewinnung von Sequenz- und Strukturdaten, sowie die Daten, die aus ihrer Anwendung resultieren, werden dargestellt. Grundlegende Eigenschaften von, und Zusammenhänge zwischen, Sequenz und Struktur werden vermittelt. Die Studierenden lernen einige wichtige Algorithmen zur Analyse von Sequenzen und Strukturen kennen, und erwerben darüber hinaus die Fähigkeit, Grundlagen, Nutzen und Grenzen dieser bioinformatischen Methoden zu erkennen. Grundlegende Daten und Algorithmen der Bioinformatik; Sequenz- und Strukturalignment, Vorhersage von Struktureigenschaften
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS		Vorlesung, 2 SWS
Arbeitsaufwand/Work load		30 Stunden Präsenzstudium, 35 Stunden Vor- und Nachbereitung, 25 Stunden Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit Credits for this unit		3
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion		Klausur, 2-stündig
Voraussetzungen/Prerequisites		keine
Sprache/Language		Deutsch
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency		Sommersemester
Empfohlenes Semester Recommended term		B.Sc. Biologie oder Life Science 4. Semester

Studienprogramm/Verwendbarkeit Study program/Usability Bachelor Biological Sciences		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Brutbiologischer Kurs
Modulnote/Module grade	Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.	
Lernziele/Educational objectives	Vermittlung von Grundkenntnissen zur Brutbiologie und zur Arbeit an brutbiologischen Fragestellungen bei Kleinvögeln.	
DozentIn/Coordinator	Dr. Wolfgang Fiedler	
Lehrinhalte/Teaching content	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in brutbiologisches Arbeiten, rechtliche Voraussetzungen, Verhaltensregeln bei der Geländearbeit - Grundlagen der Brutbiologie heimischer Kleinvögel und Nestökologie - Vorgehensweise im Gelände bei der Nestersuche, Verhalten an Nestern und Erhebung signifikanter brutbiologischer Daten - Typische Nestbauweisen heimischer Vögel 	
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS	Mischung aus Vorträgen und praktischer Arbeit	
Arbeitsaufwand/Work load	1 Wochenende von Samstag 9:00 bis Sonntag 16:00	
Credits für diese Einheit Credits for this unit	1	
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	Written examination	
Voraussetzungen/Prerequisites	Mitzubringen sind festes Schuhwerk, feste, lange Hosen (es gibt Brennesseln, Zecken, Stechmücken!) und ein Vesper für die Mittagspausen. Bei entsprechendem Wetter bitte auch an stabilen Regenschutz denken.	
Sprache/Language	Deutsch	
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency		
Empfohlenes Semester Recommended term	Sommersemester	

Studienprogramm/Verwendbarkeit		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Study program/Usability		
Bachelor Biological Sciences		
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Chemical Ecology
Modulnote/Module grade		Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.
Lernziele/Educational objectives		Knowledge about the role of chemistry in diverse organismal interactions Function of chemical compounds in biology/ecosystems
DozentIn/Coordinator		Prof. Dr. Spiteller
Lehrinhalte/Teaching content		Aquatic ecology, animal defense strategies, food quality, multitrophic interactions, chemical communication, pheromones, quorum sensing, quorum quenching, antibiotics, symbioses, microbial interactions, plant defense strategies, plant hormones, plant signalling cascades, plant defense elicitors, fungal defense strategies, evolution of defense, counterdefense strategies.
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS		2
Arbeitsaufwand/Work load		30 h Attendance time 30 h Post processing/preparation for colloquium
Credits für diese Einheit Credits for this unit		2
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion		Colloquium
Voraussetzungen/Prerequisites		solid knowledge in biochemistry, organic chemistry and analytical chemistry
Sprache/Language		Englisch/German
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency		each summer term
Empfohlenes Semester Recommended term		from 6 th semester

Studienprogramm/Verwendbarkeit Study program/Usability Bachelor Biological Sciences		Modul: Wahlpflicht Compulsory/Optional Courses
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Das Reich der Pilze
Modulnote/Module grade	Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.	
Lernziele/Educational objectives	Überblick über die systematischen Gruppen der Echten Pilze und ihre allgemeine Biologie	
DozentIn/Coordinator	PD. Dr. Ingo Maier	
Lehrinhalte/Teaching content	<p>Verschiedene Aspekte der Pilzbiologie werden in eigenständigen Vorlesungen und Seminarbeiträgen behandelt.</p> <p>Stichworte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pilzgruppen Lebenszyklen Biotechnologie Lebensmitteltechnologie Materialzerstörung Symbiose Parasitismus Pflanzenpathogene Mykotoxine Antibiotika Mykosen Allergie Pilze in Kultur und Mythologie 	
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS	Vorlesung und Seminar / 2 SWS	
Arbeitsaufwand/Work load	Anwesenheitspflicht, Seminararbeit	
Credits für diese Einheit Credits for this unit	2	
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	Seminarvortrag (20 min) mit schriftlicher Zusammenfassung	
Voraussetzungen/Prerequisite	Mikroskopierkurs, Teil Pilze wünschenswert	
Sprache/Language	deutsch	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester, wöchentlich	

Time slot and frequency	
Empfohlenes Semester Recommended term	ab 3. Semester

Studienprogramm/Verwendbarkeit Study program/Usability Bachelor Biological Sciences		Modul: Wahlpflicht Compulsory/Optional Courses
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Einführung in die C++-Programmierung
Modulnote/Module grade		Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.
Lernziele/Educational objectives		In diesem Kurs sollen mit C++ die Grundlagen einer universellen Programmiersprache mit breitem Anwendungsgebiet erlernt werden. Ziel ist es und die Teilnehmer in die Lage zu versetzen, eigene Probleme unter der Ausnutzung der Rechen- und Steuerkapazitäten moderner Computer zu lösen. Der Kurs richtet sich an Studenten (Ba/Ma) und Doktoranden der experimentellen Naturwissenschaften (Biologie, Chemie, Life Science, Nano Science).
DozentIn/Coordinator		Benedikt Häusele
Lehrinhalte/Teaching content		Digitale Datenverarbeitung ist zu einem essentiellen Bestandteil aller naturwissenschaftlicher Forschung geworden. Lassen sich kleine Datensätze mit einfachen Mitteln wie Tabellenkalkulationen problemlos bearbeiten, stoßen diese bei fortgeschrittenen Methoden oft schnell an ihre Grenzen. Zur Steuerung eigens entwickelter Forschungsgeräte muss ebenfalls regelmäßig passende Software bereitgestellt werden.
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS		2 SWS
Arbeitsaufwand/Work load		eine Woche ganztägig als Blockkurs
Credits für diese Einheit Credits for this unit		2
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion		Übungsblätter
Voraussetzungen/Prerequisites		keine
Sprache/Language		deutsch/englisch nach Bedarf
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency		WS und SS
Empfohlenes Semester Recommended term		2.-6. Semester

Studienprogramm/Verwendbarkeit		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Study program/Usability		
Bachelor Biological Sciences		
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Einführung in die Limnologie
Modulnote/Module grade		Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.
Lernziele/Educational objectives		Die Studierenden erwerben wissenschaftlich fundierte, grundlagen- und methodenorientierte Kenntnisse in der theoretischen und angewandten Limnologie. Sie werden in die Lage versetzt, die erworbenen Kenntnisse als Grundlagen zum Verständnis der im Studiengang weiterführenden limnologischen Praktika anzuwenden
DozentIn/Coordinator		Prof. Dr. Rothhaupt
Lehrinhalte/Teaching content		Definition des Forschungsgebietes, Geschichte der Limnologie, hydrologischer Kreislauf, physikalische Eigenschaften des Wassers, Dichte und Schichtung, Lichtklima im Gewässer, Strömungen und Wellen, Chemie des Wassers, Stoffkreisläufe, Primärproduktion, mikrobielle Prozesse, "Microbial Loop", Kläranlagen, Ökologie des Planktons, Sekundärproduktion und trophisch-dynamisches Konzept, Ökologie von Fließgewässern, fischereiliche Zonierung von Fließgewässern, fischereiliche Seentypen, fischereiliche Nutzung der Gewässer und Aquakultur, Naturschutz und Rote Listen
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS		Vorlesung/2 SWS
Arbeitsaufwand/Work load		48 Stunden Präsenzstudium 24 Stunden Vor- und Nachbereitung 18 Stunden Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit Credits for this unit		3
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion		Klausur, 1-stündig
Voraussetzungen/Prerequisites		Keine
Sprache/Language		Deutsch/Englisch
Häufigkeit des Angebots		Jedes Sommersemester

Time slot and frequency	
Empfohlenes Semester Recommended term	4. Semester

Studienprogramm/Verwendbarkeit Study program/Usability Bachelor Biological Sciences		Modul: Wahlpflicht Compulsory/Optional Courses
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Einführung in die Ökologie II (Aquatische Ökologie)
Modulnote/Module grade		Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.
Lernziele/Educational objectives		Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis wichtiger Methoden und Konzepte der Ökologie erlangen und imstande sein, selbständig weiterführende Lernprozesse zu gestalten. Sie sollen befähigt werden, die wissenschaftliche Literatur zu verstehen und kritisch zu bewerten.
DozentIn/Coordinator		Prof. Karl-Otto Rothhaupt
Lehrinhalte/Teaching content		Vermittlung allgemein ökologischer Konzepte anhand von Beispielen aus der Limnologie, Toleranzbereich und ökologische Nische, Ressourcen, Modelle des Populationswachstums, Interaktion zwischen Populationen mit Modellbetrachtungen, Struktur und Funktion von Lebensgemeinschaften, alternative stabile Zustände in Ökosystemen, Eutrophierung und Seensanierung.
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS		2 SWS
Arbeitsaufwand/Work load		36 Stunden Präsenzstudium 40 Stunden Vor- und Nachbereitung 20 Stunden Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit Credits for this unit		3
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion		Klausur, 1-stündig
Voraussetzungen/Prerequisites		keine
Sprache/Language		deutsch
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency		SS
Empfohlenes Semester Recommended term		3. – 5. Semester

Studienprogramm/Verwendbarkeit		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Study program/Usability		
Bachelor Biological Sciences		
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Einführung in die ökologische Modellierung: Grundlagen und praktische Umsetzung mit dem Computer
Modulnote/Module grade		Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.
Lernziele/Educational objectives		<p>Die Studierenden wiederholen und vertiefen Grundlagen in der theoretischen Ökologie und können das erworbene Wissen nutzen, um selbständig mathematische Modelle für ökosystemare Wechselwirkungen aufzustellen und numerisch zu lösen.</p> <p>Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, mit den Konzepten der theoretischen Ökologie zu argumentieren. Sie können mathematische Beschreibungen von einfachen ökosystemaren Zusammenhängen analysieren und in numerische Modelle übersetzen. Sie kennen numerische Techniken und die Grenzen der numerischen Simulation zur Interpretation von ökologischen Interaktionen. Sie sind in der Lage publizierte Modellergebnisse zu beurteilen.</p> <p>The students repeat basic theoretical ecology and are able to use this knowledge to develop mathematical models for simple ecosystem interactions and to solve these models numerically.</p> <p>They know how to analyse ecological interactions, to utilize numerical techniques for the investigation of these interactions and are aware of limitations and difficulties in numerical simulations. They can apply their knowledge to evaluate published model results.</p>
DozentIn/Coordinator		Prof. Dr. Peeters
Lehrinhalte/Teaching content		<p>Theorie:</p> <p>Räuber-Beute Wechselwirkung, Konkurrenz, Populationsentwicklung mit Altersstruktur, Transport und Populationswachstum, numerische Lösungsverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen und für Diffusionsprobleme.</p> <p>Praktisches Modellieren:</p> <p>Umgang mit MATLAB, Erstellen eigener Programme zur Lösung mathematischer Modelle für biologische Interaktionen, Sensitivitätsstudien der Parameterabhängigkeit publizierter Modelle, Grenzen numerischer Lösungsverfahren</p>

	<p>Theory:</p> <p>Predator-prey interaction, competition, population growth with demography, mixed reactors and through-flow system, Droop model, transport and population growth, numerical techniques to solve ordinary differential equations and partial differential equations considering diffusion.</p> <p>Modelling:</p> <p>Introduction to MATLAB, development of own programs to solve mathematical models describing organismic interactions, sensitivity studies of published models to model parameters, limits of numerical methods</p>
<p>Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS</p>	<p>Vorlesung 1 SWS, Übung (praktisches Modellieren) 2 SWS Lecture 1 SWS, Computer Lab 2 SWS</p>
<p>Arbeitsaufwand/Work load</p>	<p>42 Stunden Kurs; 30 Stunden Vor-und Nachbereitung; 15 Stunden Klausurvorbereitung 42 hours course work; 30 preparation and postprocessing; 15 hours preparation of exam</p>
<p>Credits für diese Einheit Credits for this unit</p>	<p>3</p>
<p>Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion</p>	<p>Teilnahme an den praktischen Übungen; Abschlussarbeit bestehend aus der Erstellung eines numerischen Modells mit Ergebnisbeschreibung Participation in the computer lab, final exam consisting of the development of a numerical model for an ecological question and the interpretation and analysis of this question using simulations with the numerical model.</p>
<p>Voraussetzungen/Prerequisites</p>	<p>Keine/none</p>
<p>Sprache/Language</p>	<p>Deutsch/German</p>
<p>Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency</p>	<p>Sommersemester summer term</p>
<p>Empfohlenes Semester Recommended term</p>	<p>ab 3. Semester > 3. Semester</p>

Studienprogramm/Verwendbarkeit Study program/Usability Bachelor Biological Sciences		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Einführung in die Sicherheitsproblematik der Gentechnik (Anerkannte Fortbildungsveranstaltung nach § 15 GenTSV)
Modulnote/Module grade		Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.
Lernziele/Educational objectives		Befähigung Arbeiten mit gentechnisch veränderten und / oder pathogenen Organismen zu bewerten, zu leiten und Labore einzurichten (Fachkunde nach §15(2) Nr.3 GenTSV und Nr.4 der TRBA 200).
DozentIn/Coordinator		Dr. Norbert Kunze
Lehrinhalte/Teaching content		Bau und Ausrüstung in den einzelnen Sicherheitsstufen; Organisatorische Maßnahmen; Sicherheitsaspekte im Umgang mit Organismen in der Gentechnik, Risikobewertung und Sicherheitseinstufung; Sterilisation; Desinfektion und Inaktivierung; Sichere Arbeitsweise und bewusstes Handeln; Transport von biologischen Arbeitsstoffen; Einführung in Rechtsvorschriften; Das Gentechnikgesetz und die zugehörigen Verordnungen; Arbeitsschutzregelungen, Biostoff-Verordnung, seuchenrechtliche Vorschriften sowie weitere relevante Rechtsvorschriften und Regelungen zur biologischen Sicherheit; Internationale Regelungen zur Anwendung der Gentechnik; Umwelterwägungen bei unbeabsichtigter oder gezielter Freisetzung von GVO
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS		Vorlesung / 1
Arbeitsaufwand/Work load		2 SWS
Credits für diese Einheit Credits for this unit		1
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion		Hausarbeit oder mündliche Prüfung
Voraussetzungen/Prerequisites		Voraussetzungen zur Teilnahme an der Veranstaltung und ihrer Anerkennung als Fortbildungsveranstaltung nach § 15 Gentechnik-Sicherheitsverordnung: Kenntnisse der allgemeinen Mikrobiologie und praktische

	<p>Erfahrungen im Umgang mit Mikroorganismen</p> <p>Kenntnisse insbesondere in klassischer und molekularer Genetik</p> <p>Regelmäßige Teilnahme (versäumte Termine können im nächsten Kurs nachgeholt werden).</p>
Sprache/Language	deutsch
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency	Sommersemester
Empfohlenes Semester Recommended term	Ab 4. Semester

Studienprogramm/Verwendbarkeit		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Study program/Usability		
Bachelor Biological Sciences		
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Endokrinologie der Säugetiere I: Grundlagen
Modulnote/Module grade		Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.
Lernziele/Educational objectives		Erwerb grundlegender Kenntnisse der hormonalen Regulation; Wissen um Umwelteinflüsse auf die hormonale Regulation Solid learning of endocrine regulation; understanding about environmental influences on endocrine regulations
DozentIn/Coordinator		PD Dr. Schopper
Lehrinhalte/Teaching content		Kurzer Abriss der Geschichte der Endokrinologie; Definitionen aus dem Bereich endokrine Regulation; kurzer Überblick über die Biochemie und den Stoffwechsel von Hormonen; Prinzipien der endokrinen Regulation; Umwelteinflüsse auf die hormonale Regulation; hormonale Regulation physiologischer Vorgänge anhand von Beispielen. short history of endocrinology; definitions; short survey on biochemistry and metabolism of hormones (hormone synthesis, secretion, transport, metabolism and excretion); general principles of endocrine regulation and hormone action; environmental influences on hormonal regulation; examples of physiological hormonal regulation
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS		Vorlesung / 2 Lecture / 2
Arbeitsaufwand/Work load		ca. 60 Stunden about 60 hours
Credits für diese Einheit Credits for this unit		2
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion		Klausur written exam
Voraussetzungen/Prerequisites		Keine none

Sprache/Language	Deutsch german
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency	WS
Empfohlenes Semester Recommended term	ab 1. Semester from semester one

Studienprogramm/Verwendbarkeit Study program/Usability Bachelor Biological Sciences		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Endokrinologie der Säugetiere II (Ausgewählte Kapitel)
Modulnote/Module grade		Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.
Lernziele/Educational objectives		Verständnis der homonalen Regulation; Einflussmöglichkeiten auf hormonale Regelkreise; Risikobewertung hormonaler Manipulationen/biotechnischer Maßnahmen Understanding of function of and influences on endocrine regulations; risk assessment of hormonal manipulations (e.g. related to biotechnical procedures)
DozentIn/Coordinator		PD Dr. Schopper
Lehrinhalte/Teaching content		hormonale Regulation physiologischer Vorgänge bei Säugetieren (z.B. Reproduktion, Laktation, Wachstum); Saisonalität bei Säugetieren; hormonale Manipulationen physiologischer Abläufe; Folgen und Risikoeinschätzung hormonaler Manipulationen examples for hormonal regulation (e.g. reproduction, lactation, growth); annual rhythms; biotechnical manipulation of hormonal regulations; consequences and risks of the use of hormones for biotechnical purposes
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS		Vorlesung / 2 Lecture / 2
Arbeitsaufwand/Work load		ca. 60 Stunden About 60 hours
Credits für diese Einheit Credits for this unit		2
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion		Klausur (alternativ mündliche Prüfung) written exam (alternativly oral exam)
Voraussetzungen/Prerequisites		Teilnahme an "Endokrinologie der Säugetiere I: Grundlagen" participating in "Mammalian Endocrinology I: Basics"
Sprache/Language		Deutsch german
Häufigkeit des Angebots		SS

Time slot and frequency	
Empfohlenes Semester Recommended term	ab 2. Semester from semester two

Studienprogramm/Verwendbarkeit Study program/Usability Bachelor Biological Sciences		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Entwicklungsphysiologie
Modulnote/Module grade		Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.
Lernziele/Educational objectives		Die Vorlesung bietet eine umfassende Einleitung in verschiedene aktuelle Entwicklungsbiologische Fragen (z.B. Gehirnentwicklung und kognitive Fähigkeiten oder Stammzellen). Ziel der Vorlesung ist es mit den Studenten ein theoretisch weitgefächertes Grundlagenwissen zu erarbeiten.
DozentIn/Coordinator		Prof. Dieter Malchow
Lehrinhalte/Teaching content		In dieser Vorlesung werden die Grundlagen der Entwicklungsbiologie behandelt. Dabei werden die Schwerpunkte auf die folgenden Themen gesetzt: Keimzellen, Befruchtung und frühe Embryogenese; Molekulare Signale während der Gastrulation; Stammzellen und Zelldifferenzierung; Regeneration; Entwicklung des Nervensystems bei Wirbeltieren; Ursachen von Links-Rechts Asymmetrie im Tierreich; Entwicklung und genetische Defekte der Gliedmaßen; Die molekularen Mechanismen morphologischer Evolution der Tiere; Entwicklungsgenetik von Drosophila.
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS		Vorlesung, 2 SWS
Arbeitsaufwand/Work load		30 h Präsenzstudium 40 h Vor- und Nachbereitung des Vorlesungsstoffes 20 h Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit Credits for this unit		3
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion		schriftliche Klausur am Ende des Semesters
Voraussetzungen/Prerequisites		keine
Sprache/Language		Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency		Sommersemester
Empfohlenes Semester Recommended term		B.Sc. Biologie 4. Semester

Studienprogramm/Verwendbarkeit Study program/Usability Bachelor Biological Sciences		Modul: Wahlpflicht Compulsory/Optional Courses
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Gehirn und Bewusstsein
Modulnote/Module grade	Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.	
Lernziele/Educational objectives	Verstehen, wie das Gehirn arbeitet und Bewußtsein zustande kommen könnte	
DozentIn/Coordinator	Prof. Dieter Malchow	
Lehrinhalte/Teaching content	Es werden folgende Fragen behandelt: 1. Entwicklung und Struktur des Gehirns 2. Wie arbeitet das Gehirn? 3. Verschiedene Arten des Gedächtnisses 4. Emotion 5. Gibt es einen freien Willen? 6. Bewusstsein	
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS	Vorlesung / Seminar / 1	
Arbeitsaufwand/Work load	Aktiv an der Vorlesung beteiligen Vortrag gut verständlich vorbereiten	
Credits für diese Einheit Credits for this unit	1	
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	Vortrag über eine Publikation Handout	
Voraussetzungen/Prerequisites	keine	
Sprache/Language	deutsch	
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency	Sommersemester	
Empfohlenes Semester Recommended term	2. - 4.	

Studienprogramm/Verwendbarkeit Study program/Usability Bachelor Biological Sciences		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Gesetzliche Grundlagen und ethische Vertretbarkeit von Tierversuchen
Modulnote/Module grade		Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.
Lernziele/Educational objectives		Vermittlung der gesetzlichen Grundlagen für tierexperimentelles Arbeiten; ethische Grundlagen zur Beurteilung von Tierversuchen solid learning of legal regulations/prerequisites and ethical evaluation of animal experiments
DozentIn/Coordinator		PD Dr. Schopper
Lehrinhalte/Teaching content		kurzer Abriss der Geschichte der Versuchstierkunde und der Tierschutzgesetzgebung; rechtliche Grundlagen für Tierversuche; ethische Beurteilung von tierexperimentellen Arbeiten short history of laboratory animal science and legislation respecting animal use for scientific purposes; European and national laws concerning the use of animals in experiments; ethical evaluation of animal experiments
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS		Vorlesung / 2 SWS lecture / 2 SWS
Arbeitsaufwand/Work load		ca. 60 Stunden about 60 hours
Credits für diese Einheit Credits for this unit		2
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion		powerpoint-Präsentation mit schriftliche Ausarbeitung powerpoint-presentation and written report
Voraussetzungen/Prerequisites		Keine none
Sprache/Language		Deutsch german
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency		WS und SS WS and SS
Empfohlenes Semester Recommended term		ab 1. Semester from semester one

Studienprogramm/Verwendbarkeit Study program/Usability Bachelor Biological Sciences		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Dauer Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: How to write a thesis in biology: a practical guide
Modulnote/Module grade		Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.
Lernziele/Educational objectives		This weekly course will give a practical guide how to work on independent project and write a thesis.
Dozent/Coordinator		Dr. E. Yohannes
Lehrinhalte/Teaching content		This weekly course will give a practical guide to how students need to choose their own topic and select the right adviser, how to work steadily for some time on their research, write, and manage an independent project. The course is designed as a mentor to offer step-by-step advice on how to turn an unclear idea into a clearly defined research project (proposal), then into a rough-draft paper, and finally a thesis. The course will use real-time examples and easy-to-use tips, time schedules that show when to begin various tasks, which steps need special attention and how much time to spend on each. Additionally, issues beyond the research such as good work habits and as how to coping personal problems that interfere with research and writing will be discussed.
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS		Lecture and exercise combined, 2 SWS
Arbeitsaufwand/Work load		2 hours per week (including homework assignment)
Credits für diese Einheit Credits for this unit		2
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion		No examinations
Voraussetzungen/Prerequisites		None
Sprache/Language		English
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency		WS, weekly
Empfohlenes Semester Recommended term		All bachelor terms All master terms

Studienprogramm/Verwendbarkeit Study program/Usability Bachelor Biological Sciences		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Humanbiologie/Einführung in die Medizin
Modulnote/Module grade		Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.
Lernziele/Educational objectives		Grundlegende Informationen zu wichtigen Organsystemen und physiologischen Prozessen des Menschen.
DozentIn/Coordinator		Prof. M. Leist
Lehrinhalte/Teaching content		Ernährung, Kreislauf; Nervensystem, Herz, Lunge, Nieren, Haut, Blut, Bewegungsapparat, Gastrointestinaltrakt, Sinnesorgane, Fortpflanzung. Deren Bedeutung wird zusätzlich anhand der Pathogenese wichtiger Erkrankungsarten und degenerativer Prozesse (z.B. Altern) verdeutlicht. Ausführliche Erläuterung der Nomenklatur relevanter medizinischer Fachbegriffe, die in öffentlichen Diskussionen auftauchen. Informationen zu Ursachen und Therapie-möglichkeiten für die zu besprechenden Krankheiten.
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS		Vorlesung, 2 SWS
Arbeitsaufwand/Work load		30 Stunden Präsenzstudium, 35 Stunden Vor- und Nachbereitung, 25 Stunden Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit Credits for this unit		3
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion		Klausur am Ende des Semesters
Voraussetzungen/Prerequisites		Keine
Sprache/Language		Deutsch
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency		WS
Empfohlenes Semester Recommended term		1

Studienprogramm/Verwendbarkeit Study program/Usability Bachelor Biological Sciences		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Immunologie
Modulnote/Module grade		Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.
Lernziele/Educational objectives		Entwicklung von T- und B-Zellen, Antigenprozessierung und Erkennung durch T- und B Zellen, Anatomie immunologischer Organe, Struktur und Signaltransduktion von Antigenrezeptoren, angeborenes Immunsystem, Komplementsystem, Autoimmunität, Immundefizienz, Tumor Immunologie, Immunologische Methoden
DozentIn/Coordinator		Prof. Dr. M. Groettrup
Lehrinhalte/Teaching content		Die Prinzipien der angeborenen und der adaptiven Immunantwort und deren zellulären und anatomisch-organischen Komponenten sollen kennen gelernt werden. Wichtige Rezeptorsysteme sowie deren Signaltransduktion und Genregulation sollen erlernt und verstanden werden. Auch die medizinischen Implikationen der Immunologie, Autoimmun- und Immundefizienzerkrankungen und deren Therapie sollen kennen gelernt und von der Aetiologie her verstanden werden. Es sollen nicht die Komponenten nur auswendig gelernt werden, sondern es sollen von den Studierenden auch Fragen zum funktionellen Zusammenspiel der zellulären und humoralen Komponenten des Immunsystems eigenständig beantwortet werden können.
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS		Vorlesung, 2 SWS
Arbeitsaufwand/Work load		26 Stunden Vorlesung, 24 Stunden für die Vor- und Nachbereitung der Vorlesung mit obligater schriftlicher Fragenbeantwortung, 40 Stunden Vorbereitung für die schriftliche Klausur Immunologie.
Credits für diese Einheit Credits for this unit		3
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion		Aneignung der in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse, schriftliche Klausur am Ende des Semesters
Voraussetzungen/Prerequisites		Grundkenntnisse in Zellbiologie, Biochemie und Physiologie, die in

	den ersten drei Semestern vermittelt werden.
Sprache/Language	Deutsch
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency	Sommersemester
Empfohlenes Semester Recommended term	B.Sc. Biologie oder Life Science 4. Semester

Studienprogramm/Verwendbarkeit Study program/Usability Bachelor Biological Sciences		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Interaktionen bei Pflanzen / Plant interactions
Modulnote/Module grade		Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.
Lernziele/Educational objectives		<p>Die TeilnehmerInnen werden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Aspekte von Interaktionen bei Pflanzen kennenlernen (1,2) • Wissenschaftliche Publikationen kritisch betrachten (3-5) • Ein individuelles Thema vorbereiten und präsentieren (3-6) <p>Participants will</p> <ul style="list-style-type: none"> • gain deeper insight into different aspects of plant interactions (1,2) • critically evaluate scientific publications (3-5) • prepare and give a presentation to an individual topic (3-6) <p>Klassifikation der Qualifikations- und Lernziele nach BLOOM (1973): 1= Kenntnisse: Wissen reproduzieren können; 2= Verständnis: Wissen erläutern können; 3= Anwendung: Wissen anwenden können; 4= Analyse: Zusammenhänge analysieren können; 5= Synthese: eigene Problemlösestrategien angeben können; 6= Beurteilung: eigene Problemlösestrategien beurteilen können</p>
DozentIn/Coordinator		PD Dr. Judy Simon
Lehrinhalte/Teaching content		<p>Aktuelle Veröffentlichungen zu „Interaktionen bei Pflanzen“ (aus ökophysiologischer Sicht) werden von den TeilnehmerInnen vorbereitet, vorgestellt und diskutiert.</p> <p>Themen beinhalten z. Bsp.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kommunikation bei Pflanzen - Allelopathie - Carnivore Pflanzen - Konkurrenz <p>Recent publications on “Plant interactions” (from an ecophysiological view) will be prepared, presented and discussed by the participants.</p> <p>Topics include e.g.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plant communication - Allelopathy - Carnivorous plants - Competition
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS		Vorlesung/Seminar lecture/seminar
Arbeitsaufwand/Work load		2 SWS plus Vorbereitung Präsentation (ca. 30 h)

	2 SWS plus preparation of presentation (approx. 30 h)
Credits für diese Einheit Credits for this unit	2
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	Präsentation/Presentation
Voraussetzungen/Prerequisites	Keine/none
Sprache/Language	Deutsch/Englisch German/English
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency	Wintersemester winter term
Empfohlenes Semester Recommended term	> 3. Semester > 3. semester

Studienprogramm/Verwendbarkeit Study program/Usability Bachelor Biological Sciences		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Limnologischer Kurs für NF-Studenten
Modulnote/Module grade		Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.
Lernziele/Educational objectives		Die Studierenden erwerben wissenschaftlich fundierte, grundlagen- und methodenorientierte Kenntnisse in der theoretischen und angewandten Limnologie.
DozentIn/Coordinator		Prof. Dr. Rothhaupt
Lehrinhalte/Teaching content		<p>Vorlesung:</p> <p>Definition des Forschungsgebietes, Geschichte der Limnologie, physikalische Eigenschaften des Wassers, Dichte und Schichtung, Lichtklima im Gewässer, Strömungen und Wellen, Chemie des Wassers, Stoffkreisläufe, Primärproduktion, mikrobielle Prozesse, Ökologie des Planktons, Sekundärproduktion und trophisch-dynamisches Konzept, Ökologie von Fließgewässern, fischereiliche Zonierung von Fließgewässern, fischereiliche Seentypen, fischereiliche Nutzung der Gewässer und Aquakultur, Naturschutz und Rote Listen.</p> <p>Praktikum:</p> <p>Vermittlung grundlegender Methoden der Limnologie für die Freiland- und die Laborarbeit.</p> <p>Seminar:</p> <p>Aktuelle Veröffentlichungen aus dem Gebiet der Limnologie werden von den Teilnehmern vorbereitet, vorgestellt und diskutiert.</p>
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS		Der zweiwöchige Kurs findet jeweils zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit (nach Fasnacht, vor Ostern) statt. Vorlesung: 2 VL-Stunden am Tag (8:30-10:00). Praktikum: ganztägig (10:00 – 17:00). Seminar: eintägiges Wochenend-Blockseminar in Verbindung mit dem Praktikum.
Arbeitsaufwand/Work load		80 Stunden Präsenzstudium

	24 Stunden Vor- und Nachbereitung
Credits für diese Einheit Credits for this unit	3
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	Seminarvortrag und schriftliche Hausarbeit
Voraussetzungen/Prerequisites	Keine
Sprache/Language	Deutsch/Englisch
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency	Nach jedem Wintersemester
Empfohlenes Semester Recommended term	Drittes oder fünftes Semester

Studienprogramm/Verwendbarkeit Study program/Usability Bachelor Biological Sciences		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Methoden der Tier- und Pflanzenpräparation sowie der Sammlungspflege
Modulnote/Module grade		Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.
Lernziele/Educational objectives		Erlernung grundsätzlicher und spezieller Präparationsmethoden und der Pflege von zoologischen Sammlungen
DozentIn/Coordinator		Dr. Gregor Schmitz
Lehrinhalte/Teaching content		Im Einzelnen werden in praktischen Übungen folgende Arbeiten übernommen: Erstellung von Bälgen (Säugetiere, Vögel), Skelettierung, Säuberung und Entfettung von Knochen, Gerbung von Häuten, Einlegen von Tieren in Konservierungsflüssigkeiten, Umpräparation von Insekten, Pflege einer Insektensammlung, Etikettieren und Archivieren von Sammlungsstücken, Reparation von Stehpräparaten, Gifte in Sammlungen, Umgang mit Kunstharzblöcken, Rehydrierung von Alkoholmaterial, Austausch von Konservierungsflüssigkeiten, Präparation Pflanzenmaterial. Begleitet wird der Kurs mit theoretischen Ausführungen (Einführungen und Referate). Die Kursergebnisse werden z.T. in der Lehrsammlung ausgestellt. Ein Kursbericht wird erstellt.
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS		2 SWS
Arbeitsaufwand/Work load		60 h
Credits für diese Einheit Credits for this unit		2
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion		Aktive Teilnahme / Protokoll
Voraussetzungen/Prerequisites		Erfolgreicher Abschluss der zoologischen Bestimmungsübungen
Sprache/Language		deutsch
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency		Wintersemester
Empfohlenes Semester Recommended term		ab. 4. Sem.

Studienprogramm/Verwendbarkeit Study program/Usability Bachelor Biological Sciences		Modul: Wahlpflicht Optional Courses
Dauer/ Duration	10 Tage Blockpraktikum 10 days	Titel/Title: Modern Methods in Photosynthesis Research
Modulnote/Module grade	Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.	
Lernziele/Educational objectives	Vertiefendes Verständnis der photosynthetischen Lichtreaktionen In-depth understanding of photosynthesis light reactions	
DozentIn/Coordinator	Dr. Bernard Lepetit	
Lehrinhalte/Teaching content	<p>-Theoretische und praktische vertiefende Kenntnisse der Photosynthese insbesondere des Nicht Photochemischen Quenchings (NPQ) anhand eines Dual-PAMs und Imaging PAMs in Diatomeen</p> <p>- theoretische und praktische Kenntnisse des Aufbaus der Lichtsammel- und Core-Komplexe mittels Dichtegradientenzentrifugation, Gel Filtration, HPLC, Absorptionsspektroskopie und Western Blot</p>	
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS	10 Tage Blockpraktikum Ende Februar/Anfang März	
Arbeitsaufwand/Work load	60 Stunden	
Credits für diese Einheit Credits for this unit	2	
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion		
Voraussetzungen/Prerequisites	Absolvierung des Kompaktkurses Pflanzenpyhsiologie im 5. Semester	
Sprache/Language	Deutsch/ wenn nötig, English	
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency	1 x pro WS	
Empfohlenes Semester Recommended term	5. Semester	

Studienprogramm/Verwendbarkeit		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Study program/Usability		
Bachelor Biological Sciences		
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Ökotoxikologie
Modulnote/Module grade		Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.
Lernziele/Educational objectives		Grundkenntnisse der Begriffe und Methoden der Umwelttoxikologie (Kinetik und Dynamik von Toxinen), inkl. der kritischen Wertung von Datensätzen.
DozentIn/Coordinator		Prof. Dr. D. Dietrich / Prof. Dr. K.-O. Rothhaupt
Lehrinhalte/Teaching content		Grundlagen der klassischen Toxikologie und der Ökotoxikologie inkl. einiger Beispiele wie Umweltöstrogene, Pharmaka in der Umwelt, Licht und Lärmkontamination.
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS		Vorlesung, 2 SWS
Arbeitsaufwand/Work load		30 Stunden Präsenzstudium, 35 Stunden Vor- und Nachbereitung, 25 Stunden Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit Credits for this unit		3
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion		Klausur, 2-stündig
Voraussetzungen/Prerequisites		Keine
Sprache/Language		Deutsch/Englisch
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency		Sommersemester
Empfohlenes Semester Recommended term		B.Sc. Biologie oder Life Science 4. Semester

Studienprogramm/Verwendbarkeit Study program/Usability Bachelor Biological Sciences		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Pharmakologie und Toxikologie I
Modulnote/Module grade		Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.
Lernziele/Educational objectives		Understanding the principles of therapeutic or adverse effects of chemicals on the human body, and the handling of foreign chemicals by the human body.
DozentIn/Coordinator		Prof. Dr. M. Leist (Koordinator), several different N.N.
Lehrinhalte/Teaching content		General pharmacology and toxicology, pharmaco-toxicokinetics; neuro- and psychopharmacology; immunopharmacology, pharmacology of lung, gastrointestinal tract and cardiovascular system; chemotherapy, anesthesia, analgesia; antibiotics; toxicology and side effects of drugs
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS		Vorlesung, 2 SWS
Arbeitsaufwand/Work load		30 Stunden Präsenzstudium, 35 Stunden Vor- und Nachbereitung, 25 Stunden Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit Credits for this unit		3
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion		Klausur am Ende des Semesters
Voraussetzungen/Prerequisites		Grundkenntnisse in Zellbiologie, Biochemie und Physiologie, die in den ersten drei Semestern vermittelt werden. Vorlesungen Humanbiologie und Biochemie II.
Sprache/Language		Deutsch/Englisch
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency		Sommersemester
Empfohlenes Semester Recommended term		B.Sc. Biologie oder Life Science 4. Semester

Studienprogramm/Verwendbarkeit Study program/Usability Bachelor Biological Sciences		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Röntgenstrukturanalyse von Proteinen
Modulnote/Module grade	Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.	
Lernziele/Educational objectives	Kennenlernen der grundlegenden Prinzipien und Prozeduren in der Röntgenstrukturanalyse	
DozentIn/Coordinator	Prof. Dr. K. Diederichs	
Lehrinhalte/Teaching content	Kristallisation, Beugung, Gitter, Raumgruppen, Datensammlung, Molekularer Ersatz, Experimentelle Phasenbestimmung, Verfeinerung, Validierung	
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS	Vorlesung / 1 SWS	
Arbeitsaufwand/Work load	15 h	
Credits für diese Einheit Credits for this unit	1	
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	mündliche Prüfung	
Voraussetzungen/Prerequisites	Möglichst Vertiefungskurs „Bioinformatik und Röntgenstrukturanalyse von Proteinen“, Interesse an Mathematik	
Sprache/Language	Deutsch / Englisch	
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency	Wintersemester, wöchentlich winter term, weekly	
Empfohlenes Semester Recommended term	Für fortgeschrittene Bachelorstudenten und Masterstudenten advanced Bachelorstudents and Masterstudents	

Studienprogramm/Verwendbarkeit Study program/Usability Bachelor Biological Sciences		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Self-Organization in Social Insects and other Communities
Modulnote/Module grade		Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.
Lernziele/Educational objectives		An integrative perspective on group dynamics, its proximate mechanisms and ultimate consequences
DozentIn/Coordinator		PD Dr. Ch. Kleineidam
Lehrinhalte/Teaching content		We will discuss recent publications on self-organization and emergent properties of large communities. Starting with social insects, we will then expand our view on ther groups, e. g. fish schools, traffic in humans and emergent properties of structures. Participants from other disciplines e.g. psychology or informatics are welcome to join
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS		2 SWS
Arbeitsaufwand/Work load		26 h + preparation
Credits für diese Einheit Credits for this unit		1
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion		presentation of recent publication
Voraussetzungen/Prerequisites		This module is well suited but not a mandatory prerequisite for the Advanced Course in Neurobiolgoy and Behaviour
Sprache/Language		English
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency		summer term
Empfohlenes Semester Recommended term		> 3. Semester

Studienprogramm/Verwendbarkeit Study program/Usability Bachelor Biological Sciences		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Dauer Duration	1 Semester 1 Term	Title: Stable isotope ecology / Journal Club
Modulnote/Module grade		Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.
Lernziele/Educational objectives		This weekly journal club will discuss current and upcoming topics on stable isotope technique in aquatic and terrestrial ecology
Dozent/Coordinator		Dr. E. Yohannes
Lehrinhalte/Teaching content		This weekly journal club discusses new papers, ideas and concept as well as published reports on stable isotope ecology.
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS		Lecture and exercise combined, 2 SWS
Arbeitsaufwand/Work load		1 hours per week (including homework assignment)
Credits für diese Einheit Credits for this unit		1
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion		No examinations
Voraussetzungen/Prerequisites		None
Sprache/Language		English
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency		WS, weekly
Empfohlenes Semester Recommended term		All bachelor terms All master terms

Studienprogramm/Verwendbarkeit Study program/Usability Bachelor Biological Sciences		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Versuchstierkunde
Modulnote/Module grade	Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.	
Lernziele/Educational objectives	theoretische und praktische Grundlagen der Versuchstierkunde theoretical and practical basics on laboratory animal science	
DozentIn/Coordinator	PD Dr. Schopper	
Lehrinhalte/Teaching content	theoretische und praktische Grundlagen der Versuchstierkunde gemäß Richtlinien der FELASA für Personen, die in Tierversuchen mitarbeiten (FELASA B) theoretical and practical basics on laboratory animal science according to FELASA education guidelines for persons carrying out animal experiments (FELASA B)	
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS	Kompaktkurs (1 Woche): Vorlesung und Praktika / 2 SWS compact course (1 week): lessons and practicum / 2 SWS	
Arbeitsaufwand/Work load	ca. 65 Stunden about 65 hours	
Credits für diese Einheit Credits for this unit	2	
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	Klausur written exam	
Voraussetzungen/Prerequisites	keine none	
Sprache/Language	deutsch german	
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency	zweimal im Jahr twice a year	
Empfohlenes Semester Recommended term	ab dem 3. Semester from semester three	

Studienprogramm/Verwendbarkeit Study program/Usability Bachelor Biological Sciences		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Virologie
Modulnote/Module grade	Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.	
Lernziele/Educational objectives	introduction into virology and diseases caused by viruses	
DozentIn/Coordinator	PD Dr. Farhan	
Lehrinhalte/Teaching content	<p>The goal of this lecture is to give an introduction in Virology. First we will discuss general aspects of virology and then we go into the different classes of viruses and briefly illustrate what kind of diseases they cause. The lecture will be held either in German or in English</p> <p>Ziel der Vorlesung ist es eine Einführung in das Gebiet der Virologie zu geben. Zuerst wird die allgemeine Virologie besprochen und anschliessend werden die verschiedenen Klassen von Viren vorgestellt und die Krankheiten welche durch diese Viren verursacht werden beschrieben. Die Vorlesung wird wahlweise auf Deutsch oder auf Englisch abgehalten.</p>	
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS	1 SWS	
Arbeitsaufwand/Work load	7.5 h Präsenzstudium, 1 h Klausur	
Credits für diese Einheit Credits for this unit	1	
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	Schriftliche Klausur (written exam)	
Voraussetzungen/Prerequisites	Advanced BA student	
Sprache/Language	German or English	
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency	Sommersemester	
Empfohlenes Semester Recommended term	BA-Student ab dem 3. Semester	

Studienprogramm/Verwendbarkeit Study program/Usability Bachelor Biological Sciences		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Zoologische Exkursionen für Anfänger
Modulnote/Module grade	Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.	
Lernziele/Educational objectives	Die Exkursionen bauen auf den in den zoologischen Bestimmungsübungen erworbenen Kenntnissen auf und dienen insbesondere der Vertiefung der zoologischen Formenkenntnis.	
DozentIn/Coordinator	Dr. Gregor Schmitz	
Lehrinhalte/Teaching content	In halb- und eintägigen Exkursionen in die Umgebung von Konstanz (Mainauwald, Litzelstetten, Wallhausen) werden Tierarten mit ihren Lebensraumbezügen vorgestellt. Diagnostische Merkmale werden dargestellt und wiederholt. Die Studierenden erhalten zudem einen Einblick in die Fangmethoden und in die Lebensraumbezüge von Arten.	
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS	Exkursion	
Arbeitsaufwand/Work load	20 h	
Credits für diese Einheit Credits for this unit	1	
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	keine	
Voraussetzungen/Prerequisites	Erfolgreicher Abschluss der Zoologischen Bestimmungsübungen	
Sprache/Language	deutsch	
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency	Sommersemester	
Empfohlenes Semester Recommended term	ab 4. Semester	

Studienprogramm/Verwendbarkeit Study program/Usability Bachelor Biological Sciences		<u>Modultitel III: Wahlpflichtmodul</u> Wahlpflichtveranstaltungen Compulsory/Optional Courses
Dauer/ Duration	1 Semester 1 Term	Titel/Title: Zoologische Exkursionen für fortgeschrittene Biologen
Modulnote/Module grade		Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.
Lernziele/Educational objectives		Die Exkursionen dienen der Vertiefung des faunistischen Wissens, insbes. Festigung der Artenkenntnis. Auch spielt die Vermittlung der Lebensweise (Einnischung) und Habitatspezifität von Tierarten, sowie allgemeine Ökologische Zusammenhänge und Bezüge eine große Rolle.
DozentIn/Coordinator		Dr. Gregor Schmitz
Lehrinhalte/Teaching content		Bei den Exkursionen werden die Tierarten in ihren Lebensraumbezügen (z.B. Abhängigkeit von der Vegetation) vorgestellt. Die halbtägigen und ganztägigen Exkursionen finden in der Umgebung von Konstanz statt, während die mehrtägigen Exkursionen in die weitere Umgebung führen (z.B. Hegau, Schwarzwald, Tessin, Slowenien) werden Tierarten mit ihren Lebensraumbezügen vorgestellt.
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS		Exkursion
Arbeitsaufwand/Work load		je nach Exkursion unterschiedlich
Credits für diese Einheit Credits for this unit		Variable Credits abhängig von der Dauer der Veranstaltung.
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion		Zum Teil werden Protokolle verlangt
Voraussetzungen/Prerequisites		Erfolgreicher Abschluss der Zoologischen Bestimmungsübungen
Sprache/Language		deutsch
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency		fast alle Exkursionen werden einmal im Sommersemester angeboten, manche werden zweifach angeboten
Empfohlenes Semester Recommended term		ab 4. Semester

Alle Vorlesungen aus den Vertiefungskursen können darüber hinaus als Wahlpflichtveranstaltung besucht werden, sofern die Bachelorarbeit in der entsprechenden Arbeitsgruppe absolviert wird.

Studienprogramm/ Verwendbarkeit Study program / Usability Bachelor Biological Sciences				<u>Modultitel IV: Abschlussmodul</u> Kombiniertes Abschlussmodul	
Credits	23	Dauer	1-2 Semester	Anteil des Moduls an der Gesamtnote	20%
Modulnote	Die Modulnote ergibt sich aus der Moduleinheit B, wobei dort das Kolloquium und die schriftliche Arbeit zu gleichen Teilen gewichtet werden				
Modul-Einheiten	A) Spezifischer Aufbaukurs B) Wissenschaftliche Projektarbeit mit Abschlussarbeit (Bachelorarbeit)				
Lernziele	Mit diesem abschließenden Modul sollen die Studierenden befähigt werden, nach einer intensiven Einführung in die theoretischen Grundlagen und die spezifische Methodik eines Wissenschaftsgebiets (Moduleinheit A), ein eigenständiges Projekt im vorgegebenen Zeitrahmen durch experimentelle Arbeit zu bearbeiten und in Form einer Abschlussarbeit wissenschaftlich korrekt zu dokumentieren Moduleinheit (B).				
Modul-Einheit: A: Spezifischer Aufbaukurs					
DozentIn/Coordinator	diverse Hochschullehrer				
Lehrinhalte/Teaching content	Der inhaltliche Rahmen der Lehrveranstaltung wird in der Regel durch die Wahl des Gebietes/der Arbeitsgruppe der Abschlussarbeit (Bachelorarbeit) vorgegeben, wobei diese Vorgabe lediglich den Charakter einer Empfehlung hat. Der praktische Teil besteht in einer umfassenden Vermittlung der experimentellen Methodik einschließlich ihrer theoretischen Grundlagen, die im Zusammenhang mit dem experimentellen Teil der Abschlussarbeit/Bachelorarbeit stehen. Auch dieser Teil sollte in der Regel in der Arbeitsgruppe durchgeführt werden, in der die Bachelorarbeit betreut wird.				
Lehrform, SWS/Forms of teaching, Amount of SWS	Praktikum (9 SWS)				
Arbeitsaufwand/Work load	160 h Präsenzstudium, 80 h Vor-und Nachbereitung				
Credits für diese Einheit/ Credits for this unit	9				
Studien- /Prüfungsleistung Examination and unit completion	Wissenschaftlich experimentelle Arbeit unter Anleitung, exakte Protokollierung der durchgeführten Arbeiten, Referat über ein Literaturthema				

Voraussetzungen/Prerequisites	Erfolgreiches Absolvieren der Grundlagenmodule	
Sprache/Language	deutsch/englisch	
Häufigkeit des Angebots/ Time slot and frequency of the course	i.d.R Sommersemester	
Empfohlenes Semester/ Recommended term	6. Semester	
Pflicht/Wahlpflicht/ Compulsory/Optional course	Wahlpflichtveranstaltung	
Modul-Einheit: B: Wissenschaftliche Projektarbeit mit Abschlussarbeit (Bachelorarbeit)		
DozentIn/Coordinator	div. Hochschullehrer	
Lehrinhalte/Teaching content	Aufbauend auf dem Modulteil A sollen die dort erworbenen praktischen und theoretischen Kenntnisse - neben den im gesamten Bachelor-Studium angeeigneten Fertigkeiten - in einer weitgehend eigenständigen Bearbeitung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts umgesetzt werden. Das Modul beinhaltet die praktisch-experimentelle Arbeit sowie deren Dokumentation in Form eines wissenschaftlichen Manuskripts (Bachelorarbeit). Das Modul schließt ab mit einem Kolloquium über die wissenschaftlich/inhaltlichen Aspekte der Abschlussarbeit.	
Arbeitsaufwand/Work load	Praktikum inkl. Abschlussarbeit	345 h
	Kolloquium (Vorbereitung und Durchführung)	45 h
	Gesamt:	390 h
Credits für diese Einheit/ Credits for this unit	14	
Studien- /Prüfungsleistung Examination and unit completion	exakte experimentelle Umsetzung der Aufgabenstellung, Annahme der schriftlichen Arbeit durch Gutachter gemäß der Festlegungen der Prüfungsordnung Kolloquium (30 min) über die Thematik der angefertigten Arbeit	
Voraussetzungen/ Prerequisites	erfolgreiche Absolvierung der Grund- und Aufbaumodule, sowie des Modulteils A	
Sprache/Language	deutsch/englisch	
Häufigkeit des Angebots/ Time slot and frequency of the course	Winter- und Sommersemester	

Empfohlenes Semester/ Recommended term	6. Semester
Pflicht/Wahlpflicht/ Compulsory/Optional course	Pflichtveranstaltung