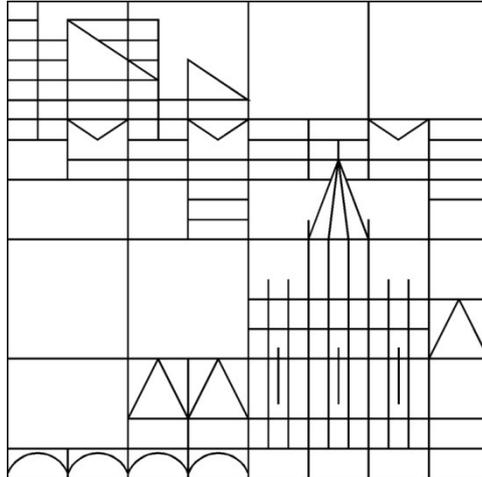


**Universität Konstanz**  
**Mathematisch-Naturwissenschaftliche Sektion**  
**Fachbereich Biologie**



**Modulhandbuch**

**Bachelor-Studiengang Biological Sciences**

<b>QUALIFIZIERUNGSZIELE</b>	5
<b>MODULTITEL: I GRUNDLAGEN MODULE</b>	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. Entwicklungsbiologie	44
b. Immunologie	45
c. Bioinformatik	46
d. Pharmakologie und Toxikologie I	47
e. Biochemie II	47
f. Ökotoxikologie	48
<b>MODULTITEL II: AUFBAUMODULE</b>	
<b>ADVANCED MODULES</b>	50
MODUL 11 : KOMPAKTKURS MIKROBIOLOGIE	
PRACTICAL COURSE MICROBIOLOGY	50
MODUL 12: PFLANZENPHYSIOLOGIE/PLANT PHYSIOLOGY	52
a. Kompaktkurs Pflanzenphysiologie, Vorlesung	52
b. Kompaktkurs Pflanzenphysiologie, Praktikum	53
MODUL 13: TIERPHYSIOLOGIE/ANIMAL PHYSIOLOGY	55
a. Kompaktkurs Tierphysiologie; Vorlesung	55
b. Kompaktkurs Tierphysiologie; Praktikum	56
<b>MODULTITEL III: ABSCHLUSSMODUL</b>	57
KOMBINIERTES ABSCHLUSSMODUL	57
a) Spezifischer Aufbaukurs	57
b) Wissenschaftliche Projektarbeit mit Abschlussarbeit (Bachelorarbeit)	58
<b>MODULTITEL IV: WAHLPFLICHTMODUL</b>	60
WAHLPFLICHTVERANSTALTUNGEN	
COMPULSORY/OPTIONAL COURSES	60
An Introduction to R and Analysis of ecological Data	60
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
Chemical Ecology	67
Einführung in die Limnologie	68
Einführung in die ökologische Modellierung: Grundlagen und praktische Umsetzung mit dem Computer	70
Einführung in die Physikalische Chemie und Biophysik II	72
Endokrinologie der Säugetiere I: Grundlagen	74
Endokrinologie der Säugetiere II (Ausgewählte Kapitel)	76
Entwicklungsbiologie (siehe auch Präferenzmodul)	78
Fischökologie	79
Fischwanderungen	80
Gesetzliche Grundlagen und ethische Vertretbarkeit von Tierversuchen	81

How to write a thesis in biology: a practical guide	82
Humanbiologie/Einführung in die Medizin	83
Hydroakustik	84
Immunologie (siehe auch Präferenzmodul)	85
Limnologischer Kurs für NF-Studenten	87
Methoden der Tier- und Pflanzenpräparation sowie der Sammlungspflege	89
Ökotoxikologie (siehe auch Präferenzmodul)	90
Pharmakologie und Toxikologie I (siehe auch Präferenzmodul)	91
Röntgenstrukturanalyse von Proteinen	92
Self-Organization in Social Insects and other Communities	93
Stable isotope ecology / Journal Club	94
Stem Cells in Biomedical Sciences	95
Süßwasser-Ökosysteme der Erde	97
Thomas Nagel: Geist und Kosmos	98
Versuchstierkunde	100
Virologie	101
Zoologische Exkursionen für Anfänger	102
Zoologische Exkursionen für fortgeschrittene Biologen	103
Vorlesungen in Vertiefungskursen	104

## 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.

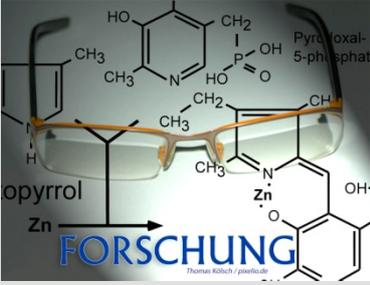
Damit erlaubt ein breit gefächertes und fundiertes Wissen den Studierenden nach erfolgreichem Abschluss des Bachelorstudiengangs sich in unterschiedlichsten Berufsbereichen weiter zu entwickeln.

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.

<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b>				<b>Modultitel I: Grundlagen Module</b>	
<b>Bachelor Biological Sciences</b>				<b>Modul 1: Chemische Grundlagen</b>	
<b>Credits</b>	17	<b>Dauer</b>	3 Semester, 15 SWS	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	5%
<b>Modulnote</b>			Die Modulnote ist das arithmetische Mittel aus den Noten zu den Veranstaltungen Allgemeine Chemie und Organische Chemie		
<b>Modul-Einheiten</b>			a. Allgemeine Chemie für Biologen b. Organische Chemie für Biologen c. Praktikum Chemische Operationen für Biologen		
<b>Qualifikationsziele</b>			<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>		
<b>Lernziele</b>			<p><b>a.</b> 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>		
					



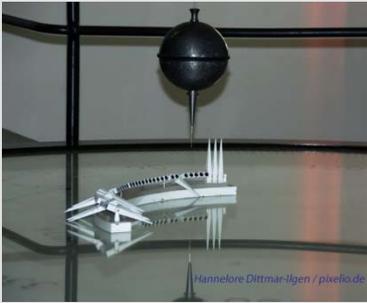
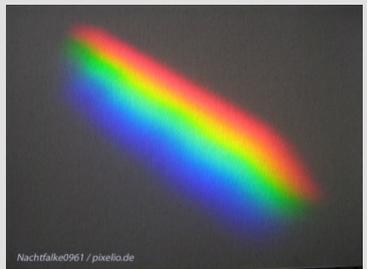
	<p>Chemisches Gleichgewicht (Massenwirkungsgesetz, Gleichgewichtskonstante, LeChatelier, Katalysatoren, Löslichkeit und Löslichkeitsprodukt)</p> <p>Chemische Kinetik (Reaktionsgeschwindigkeit, Geschwindigkeitsgesetze, Reaktionsordnung, Aktivierungsenergie und Katalysatoren)</p> <p>Säure-Base-Reaktionen (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>b. Organische Chemie für Biologen</b>
Dozent	Dr. Heiko Möller
Lehrinhalte	<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	<b>c. Praktikum Chemische Operationen für Biologen</b>
DozentIn	Dr. Th. Meergans
Lehrinhalte	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regeln zur Arbeit in chemischen Laboratorien, sicherer Umgang mit Chemikalien, essentielle Sicherheitsbestimmungen bei der Laborarbeit</li> <li>- Angewandtes stöchiometrisches Rechnen</li> <li>- Kompetenter Umgang mit Geräten zur Volumen-, Konzentrations- und Massebestimmung</li> <li>- Durchführung und Prinzipien quantitativer chemischer Analysen (Säure/Base-Titration, Komplextitration, photometrische Konzentrationsbestimmung, Gravimetrie)</li> <li>- Einfache qualitative anorganische Analysen</li> <li>- Erfassen und Auswerten reaktionskinetischer Parameter</li> <li>- Einführung in chromatographische Trennprinzipien</li> <li>- Trennung und Analyse einfacher organischer Verbindungen (Destillation, Extraktion)</li> <li>- Einfache organische Synthese (Farbstoffsynthese)</li> </ul>
Lehrform / SWS	Praktikum, Begleiteinführung; gesamt 6 SWS
Arbeitsaufwand	130 Stunden Präsenzstudium 50 Stunden Vor- und Nachbereitung
Credits für die Einheit	6
Studien-/Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sachgerechte Durchführung aller im Begleitskript aufgeführten Experimente</li> <li>- schriftliche Bearbeitung von Übungsaufgaben</li> <li>- erfolgreiches Bestehen eines schriftlichen Tests zum stöchiometrischen Rechnen bzw. den methodischen Grundlagen der Praktikumsexperimente</li> <li>- korrekte, selbständige Anfertigung der Versuchsprotokolle</li> </ul>

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

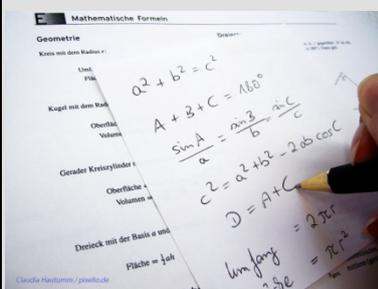
<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b>				<b>Modultitel I: Grundlagen Module</b>	
<b>Bachelor Biological Sciences</b>				<b>Modul 2: Physikalische Grundlagen</b>	
<b>Credits</b>	13	<b>Dauer</b>	2 Semester, 11 SWS	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	5%
<b>Modulnote</b>			Die Modulnote ergibt sich aus der Klausur nach dem Sommersemester		
<b>Modul-Einheiten</b>			a. Experimentalphysik I, Vorlesung und Übungen b. Experimentalphysik II, Vorlesung und Übungen c. Praktikum		
<b>Qualifikationsziele</b>			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.		
<b>Lernziele</b>			<p><b>Vorlesung:</b></p> <p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnisse über die grundlegenden Phänomene und Prinzipien der Mechanik, Optik, Elektrizität und Magnetismus besitzen,</li> <li>- Erhaltungssätze der Mechanik beherrschen,</li> <li>- Grundkenntnisse zu Verhalten und Eigenschaften von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen besitzen,</li> <li>- Kenntnisse der (statischen) elektrischen und magnetischen Phänomene, sowie darauf aufbauend Grundkenntnisse der Elektrodynamik (Elektromagnetische Wellen) haben</li> <li>- Den Begriff Entropie mikroskopisch verstehen</li> <li>- Die Phänomene mathematisch beschreiben und Lösungen für einfache Aufgaben entwickeln können.</li> </ul> <p><b>Praktikum:</b></p> <p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- einfache Versuche selbständig durchführen und auswerten können,</li> <li>- wichtige Grundlagen guter wissenschaftlicher Praxis anhand der eigenen Arbeit kennenlernen,</li> </ul>		

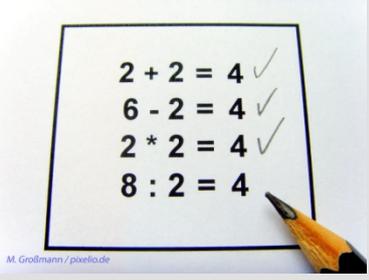


	- Messdaten kritisch bewerten und eine Messunsicherheitsanalyse durchführen können.
Modul-Einheit	<b>a. Experimentalphysik I</b>
Dozent	Dr. Peter Keim
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanik von Massenpunkten: Raum und Zeit, Newtonsche Axiome, Kinematik, Energieerhaltungssatz, Impulserhaltungssatz,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

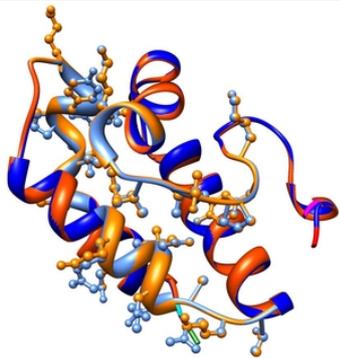
	60 Stunden Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit	4
Studien-/ Prüfungsleistung	Klausur nach dem Sommersemester
Voraussetzungen	Experimentalphysik I
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Vorlesung im Sommersemester
Empfohlenes Semester	2. Semester
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung
Modul-Einheit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

<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b>				<b>Modultitel I: Grundlagen Module</b>	
<b>Bachelor Biological Sciences</b>				<b>Modul 3: Mathematisch-Statistische Grundlagen</b>	
<b>Credits</b>	8	<b>Dauer</b>	3 Semester 7 SWS	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	5%
<b>Modulnote</b>			Die Modulnote ist das arithmetische Mittel aus den Noten zu den Veranstaltungen Mathematik für Biologen und Statistik für Biologen		
<b>Modul-Einheiten</b>			a. Mathematik für Biologen b. Statistik für Biologen		
<b>Qualifikationsziele</b>			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.		
<b>Lernziele</b>			<p><b>a.</b> 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"> <li>- mathematische Aufgaben mit erlernten und eingeübten Verfahren zu lösen.</li> <li>- Aufgaben aus den Lebenswissenschaften darauf zu untersuchen, ob sie mathematischen Methoden zugänglich sind und gegebenenfalls mathematische Modelle zu formulieren.</li> <li>- Nutzen und Grenzen der mathematischen Modelle zu erkennen.</li> </ul> <p><b>b.</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>		
<b>Modul-Einheit</b>			<b>a. Mathematik für Biologen</b>		
<b>Dozent</b>			Dr. V. Bürkel, Dr. E. Luik, Prof. J. Schropp		

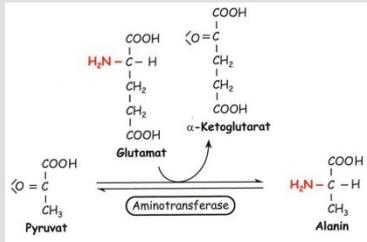


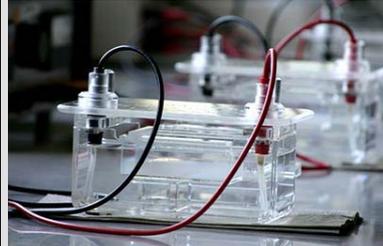
<p>Lehrinhalte</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kombinatorik</li> <li>- Elementare Funktionen und Anwendungen</li> <li>- Beschreibung von Wachstum, Verhulstgleichung</li> <li>- Differential- und Integralrechnung mit Anwendungen</li> <li>- skalare Evolutionen, qualitative Methoden, quantitative Methoden</li> <li>- Funktionen in mehreren Veränderlichen, partielle Ableitungen, Taylor-Polynome, Differentiale</li> </ul>
<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>b. Statistik für Biologen</b></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

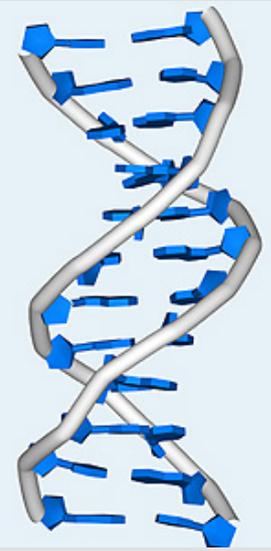
<b>Studienprogramm / Verwendbarkeit</b>				<b>Modultitel I: Grundlagen Module</b>	
<b>Bachelor Biological Sciences</b>				<b>Modul 4: Biochemische/Biophysikalische Grundlagen</b>	
<b>Credits</b>	19	<b>Dauer</b>	3 Semester 17 SWS	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	10%
<b>Modulnote</b>			Die Modulnote ist das arithmetische Mittel aus den Noten zu den Veranstaltungen Einführung in die Physikalische Chemie und Biophysik I und Biochemie		
<b>Modul-Einheiten</b>			a. Einführung in die Physikalische Chemie und Biophysik I b. Biochemie I c1. Biochemisch/Molekularbiologisches Praktikum I c2. Biochemisch/Molekularbiologisches Praktikum II		
<b>Qualifikationsziele</b>			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.		
<b>Lernziele</b>			<b>a.</b> Grundlagen der Gleichgewichtsthermodynamik und Kinetik unter Betonung der Anwendungen in der Molekularbiologie <b>b.</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. <b>c1.</b> 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. <b>c2. Teil A-D:</b> 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>B. Zelluläre Entwicklungsbiologie</b> 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><b>C. Forensische Toxikologie</b> 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><b>D. Immunologie</b> 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	<b>a. Einführung in die Physikalische Chemie und Biophysik I</b>
Dozent	Prof. Dr. W. Welte,
Lehrinhalte	Grundlagen der Gleichgewichtsthermodynamik und Kinetik unter Betonung der Anwendungen in der Molekularbiologie
Lehrform / SWS	Vorlesung 4 SWS, Übung 2 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>b. Biochemie I</b>
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 of an amino transferase enzyme. On the left, Pyruvate (CH<sub>3</sub>-C(=O)-COOH) is shown. An arrow labeled 'Aminotransferase' points to the right, where Alanine (CH<sub>3</sub>-CH(NH<sub>2</sub>)-COOH) is formed. Simultaneously, Glutamate (HOOC-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-COOH) is converted to α-Ketoglutarate (HOOC-CH<sub>2</sub>-C(=O)-COOH). The structures are drawn with their respective functional groups and carbon skeletons.</p>
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

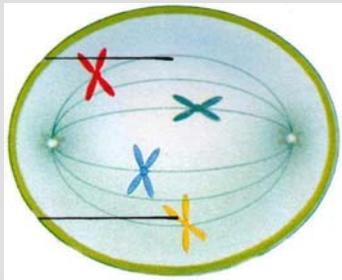
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung
Modul-Einheit	<b>c1. Biochemisches/Molekularbiologisches Praktikum I</b>
DozentIn	Prof. Dr. A. Marx, Prof. Dr. M. Scheffner, Prof. Dr. A. Bürkle, Prof. Dr. Th. Mayer; Dr. Th. Meergans, Dr. M. Moreno-Villanueva
Lehrinhalte	  <p>1) Methoden der Proteinreinigung 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	<b>c2. Biochemisches/Molekularbiologisches Praktikum II Teil A-D</b>
DozentIn	Prof. Dietrich, Prof. Groettrup, Dr. Hueber, 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

<b>Studienprogramm / Verwendbarkeit</b>				<b>Modultitel I: Grundlagen Module</b>	
<b>Bachelor Biological Sciences</b>				<b>Modul 5: Molekularbiologische Grundlagen I</b>	
<b>Credits</b>	8	<b>Dauer</b>	1 Semester, 6 SWS	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	5%
<b>Modulnote</b>			Die Modulnote ist das arithmetische Mittel aus den Noten zu den Veranstaltungen Genetik I und Zellbiologie I		
<b>Modul-Einheiten</b>			a. Genetik I b. Zellbiologie I c. Zellbiologisch-histologisch-mikroskopischer Kurs		
<b>Qualifikationsziele</b>			<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>		
<b>Lernziele</b>			<p><b>a.</b> 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>b.</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><b>c.</b> 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	<b>a. Genetik I</b>
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

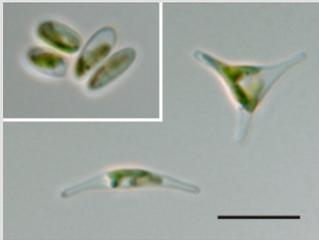
Studien-/ Prüfungsleistung	Klausur
Voraussetzungen	keine
Sprache	Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	1
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung
Modul-Einheit	<b>b. Zellbiologie I</b>
DozentIn	Prof. Dr. Christof R. Hauck
Lehrinhalte	<p>Die Geschichte der Zellbiologie und die Evolution der ersten Zellen  Biomoleküle in Zellen: Kohlenhydrate, Lipide, Nukleinsäuren, 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	<b>c. Zellbiologisch-histologisch-mikroskopischer Kurs</b>
DozentIn	Dr. Joachim Hentschel
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



<b>Studienprogramm / Verwendbarkeit</b>				<b>Modultitel I: Grundlagen Module</b>	
<b>Bachelor Biological Sciences</b>				<b>Modul 6: Organismische Biologie I (Botanik)</b>	
<b>Credits</b>	10	<b>Dauer</b>	3 Semester, 9 SWS	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	5%
<b>Modulnote</b>			Die Modulnote ist das arithmetische Mittel aus den Noten zu den Veranstaltungen Einführung in „Bau und Funktion der Pflanzen“ und Botanischer Kurs		
<b>Modul-Einheiten</b>			a. Bau und Funktion der Pflanzen b. Botanischer Kurs c 1. Botanische Exkursion für Anfänger: c 2. Systematik u. Bestimmungsübungen der Höheren Pflanzen		
<b>Qualifikationsziele</b>			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.		
<b>Lernziele</b>			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	<b>a. Vorlesung „Bau und Funktion der Pflanzen“</b>
Dozent	Prof. P. Kroth, I. Adamska, Dres. D. Funck, 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>b. Botanischer Kurs</b>
DozentIn	Prof. P. Kroth, I. Adamska, 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	<b>c1. Botanische Exkursion für Anfänger (Geländepraktikum)</b>
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	<b>c2. Systematik u. Bestimmungsübungen der höheren Pflanzen</b>
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

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



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

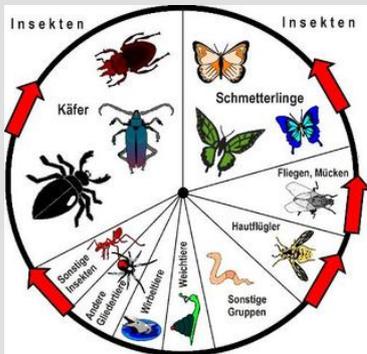
**a. Organisationsformen und Baupläne des Tierreichs**

DozentIn/Coordinator

Dr. C. 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>b. Zoologischer Kurs</b>
DozentIn/Coordinator	Koordinator: Dr. Sabine Kreissl Dozenten: Dr. Sabine Kreissl, Dr. Dominik Martin-Creuzburg, Dr. Julian Torres Dowdall

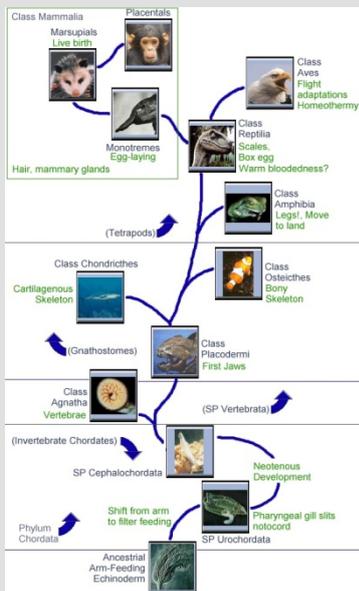
Lehrinhalte/Teaching content	Vergleichende innere Anatomie von Protostomiern und Deuterostomiern. Struktur, Organe und Merkmale der Cnidaria, Platyhelminthes, Nematoda, Mollusca, Annelida, Arthropoda, Echinodermata, und Chordata. Exponieren innerer Organe mit Hilfe von Präparierbesteck und Stereolupe. 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	<b>c. Zoologische Bestimmungsübungen mit Vorlesung</b>
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>

<b>Studienprogramm / Verwendbarkeit</b> <b>Study program / Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>			<b>Modultitel: I Grundlagen Module/Basic Module</b> <b>Modul 8: Organismische Biologie III</b> <b>Organismic Biology III</b>		
<b>Credits</b>	6	<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester, 4 SWS	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote/ Part of module of total rating</b>	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><b>a.</b> 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>b.</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			<b>a. Ökologie mit Tutorien</b>		
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>		



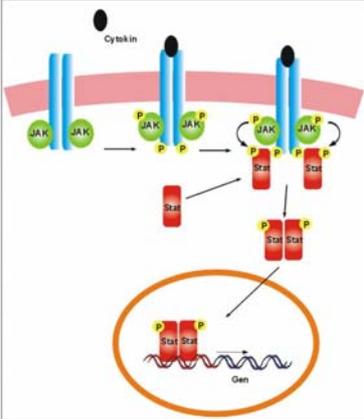
	Struktur und Funktion von Lebensgemeinschaften, alternative stabile Zustände in Ökosystemen, Eutrophierung und Seensanierung.
Lehrform, SWS/Forms of teaching, Amount of SWS	Vorlesung 2 SWS; Tutorien
Arbeitsaufwand/Work load	48 Stunden Präsenzstudium 24 Stunden Vor- und Nachbereitung 18 Stunden Klausurvorbereitung
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>b. Evolution, Verhalten</b>
DozentIn/Coordinator	Prof. Axel Meyer
Lehrinhalte/Teaching content	<p>Theoretischer Teil (Vorlesungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Grundlagen der Evolutionsbiologie: Der Evolutionsbegriff, seine Geschichte und die Synthetische Theorie der Evolution.</li> <li>* Molekulare Evolution: Natürliche Variation, Mutation, Rekombination</li> <li>* Populationsgenetik: die Mendelschen Gesetze, Hardy-Weinberg, Genetische Drift, Genfluss und F-Statistik.</li> <li>* Natürliche Selektion und Speziation: Darwin-Finken, Allopatrie, Sympatrie, Parapatric und die verschiedenen Formen der Selektion (Stabilisierende, Transformierende, und Disruptive).</li> <li>* Sexuelle Selektion: intrasexuelle und intersexuelle Selektion</li> <li>* Verhalten und Paarungssysteme: Paarungsstrategien, Polygynie, Polyandrie, Ökologie und Fortpflanzungserfolg.</li> <li>* Kladistik und Phylogenie: Phänetik (numerische Taxonomie), Systematik, Parsimonie, Distanz-Methoden, Likelihood Methoden</li> </ul>



	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

<b>Studienprogramm / Verwendbarkeit</b> <b>Study program / Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>				<b>Modultitel I: Grundlagen Module/Basic Module</b> <b>Modul 9: Molekularbiologische Grundlagen II</b> <b>Basic Molecular Biology II</b>	
<b>Credits</b>	9	<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester, 6 SWS	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote/ Part of module of total rating</b>	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	<b>a. Genetik II</b>
DozentIn/Coordinator	Prof. Dr. Th. U. Mayer
Lehrinhalte/Teaching content	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Genetische Kontrolle zellulärer Differenzierung</li> <li>- Epigenetik und genetische Prägung</li> <li>- Meiose/Mitose, Rekombination, Regulation, Mechanismen</li> <li>- DNA Schäden, Mutationen, DNA Reparatur, Rekombination</li> <li>- Chromosomenaberrationen</li> <li>- Genetische Stabilität, Mechanismen und Regulation</li> <li>- Vererbungslehre</li> <li>- Regulation der Genexpression in Eukaryoten</li> <li>- Modellorganismen in der Biologie</li> </ul>
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>b. Zellbiologie II</b>

DozentIn/Coordinator	Prof. Dr. Christof R. Hauck
<p>Lehrinhalte/Teaching content</p> 	<p>Methoden und experimentelle Ansätze in der Zellbiologie          Synthese und Degradation von Biomolekülen in Kompartimenten der eukaryontischen Zelle          Spezialisierung und Charakterisierung von Membranen durch spezifische Membranlipide          Synthese, Faltung und Modifikation von Proteinen          Unfolded protein response und Proteindegradation          Regulation der Vesikelbildung und -sortierung im sekretorischen Weg          Endozytose, Phagozytose, Autophagozytose, Lysosomale Speicherkrankheiten          Proteinsynthese und Vesikeltransport          Zytoskelett, molekulare Motoren und die Aktinpolymerisation          Zell-Zell- und Zell-Matrix-Erkennung          Signaltransduktion am Beispiel von Zytokin-Rezeptoren, TGFb-Rezeptoren und dem Wnt-Signalweg          Die Rolle des Zytoskeletts bei der Zellteilung und die Regulation des Zellzyklus          Der intrinsische und der extrinsische Weg der Apoptose          Deregulation von Proliferation und Apoptose bei Tumorzellen          Zelldifferenzierung, Geweberegeneration, Stammzellforschung          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 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>c. Mikrobiologie I</b>
DozentIn/Coordinator	Prof. Dr. B. Schink, Prof. E. Deuerling, Prof. D. Spittler
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. 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. 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
--	----------------------

<b>Studienprogramm / Verwendbarkeit</b> <b>Study program / Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>				<b>Modultitel: I Grundlagen Module/Basic Module</b> <b>Modul 10: Präferenzmodul</b> <b>Preference Module</b>	
<b>Credits</b>	6	<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester, 4 SWS	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote/ Part of module of total rating</b>	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		
Qualifikationsziele/ Qualification aims			Nach erfolgreichem Abschluß von zwei der in diesem Modul angebotenen alternativen Veranstaltungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- können die Studierenden die in den Fachgebieten relevanten Methoden erklären und deren Ergebnisse kritisch beurteilen.</li> <li>- können die Studierenden für ein Fachgebiet relevante Informationen identifizieren, sammeln, bewerten, fachlich fundiert interpretieren und ihren Lernprozess selbständig gestalten.</li> <li>- können die Studierenden aufbauend auf Konzepten und Forschungsergebnissen weiterführende Fragestellungen im Fachgebiet entwickeln und über geeignete Methoden entscheiden.</li> <li>- 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.</li> </ul>		
Lernziele/Educational objectives			Spezifische Lernziele der alternativen Veranstaltungen des Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>a. die Studierenden können aktuelle entwicklungsbiologische Fragen benennen und auf der Grundlage eines weitgefächerten</li> </ul>		

	<p>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>
Modul-Einheit/Module unit	<b>a. Entwicklungsbiologie</b>
DozentIn/Coordinator	Dr. Andreas Thum
Lehrinhalte/Teaching content	<p>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;</p>

	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>b. Immunologie</b>
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	<b>c. Bioinformatik</b>
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	Klausur, 2-stündig

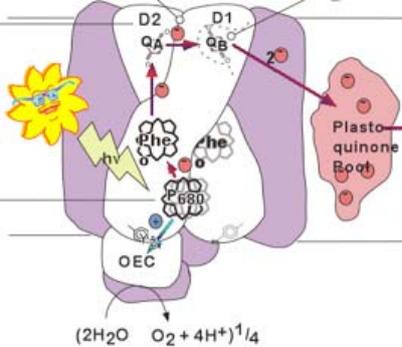
Examination and unit completion	
Voraussetzungen/Prerequisites	Keine
Sprache/Language	Deutsch
Häufigkeit des Angebots/ Time slot and frequency of the course	Sommersemester
Empfohlenes Semester/ Recommended term	4
Pflicht/Wahlpflicht/ Compulsory/Optional course	Pflichtveranstaltung (auswählbar)
Modul-Einheit/Module unit	<b>d. Pharmakologie und Toxikologie I</b>
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
Pflicht/Wahlpflicht/ Compulsory/Optional course	Pflichtveranstaltung (auswählbar)
Modul-Einheit/Module unit	<b>e. Biochemie II</b>
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	<b>f. Ökotoxikologie</b>
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 of the course	Sommersemester
Empfohlenes Semester/ Recommended term	4
Pflicht/Wahlpflicht/ Compulsory/Optional course	Pflichtveranstaltung (auswählbar)

<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b> <b>Study program / Usability</b>				<b><u>Modultitel II: Aufbaumodule/Advanced Modules</u></b>	
<b>Bachelor Biological Sciences</b>				<b>Modul 11 : Kompaktkurs Mikrobiologie</b> <b>Practical Course Microbiology</b>	
<b>Credits</b>	10	<b>Dauer/ Duration</b>	1 Sem. (4 Wochen), 10 SWS	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote/ Part of module of total rating</b>	7,5%
<b>Modulnote/Module grade</b>			Die Modulnote ist die Note der Einzelprüfung in diesem Modul		
<b>DozentIn/Coordinator</b>			Prof. Dr. E. Deuerling, Prof. Dr. B. Schink und Mitarbeiter		
<b>Lernziele/ Educational objectives</b>			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.		
<b>Lehrinhalte/Teaching content</b>			<b>Vorlesung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Sicherheit und steriles Arbeiten</li> <li>• Bakterien und Hefen: Charakterisierung, Aufbau, Stoffwechsel, Vermehrung</li> <li>• Vielfalt mikrobieller Stoffwechselprozesse</li> <li>• Molekulare Chaperone</li> <li>• Hefegenetik</li> <li>• Membrantransport und Genregulation</li> <li>• Proteinsekretion und Sekretionssysteme</li> <li>• Zellteilung</li> </ul>		

	<p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikrobiologische Grundlagentechniken wie z.B. steriles Animpfen und Reinigen von Bakterienkulturen; Wachstum, Transduktion, Transformation, Herstellung von Plasmid-DNA</li> <li>• Hefe: Mating und Sporenanalyse</li> <li>• Hefe: Herstellung eines Knockout-Stammes</li> <li>• Hitzeschock und die Funktion von molekularen Chaperonen</li> <li>• Wachstum auf verschiedenen Kohlenstoffquellen</li> <li>• Differenzierung von Bakterien</li> <li>• Biolumineszente Bakterien</li> <li>• Vergleichende Stoffwechselfysiologie von Bakterien</li> <li>• Vergärung von Apfelmost</li> </ul>												
Lehrform, SWS/Forms of teaching, Amount of SWS	Vorlesung (3 SWS), Praktikum (7 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	10												
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												

<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b> <b>Study program / Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>				<b>Modultitel II: Aufbaumodule/Advanced Modules</b> <b>Modul 12: Pflanzenphysiologie/Plant Physiology</b>	
<b>Credits</b>	10	<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester, 10 SWS	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote/ Part of module of total rating</b>	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>		
					
Modul-Einheit/Module unit			<b>a. Kompaktkurs Pflanzenphysiologie, Vorlesung</b>		
DozentIn/Coordinator			Prof. I. Adamska, P. Kroth, M.v. Kleunen, Dr. D. Funck		
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			4		

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>b. Kompaktkurs Pflanzenphysiologie, Praktikum</b>
DozentIn/Coordinator	Prof. I. Adamska, P. Kroth, M. v. Kleunen, Dres. D. Funck, V. Dörken
Lehrinhalte/Teaching content	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflanzentransformation und genetische Charakterisierung</li> <li>• Physiologie der Photosynthese, Elektronentransport und Photophosphorylierung</li> <li>• Reizbarkeit von Mimosen; Lichtadaptation und Kupferstress bei Wasserpflanzen</li> <li>• Isolation und Analyse von Pigmenten bzw. Pigment-Protein-Komplexen</li> <li>• CAM-Stoffwechsel bei Kalachoe, Osmose und Wasserhaushalt</li> <li>• Induzierte Resistenz gegen Herbivorie</li> </ul>
Lehrform, SWS/Forms of teaching, Amount of SWS	Praktikum, 7 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

<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b> <b>Study program / Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>			<b>Modultitel II Aufbaumodule/Advanced Modules</b> <b>Modul 13: Tierphysiologie/Animal Physiology</b>		
<b>Credits</b>	12	<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester, 11 SWS	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote/ Part of module of total rating</b>	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			<b>a. Kompaktkurs Tierphysiologie; Vorlesung</b>		
DozentIn/Coordinator			Prof. C. Stürmer, Prof. Dr. Th. Brunner, Dr. Chr. Kleineidam,		
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			4		

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>b. Kompaktkurs Tierphysiologie; Praktikum</b>
DozentIn/Coordinator	Prof. C. Stürmer, Prof. Dr. Th. Brunner, Dr. Chr. Kleineidam,
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, 8 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

<b>Studienprogramm/ Verwendbarkeit</b> <b>Study program / Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>				<b><u>Modultitel III: Abschlussmodul</u></b> <b>Kombiniertes Abschlussmodul</b>	
<b>Credits</b>	21	<b>Dauer</b>	1-2 Semester	<b>Anteil des Moduls an der Gesamtnote</b>	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).				
<b>Modul-Einheit: A: Spezifischer Aufbaukurs</b>					
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 (8 SWS)				
Arbeitsaufwand/Work load	160 h Präsenzstudium, 80 h Vor-und Nachbereitung				
Credits für diese Einheit/ Credits for this unit	8				
Studien- /Prüfungsleistung Examination and unit completion	Wissenschaftlich experimentelle Arbeit unter Anleitung, exakte Protokollierung der durchgeführten Arbeiten, Referat über ein Literaturthema				



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

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b>		<b><u>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</u></b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Study program/Usability</b>		
<b>Bachelor Biological Sciences</b>		
<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: An Introduction to R and Analysis of ecological Data</b>
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 <sup>th</sup> and higher

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Ausgewählte Themen der aktuellen Forschung</b> <b>Topics and questions of current biological research</b>
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	

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Auswirkungen menschlichen Handelns auf Ökosysteme im globalen Maßstab: Fallstudien an klein- und großskaligen Prozessen</b>
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 <sub>2</sub> 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

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Biochemie II</b>
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

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Bioinformatik</b>
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	

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Chemical Ecology</b>
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. Spittler	
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 <sup>th</sup> semester	

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Einführung in die Limnologie</b>
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 Time slot and frequency	Jedes Sommersemester	

Empfohlenes Semester Recommended term	4. Semester
--	-------------

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Study program/Usability</b>		
<b>Bachelor Biological Sciences</b>		
<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Einführung in die ökologische Modellierung: Grundlagen und praktische Umsetzung mit dem Computer</b>
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 &gt; 3. Semester</p>

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Einführung in die Physikalische Chemie und Biophysik II</b>
Modulnote/Module grade	Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.	
Lernziele/Educational objectives	Anwendung der physikalisch-chemischen und thermodynamischen Grundlagen aus dem ersten Teil der Vorlesung auf Fragestellungen der zellulären Physiologie (mit einem Schwerpunkt auf Membranprozesse) und der Strahlenbiologie / Application of the physico-chemical and thermodynamic principles introduced in the first part of the lecture series on problems of the cellular physiology (with a focus on membrane processes) and of radiation biology	
DozentIn/Coordinator	Prof. Dr. Apell	
Lehrinhalte/Teaching content	Grenzflächenerscheinungen / interfacial effects Ionenungleichgewichte an Membranen / ionic equilibria at membranes Diffusion von Ionen / ion diffusion elektrisch geladene Oberflächen / charged surfaces biophysikalische Eigenschaften von biologische Membranen / biophysical properties of biological membranes Grundlagen der Strahlenbiophysik / principles of radiation biophysics Biologische Wirkungen energiereicher Strahlung / biological effects of high-energy radiation	
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS	2 SWS Vorlesung / 2 SWS lecture 2 SWS Tutorium / 2 SWS tutorial	
Arbeitsaufwand/Work load	60 h Anwesenheitszeit / 60 h attendance time 60 h Nacharbeit und Vorbereitung fürs Tutorium / 60 h post-processing and preparation for the tutorials	
Credits für diese Einheit Credits for this unit	4	
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	Klausur / written examination	

Voraussetzungen/Prerequisites	Teilnahme an der Veranstaltung "Einführung in die Physikalische Chemie und Biophysik I" / attendance at the lecture series "Einführung in die Physikalische Chemi und Biophysik I"
Sprache/Language	Deutsch / German
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency	Wintersemester / winter term
Empfohlenes Semester Recommended term	3. Semester / 3 <sup>rd</sup> term

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Endokrinologie der Säugetiere I: Grundlagen</b>
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	<p>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.</p> <p>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</p>	
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

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Endokrinologie der Säugetiere II (Ausgewählte Kapitel)</b>
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 Time slot and frequency	SS
Empfohlenes Semester Recommended term	ab 2. Semester from semester two

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Entwicklungsbiologie</b>
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	Dr. Andreas Thum	
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	

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Fischökologie</b>
Modulnote/Module grade	Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.	
Lernziele/Educational objectives	Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse in Fischökologie erwerben und beispielhaft Methoden fisch-ökologischer Forschung kennenlernen. Ziel ist es, am Beispiel der Fischökologie ein Verständnis für komplexe Wirkungszusammenhänge in aquatischen Ökosystemen und für wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen zu erwerben.	
DozentIn/Coordinator	Prof. Dr. Reiner Eckmann	
Lehrinhalte/Teaching content	Grundzüge der Autökologie von Fischen. Inter- und intraspezifischen Konkurrenz um Ressourcen und Prädation. Populationsdynamik von Fischbeständen und Fragen des Fischereimanagements.	
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS	Vorlesung 2 SWS	
Arbeitsaufwand/Work load	30 Stunden Präsenzstudium, 20 Stunden Vor- und Nachbereitung, 10 Stunden Klausurvorbereitung	
Credits für diese Einheit Credits for this unit	2	
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	Klausur, bei Nichtbestehen eine mündliche Nachprüfung möglich	
Voraussetzungen/Prerequisites	Teilnahme an der Vorlesung Ökologie und/oder Einführung in die Limnologie	
Sprache/Language	Deutsch	
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency	WS 2014/15	
Empfohlenes Semester Recommended term	ab 5. Semester	

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Fischwanderungen</b>
Modulnote/Module grade	Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.	
Lernziele/Educational objectives	Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über Wanderungen von Fischen, von täglichen Vertikal- bis zu diadromen Wanderungen. Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis für die Eigenschaften verschiedener Reize erwerben, wie sie von Fischen wahrgenommen werden, und welche Rolle sie bei der Kontrolle von Fischwanderungen spielen.	
DozentIn/Coordinator	Prof. Dr. Eckmann	
Lehrinhalte/Teaching content	Taxonomische Verbreitung der Diadromie. Geographische Verbreitung diadromer Arten. Aal- und Lachsarten als Beispiele. Reizqualitäten, ihre Wahrnehmung und Verarbeitung durch Fische. Anthropogene Einflüsse auf Fischwanderungen und schadensbegrenzende Maßnahmen.	
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS	Vorlesung 1 SWS	
Arbeitsaufwand/Work load	15 Stunden Präsenzstudium 10 Stunden Vor- und Nachbereitung 5 Stunden Klausurvorbereitung	
Credits für diese Einheit Credits for this unit	1	
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	Klausur, bei Nichtbestehen eine mündliche Nachprüfung möglich	
Voraussetzungen/Prerequisites	Teilnahme an der Vorlesung Ökologie und/oder Einführung in die Limnologie	
Sprache/Language	Deutsch	
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency	SS 2013	
Empfohlenes Semester Recommended term	ab 3. Semester	

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Gesetzliche Grundlagen und ethische Vertretbarkeit von Tierversuchen</b>
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

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer</b> <b>Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: How to write a thesis in biology: a practical guide</b>
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

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Humanbiologie/Einführung in die Medizin</b>
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	

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Hydroakustik</b>
Modulnote/Module grade	Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.	
Lernziele/Educational objectives	Die Studierenden sollen die Grundlagen der Hydroakustik erlernen und die Bedeutung akustischer Informationen für wasserlebende Organismen verstehen. In den Übungseinheiten sammeln sie praktische Erfahrungen in der Echolot-technik und der Analyse von Echogrammen.	
DozentIn/Coordinator	Prof. Dr. Eckmann	
Lehrinhalte/Teaching content	Grundlagen der Hydroakustik. Bedeutung von Schall für die Orientierung und Kommunikation von Fischen und Walen. Die Anwendung von Unterwasserschall in der fischökologischen Forschung. Praktische Übungen mit dem Echolot und mit der Analyse von Echogrammen.	
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS	Vorlesung mit Übungen 2 SW	
Arbeitsaufwand/Work load	30 Stunden Präsenzstudium 20 Stunden Vor- und Nachbereitung 10 Stunden Klausurvorbereitung	
Credits für diese Einheit Credits for this unit	2	
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	Teilnahme an praktischen Übungen in Freiland und Labor. Klausur, bei Nichtbestehen eine mündliche Nachprüfung möglich	
Voraussetzungen/Prerequisites	Teilnahme an der Vorlesung Ökologie und/oder Einführung in die Limnologie	
Sprache/Language	Deutsch, bei Bedarf Englisch	
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency	WS 2013/14	
Empfohlenes Semester Recommended term	ab 1. Semester MSc-Studium	

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Immunologie</b>
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

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Limnologischer Kurs für NF-Studenten</b>
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		<p>Der zweiwöchige Kurs findet jeweils zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit (nach Fasnacht, vor Ostern) statt.</p> <p>Vorlesung: 2 VL-Stunden am Tag (8:30-10:00).</p> <p>Praktikum: ganztägig (10:00 – 17:00).</p> <p>Seminar: eintägiges Wochenend-Blockseminar in Verbindung mit dem Praktikum.</p>
Arbeitsaufwand/Work load		<p>80 Stunden Präsenzstudium</p> <p>24 Stunden Vor- und Nachbereitung</p>

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

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Methoden der Tier- und Pflanzenpräparation sowie der Sammlungspflege</b>
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.

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer/</b> <b>Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Ökotoxikologie</b>
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

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Pharmakologie und Toxikologie I</b>
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

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Röntgenstrukturanalyse von Proteinen</b>
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	Sommersemester und Wintersemester, wöchentlich Summer term and winter term, weekly	
Empfohlenes Semester Recommended term	Für fortgeschrittene Bachelorstudenten und Masterstudenten advanced Bachelorstudents and Masterstudents	

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Self-Organization in Social Insects and other Communities</b>
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		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

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer</b> <b>Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Title: Stable isotope ecology / Journal Club</b>
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

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Stem Cells in Biomedical Sciences</b>
Modulnote/Module grade		Das Wahlpflichtmodul ist benotet. The compulsory/optional course is graded.
Lernziele/Educational objectives		Einführung in die Biologie, Funktion und Anwendungen von Stammzellen. Die Studierenden erlernen die wichtigen Unterschiede zwischen den verschiedenen Stammzelltypen und ihre Anwendbarkeit in regenerativer Medizin, Zellbiologie und in vitro Modellierung. Introduction to the biology, function and applications of stem cells. The students learn the differences between the different stem cell types and their applicability to the diverse requirements of regenerative medicine, cell biology and in vitro modeling.
DozentIn/Coordinator		Dr. Suzanne Kadereit
Lehrinhalte/Teaching content		Grundlagen in Stammzellbiologie, unterschiedliche Stammzelltypen, adulte Stammzellen, embryonale Stammzellen, Klonieren und Kerntransfer, induzierte Pluripotenz, Krebsstammzellen, Krankheitsmodelle mit Stammzellen, Stammzellen in Medikamentenentwicklung. Basics in stem cell biology, the different stem cell types, adult stem cells, embryonic stem cells, cloning and nuclear transfer, induced pluripotency, regenerative medicine, cancer stem cells, disease models with stem cells, stem cells in drug development.
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS		2 SWS
Arbeitsaufwand/Work load		30 Stunden Präsenzstudium, 10 Stunden Klausurvorbereitung/ Literaturreferat 30 hours of presence, 10 hours of preparation for test/presentation
Credits für diese Einheit Credits for this unit		2
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion		Literaturreferat oder Klausur, abhängig von Teilnehmerzahl Presentation of a scientific publication or test (Klausur), depending on participant number

Voraussetzungen/Prerequisites	Grundlagen in Zellbiologie, Molekularbiologie, Immunologie Basics in cell biology, molecular biology, immunology
Sprache/Language	English
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency	Sommersemester, 2 Stunden pro Woche Summer semester, once a week 2 hours
Empfohlenes Semester Recommended term	

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Süßwasser-Ökosysteme der Erde</b>
Modulnote/Module grade		Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.
Lernziele/Educational objectives		Die Vorlesung vermittelt anhand von ausgewählten Objekten einen Einblick in die Diversität limnischer Ökosysteme. Die Studierenden sollen die Anpassungen von Organismen an die spezifischen Anforderungen ihres Lebensraums erkennen und ihre Bedeutung für das gesamte Ökosystem einschätzen lernen. Es soll Verständnis geweckt werden für die besondere Bedeutung, und die Notwendigkeit des Schutzes, limnischer Ökosysteme in einer globalisierten Welt.
DozentIn/Coordinator		Prof. Dr. Eckmann
Lehrinhalte/Teaching content		Globaler Wasserhaushalt der Erde. Arktische und tropische Flüsse. Große Seen der Erde. Anthropogene Nutzung und Gefährdung von Süßwassersystemen.
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS		Vorlesung 1 SWS
Arbeitsaufwand/Work load		15 Stunden Präsenzstudium 10 Stunden Vor- und Nachbereitung 5 Stunden Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit Credits for this unit		1
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion		Klausur, bei Nichtbestehen eine mündliche Nachprüfung möglich
Voraussetzungen/Prerequisites		Teilnahme an der Vorlesung Ökologie und/oder Einführung in die Limnologie
Sprache/Language		Deutsch
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency		SS 2014
Empfohlenes Semester Recommended term		ab 3. Semester

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Study program/Usability</b>		
<b>Bachelor Biological Sciences</b>		
<b>Dauer/</b> <b>Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Thomas Nagel: Geist und Kosmos</b>
Modulnote/Module grade		Das Wahlpflichtmodul ist unbenotet. The compulsory/optional course is not graded.
Lernziele/Educational objectives		Critical thinking in neurophilosophical questions
DozentIn/Coordinator		Engelen / Galizia
Lehrinhalte/Teaching content		<p>Thomas Nagels neuestes Buch enthält eine umfassende Kritik am reduktiven Materialismus. Da es Nagel nicht bei der Kritik belässt, sondern versucht, dem reduktiven Materialismus eine wissenschaftliche Teleologie entgegen zu setzen, hat das Buch seit seinem Erscheinen 2012 in der angelsächsischen Welt eine scharf geführte Debatte ausgelöst.</p> <p>Bereits Nagels Aufsatz „What it is like to be a bat?“, mit dem er einen der wichtigsten Beiträge zur analytisch geprägten Philosophie des Geistes geschrieben hat, zeigt die Schwachstelle des reduktiven Materialismus in der Philosophie des Geistes auf, nämlich den bisher vergeblichen Versuch, subjektive Erfahrung auf objektive wissenschaftliche Tatsachen zu gründen. In „Mind and Cosmos. Why the Neo-Darwinian Conception of Nature is Almost Certainly False“ weitet Nagel seine Kritik auf das darwinistische Wissenschaftsmodell, und mit ihm das cartesische, aus. Es vermöge nicht zu zeigen, wie Leben sich aus Materie in der Geschichte des Universums entwickelt hat. Das in seinen Grundzügen aus dem 17. Jahrhundert stammende Wissenschaftsmodell zu kritisieren ist in der Philosophie nicht neu. Neu ist es vielmehr im Rahmen der analytischen Philosophie, den Darwinismus als lückenhaftes wissenschaftliches Erklärungsmodell darzustellen und ihm einen teleologischen Ansatz als naturwissenschaftlich relevanten entgegenzusetzen. Dabei scheint Nagel zu übersehen, dass es bereits Versuche gibt, Bewusstsein mittels teleologischer Erklärungen auf natürliche Grundlagen zu reduzieren, die sich mit Funktionalismus und Darwinismus vereinbaren lassen.</p> <p>Nagels Buch wirft zahlreiche Fragen auf: Ist seine Kritik am Darwinismus schlüssig? Was müssen reduktionistische Theorien</p>

	<p>des Bewusstseins leisten? Ist jeder teleologische Theorieansatz einem darwinistischen entgegengesetzt?</p> <p>Da das Buch an der Schnittfläche zwischen Philosophie und Biologie angesiedelt ist, soll es auch aus Sicht beider Disziplinen kritisch diskutiert werden. Es sind daher sowohl Studierende der Philosophie, als auch der Biologie – insbesondere neurobiologisch interessierte – herzlich eingeladen, teilzunehmen</p>
Lehrform/SWS Forms of teaching/Amount of SWS	Seminar
Arbeitsaufwand/Work load	Intensivkurs 29.9. – 2.10.2014
Credits für diese Einheit Credits for this unit	6
Studien-/Prüfungsleistung Examination and unit completion	Hausarbeit möglich
Voraussetzungen/Prerequisites	Literatur: Thomas Nagel, Mind and Cosmos. Why the Materialist Neo-Darwinian Conception of Nature is Almost Certainly False, Oxford, Oxford University Press 2012; Thomas Nagel, Geist und Kosmos: Warum die materialistische neodarwinistische Konzeption der Natur so gut wie sicher falsch ist. Berlin, Suhrkamp 2013
Sprache/Language	Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots Time slot and frequency	Intensivkurs 29.9. – 2.10.2014
Empfohlenes Semester Recommended term	Sommersemester 2014

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Versuchstierkunde</b>
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	

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Virologie</b>
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	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	

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Zoologische Exkursionen für Anfänger</b>
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	

<b>Studienprogramm/Verwendbarkeit</b> <b>Study program/Usability</b> <b>Bachelor Biological Sciences</b>		<b>Modultitel IV: Wahlpflichtmodul</b> <b>Wahlpflichtveranstaltungen</b> <b>Compulsory/Optional Courses</b>
<b>Dauer/ Duration</b>	1 Semester 1 Term	<b>Titel/Title: Zoologische Exkursionen für fortgeschrittene Biologen</b>
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.