

Schwerpunktmodule I

Modul- und Veranstaltungshandbuch

für den Studiengang M.Sc. Biologie

Fakultät für Biologie an der

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



**UNI
FREIBURG**



Einleitende Worte

Dieses Modulhandbuch enthält die Modulbeschreibungen für die Schwerpunktmodule I im 2. Fachsemester des M.Sc. Biologie. Die Studierenden müssen ein Schwerpunktm modul I wählen und diese Wahl determiniert, in welchem der sieben Schwerpunkte das Studium fortgeführt und beendet wird. Die Schwerpunktmodule finden parallel zwischen Ostern und Pfingsten statt (Abb. 1).

Vorlesungsfreie Zeit									Vorlesungszeit (28. April - 2. August 2014)															
07.04.2014 - 25.04.2014			28.04.2014 - 9.05.2014			12.05.2014 - 23.05.2014				26.05.2014 - 06.06.2014				9.6.-13.6.2014										
KW 15			KW 16			KW 17			KW 18		KW 19		KW 20		KW 21		KW 22		KW 23		KW 24			
-3			-2			-1			1		2		3		4		5		6		7			
Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr
									Block 1		Block 2				Block 3									
			Ostern			Schwerpunktm modul I (Pflichtmodul)												Pfingsten						

Vorlesungszeit (28. April - 2. August 2014)												Vorlesungsfreie Zeit												
16.06.2014 - 27.06.2014				30.06.2014 - 11.07.2014				14.07.2014 - 25.07.2014				27.07.2014 - 08.08.2014				11.08.2014 - 20.10.2014								
KW 25		KW 26		KW 27		KW 28		KW 29		KW 30		KW 31		KW 32		KW 33		KW 34						
8		9		10		11		12		13		14		1		2		3						
Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr
Block 4				Block 5				Block 6				Block 7				Block 8								
Wahlmodul - 1. Zeitraum						Wahlmodul - 2. Zeitraum																		

Abbildung 1: Zeitplan für das 2. Fachsemester im M.Sc. Biologie:
Zeiträume des Schwerpunktm oduls I (blau) und die beiden Zeiträume der Wahlmodule (grün)

Wie lese ich eine Modulbeschreibung?

Jedes Modul wird in diesem Modulhandbuch durch eine allgemeine Modulbeschreibung dargestellt, die u.a. die zu dem Modul zusammengefassten Lehrveranstaltungen auflistet. Danach folgen jeweils detailliertere Beschreibung der einzelnen Veranstaltungen dieses Moduls:

Modulbeschreibung:

Titel des Moduls: Zellbiologie & Evolutionäre Grundlagen des Lebens	
Grundmodul (B.Sc.)	GM-01
Modulverantwortlicher: Weise, Andreas	
Fachbereich(e): Zellbiologie	
Typ: Pflichtmodul	Fachsemester: 1
Moduldauer: 1 Semester, wöchentlich	ECTS: 6
Turnus: Wintersemester	Workload: 180 h
Empfohlene Voraussetzung: Biologie Grundkurs oder Leistungskurs Gymnasium	Zwingende Voraussetzung: Keine
Verwendbarkeit: B.Sc. Biologie, LA Biologie	
Lehrende: Weise, Andreas; Weisch, Ralf; N.N.	
Veranstaltungstitel	Lehrform ECTS SWS Workload [h]
Zellbiologie & Evolutionäre Grundlagen des Lebens	Vorlesung 3 3 90 h
Zellbiologie, Anatomie und Histologie der Pflanzen	Übung 3 2 90 h
Lernziele / Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können die Organellen und andere Strukturen (Zellwand, (Endo-)Membransystem, Cytoskelett, usw.) der Zelle bzw. den generellen Aufbau von Zellen (Pro- und Eucyten) funktionell beschreiben und spezifische Merkmale der verschiedenen Zellklassen funktionell und strukturell erläutern. Die Studierenden sind in der Lage die grundlegenden Aspekte (einzelne Aspekte siehe Inhalte) der allgemeinen/molekularen Zellbiologie zu benennen und in ihren Struktur-Funktions-Zusammenhängen zu erläutern. Die Studierenden verstehen grundlegende wichtige zelluläre Vorgänge und können diese benennen und erläutern, z.B. Mitose, Meiose, Zell-Zell-Verbindungen, Grundlagen der Signalleitung in Zellen, intrazelluläre Transportvorgänge, Zellbewegung, etc. (siehe Inhalte) Die Studierenden können den morphologischen und histologischen Aufbau der Kormophyten (Sprossachse, Blatt, Wurzel, und deren Modifikationen, usw.) und deren Gewebe bzw. Zelltypen schematisch skizzieren, beschriften, so wie funktionell in Bezug auf deren physiologische Funktionen beschreiben und deren Entstehung beim Wachstum des Kormophyten darstellen.
Studienleistung	<ul style="list-style-type: none"> Selbständiges Nacharbeiten der Inhalte von Vorlesung und Übungen 100% Anwesenheit in den Übungen Aktive Mitarbeit bei Übungen Anfertigen von wissenschaftlichen beschrifteten Skizzen der mikroskopischen Präparate
Prüfungsleistung & Benotung	<ul style="list-style-type: none"> Modulabschlussklausur am Ende des Semesters über die Inhalte von Vorlesung und Übung. Anteile an den Klausurfragen: Anatomie und Histologie der Pflanzen: 40 %; Zellbiologie: 60 %
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Alberts et al.: Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie, WILEY-VCH Strasburger: Lehrbuch der Botanik, Spektrum Akademischer Verlag Karp: Cell Biology, WILEY & Sons Inc. Cooper and Hausman: The Cell, A Molecular Approach SINAUER Purves: Biologie, Spektrum Akademischer Verlag Nultsch: Allgemeine Botanik, Thieme Verlag Kück und Wolff: Botanisches Grundpraktikum, Springer Verlag

Modulkürzel

ggfs. mit Modulverantwortlichem absprechen

Liste der Veranstaltungen, aus denen das Modul zusammengesetzt ist

Leistungen, die erbracht werden müssen

Leistungen, die benotet werden

detaillierte Veranstaltungsbeschreibung

Veranstaltungsbeschreibung:

Veranstaltungstitel: Zellbiologie & Evolutionäre Grundlagen des Lebens	
Lehrform: Vorlesung	
Modul: Grundmodul „Zellbiologie & Evolutionäre Grundlagen des Lebens“	GM-01
Verwendbarkeit: Grundmodul „Zellbiologie & Evolutionäre Grundlagen des Lebens“	
Lehrsprache: deutsch	Gruppengröße: 250
Moduldauer: 1 Semester, wöchentlich	Fachsemester: 1
Angebots-häufigkeit: Nur im WS	
SWS / LVS	Präsenzstudium Selbststudium Workload Summe
3	45 h 45 h 90 h
Die Vorlesung zur Übung Zellbiologie, Anatomie und Histologie der Pflanzen basiert auf dem notwendigen theoretischen Hintergrund zum Verständnis der in den	
Präsenzstudium: Zeit, die für den Präsenzunterricht aufgebracht wird (Vorlesungen, Übungen, Seminare...)	Selbststudium: Zeit, die für die Vor- und Nachbereitung aufgebracht wird („lernen“, Protokolle schreiben, Seminarvorträge vorbereiten...)
Lehrmethoden und Medien	<ul style="list-style-type: none"> Cytoskelettelemente und Cytoskelettdynamik Zellkern: Organisation und Funktion Grundlagen zur Genexpression Zellzyklus und Apoptose, Grundlagen Mitose und Meiose Zell-Zell-Verbindungen Grundlagen der Signalleitung in Zellen wichtige ausgewählte Signaling pathways Cancer, Grundlagen
	<ul style="list-style-type: none"> Frontalvortrag PowerPoint Präsentation Folienhandouts auf Iliss Tafelbild

Lernziele / Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können den morphologischen und histologischen Aufbau der Kormophyten (Sprossachse, Blatt, Wurzel, usw.) und deren Gewebe bzw. Zelltypen schematisch skizzieren, beschriften, so wie funktionell in Bezug auf deren physiologische Funktionen beschreiben und deren Entstehung beim Wachstum des Kormophyten darstellen. Die Studierenden können die Organellen und andere Strukturen (Zellwand, (Endo-)Membransystem, Cytoskelett, usw.) der Zelle bzw. den generellen Aufbau von Zellen (Pro- und Eucyten) funktionell beschreiben und spezifische Merkmale der verschiedenen Zellklassen funktionell und strukturell erläutern. Die Studierenden sind in der Lage die grundlegenden Aspekte der allgemeinen/molekularen Zellbiologie (siehe Inhalte) zu benennen und in ihren Struktur-Funktions-Zusammenhängen zu erläutern. Die Studierenden verstehen grundlegende wichtige zelluläre Vorgänge und können diese benennen und erläutern, z.B. Mitose, Meiose, Grundlagen der Signalleitung in Zellen, Transportvorgänge, Zellbewegung, etc. (siehe Inhalte)
Studienleistung	Selbständiges Nacharbeiten der Inhalte mit den Vorlesungsfolien und der Fachliteratur.
Prüfungsleistung & Benotung	Die Inhalte der Vorlesung gehen in die Modulabschlussklausur am Ende des Semesters ein.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Alberts et al.: Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie, WILEY-VCH Karp: Cell Biology, WILEY & Sons Inc. Cooper and Hausman: The Cell, A Molecular Approach SINAUER Purves: Biologie, Spektrum Akademischer Verlag Strasburger: Lehrbuch der Botanik, Spektrum Akademischer Verlag Nultsch: Allgemeine Botanik, Thieme Verlag
Weitere Informationen:	---

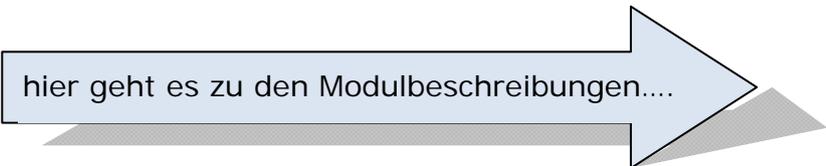
Modulverzeichnis:

	Modultitel [teaching language/Lehrsprache]	Modulverantwortlich
SP1-01	Quantitative Methoden Schwerpunkt Translationale Biologie [de]	Weber, Wilfried (E-Mail)
SP1-02	Genetics & Developmental Biology [en/de]	Hess, Wolfgang (E-Mail)
SP1-03	Advanced Immunobiology I [en]	Schamel, Wolfgang (E-Mail)
SP1-04	Microbiology and Systems Biochemistry [en/de]	Boll, Matthias (E-Mail)
SP1-05	Quantitative Methods in Neuroscience [en]	Kumar, Arvind (E-Mail)
SP1-06	Pflanzenwissenschaften [de]	Kretsch, Thomas (E-Mail)
SP1-07	Ökologie [de]	Ludemann, Thomas (E-Mail)

In eckigen Klammern ist die Sprache angegeben, in der das Modul angeboten wird.

Verzeichnis der Modulkürzel der Orientierungsmodule
(teilweise als Voraussetzung zu den Wahlmodulen angegeben):

Orientierungsmodule	
OM-01	Translational Biology – An Introductory Overview
OM-02	Genetics and Developmental Biology
OM-03	Introduction to Immunobiology
OM-04	Biochemistry and Microbiology
OM-05	Neuroscience – The Basics
OM-06	Einführung in die Pflanzenwissenschaften
OM-07	Ökologie & Evolutionsbiologie



hier geht es zu den Modulbeschreibungen....

Titel des Moduls:	Quantitative Methoden Schwerpunkt Translationale Biologie		
	Schwerpunktmodul I (M.Sc.)	SP1-01	
Modulverantwortlicher:	Fachbereich(e):		
Weber, Wilfried	Biochemie		
Typ:	Wahlpflichtmodul	Fachsemester:	2
Moduldauer:	1 Semester, Block	ECTS:	12
Turnus:	Sommersemester	Workload:	360 h
Empfohlene Voraussetzung:		Zwingende Voraussetzung:	OM-01
Verwendbarkeit:	M.Sc. Biologie, Schwerpunkt Angewandte Biowissenschaften M.Sc. Biochemie und Biophysik, Biologie I		
Lehrende:	Drepper, Friedel / Eimer, Stefan / Masselter, Tom / Oeljeklaus, Silke / Speck, Thomas / Warscheid, Bettina / Weber, Wilfried		

Veranstaltungstitel	Lehrform	ECTS	SWS	Workload [h]
Quantitative Methoden Schwerpunkt Translationale Biologie	Vorlesung	2	2	60 h
Quantitative Methoden Schwerpunkt Translationale Biologie	Übung	7	5	210 h
Quantitative Methoden Schwerpunkt Translationale Biologie	Seminar	3	2	90 h

Lernziele / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> können in der Programmiersprache „Python“ einfache Programme erstellen zur <ul style="list-style-type: none"> numerischen Lösung von Differentialgleichungen zur automatisierten Analyse von DNA- und Proteinsequenzen können die Dynamik in einfachen genetische Netzwerke mit Differentialgleichungen beschreiben und numerisch simulieren können die Vor- und Nachteile von Methoden zur quantitativen Proteomanalyse erläutern und sind in der Lage, grafische Darstellungen von Ergebnissen zu verstehen und zu beurteilen. können Datenreihen mit vorgegebenen Funktionen analysieren und grafisch darstellen. Aus den Ergebnissen können sie Schlussfolgerungen zum Verständnis von zellulären Signalprozessen ziehen. können die Formeln zur Berechnung der wichtigsten Materialkenngrößen (Flächenträgheitsmomente, Zug-, Druck- und Biegeeigenschaften, kritische Knicklängen) und des Wasserferntransportes bei Pflanzen herleiten und anwenden. sind in der Lage, die Evolution der Achsenanatomie und Wasserleitung bei Pflanzen auf dem Hintergrund dieser Berechnungen zu diskutieren.
Studienleistung	<ul style="list-style-type: none"> Regelmäßige Teilnahme an den Vorlesungen (1 Fehltag möglich) Vorstellung eines Seminarvortrages Bearbeitung der Hausaufgaben der Übungen.
Prüfungsleistung & Benotung	<ul style="list-style-type: none"> Mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) am Ende des Moduls: 75% der Note Eine benotete Hausaufgabe pro Themenbereich: 25% der Note
Literatur	Wird zu Beginn des Moduls zur Verfügung gestellt

Veranstaltungstitel:	Quantitative Methoden Schwerpunkt Translationale Biologie		
Lehrform:	Vorlesung		
Modul:	Schwerpunktmodul „Quantitative Methoden Schwerpunkt Translationale Biologie“	SP1-01	
Verwendbarkeit:	Schwerpunktmodul „Quantitative Methoden Schwerpunkt Translationale Biologie“		

Lehrsprache:	deutsch	Teilnehmerzahl:	20
Moduldauer:	1 Semester, Block	Fachsemester:	2
Angebots-häufigkeit:	Nur im Sommersemester		

SWS / LVS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload Summe
2	30 h	30 h	60 h

Inhalte	<p>Quantitative Beschreibung biologischer Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erlernen von Python zur Erstellung einfacher Programme / Skripte • Beschreibung genetischer Systeme mit ODEs und deren numerische Lösung mit Python • Quantitative Proteomikstrategien zur Untersuchung von zellulären Signalprozessen, Krankheitsursachen und Wirkstoffen • Analyse von posttranslationalen Proteinmodifikationen und Protein-Protein-Interaktionen <p>Funktionelle Morphologie, Biomechanik und Bionik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Beanspruchung von Bäumen (Zug, Druck, Biegung, Eulersches Knicken) • Wichtige Materialkenngrößen bei Pflanzen (Flächenträgheitsmomente, kritische Spannungen, Biegesteifigkeit, Elastizitätsmodul) • Grundlagen der Hydrodynamik, Evolution der Wasserleitung bei Pflanzen, Physik Wasserfernttransport • Korrelation der mechanischen Beanspruchungen und der Wasserleitung mit der Evolution von Stelentypen und Achsenanatomie • Bionische Materialien und Oberflächen
Lehrmethoden und Medien	<p>Frontalvortrag Powerpoint / Folienhandout wird verteilt.</p>
Lernziele / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Dynamik in einfachen genetische Netzwerke mit Differentialgleichungen beschreiben • können verschiedene Formen der mechanischen Beanspruchung von Bäumen beschreiben und können die Evolution der Pflanzen auf diesem Hintergrund diskutieren • können die wichtigsten Materialkenngrößen bei Pflanzen (Flächenträgheitsmomente, kritische Spannungen, Biegesteifigkeit, Elastizitätsmodul) erläutern • können die Grundlagen der Hydrodynamik in Bezug auf die Evolution der Wasserleitung bei Pflanzen darlegen • können die Vor- und Nachteile von Methoden zur quantitativen Proteomanalyse erläutern und sind in der Lage, grafische Darstellungen von Ergebnissen zu verstehen und zu beurteilen.

Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, 1 Fehltag möglich
Prüfungsleistung & Benotung	Die Inhalte der Vorlesung sind Bestandteil der mündlichen Prüfung nach Ende des Moduls (75% der Modulnote)
Literatur	Wird zu Beginn des Moduls zur Verfügung gestellt

Veranstaltungstitel:	Quantitative Methoden Schwerpunkt Translationale Biologie		
Lehrform:	Übung		
Modul:	Schwerpunktmodul „Quantitative Methoden Schwerpunkt Translationale Biologie“	SP1-01	
Verwendbarkeit:	Schwerpunktmodul „Quantitative Methoden Schwerpunkt Translationale Biologie“		

Lehrsprache:	deutsch	Teilnehmerzahl:	20
Moduldauer:	1 Semester, Block	Fachsemester:	2
Angebots-häufigkeit:	Nur im Sommersemester		

SWS / LVS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload Summe
5	75 h	135 h	210 h

Inhalte	<p>Erlernen und Anwenden von „Python“ zur quantitativen Beschreibung biologischer Systeme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösen von Differentialgleichungen mit „Python“ • Numerische Simulation des Verhaltens von genetischen Netzwerken • Herleitung und Berechnungen der wichtigsten Kenngrößen zur Charakterisierung der mechanischen Eigenschaften von Pflanzen und des Wasserfernttransportes bei Pflanzen (Flächenträgheitsmomente, Eulersches Knicken, Biegeeigenschaften, kritische Spannungen, kapillare Steighöhen, Reynoldszahlen) • Verarbeitung, Analyse und grafische Darstellung von Datenreihen aus Experimenten der quantitativen Proteomik.
Lehrmethoden	<p>Einzelarbeit am Computer Debatte über optimale Lösungsstrategien</p>
Lernziele / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • in Python einfache Programme erstellen zur <ul style="list-style-type: none"> ○ numerischen Lösung von Differentialgleichungen ○ zur automatisierten Analyse von DNA- und Proteinsequenzen • Analyse und grafischen Darstellung von experimentellen Daten • die Dynamik in einfachen genetische Netzwerke mit Differentialgleichungen beschreiben und numerisch simulieren • Datenreihen aus quantitativen Proteomanalysen grafisch darzustellen und daraus Schlussfolgerungen zum Verständnis von zellulären Signalprozessen und Protein-Protein-Interaktionen zu ziehen • die wichtigsten Kenngrößen zur Charakterisierung der mechanischen Eigenschaften und des Wasserfernttransportes von Pflanzen herleiten und für konkrete Beispiele berechnen (Flächenträgheitsmomente, Eulersches Knicken, Biegeeigenschaften, kritische Spannungen, kapillare Steighöhen, Reynoldszahlen)

Studienleistung	Erfolgreiche (>50% der Punkte) Bearbeitung der Hausaufgaben
Prüfungsleistung & Benotung	Hausaufgaben fließen zu 25% in die Modulnote ein
Literatur	Wird zu Beginn des Moduls zur Verfügung gestellt Wird verteilt

Veranstaltungstitel:	Quantitative Methoden Schwerpunkt Translationale Biologie	
Lehrform:	Seminar	
Modul:	Schwerpunktmodul „Quantitative Methoden Schwerpunkt Translationale Biologie“	SP1-01
Verwendbarkeit:	Schwerpunktmodul „Quantitative Methoden Schwerpunkt Translationale Biologie“	

Lehrsprache:	deutsch	Teilnehmerzahl:	20
Moduldauer:	1 Semester, Block	Fachsemester:	2
Angebots- häufigkeit:	Nur im Sommersemester		

SWS / LVS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload Summe
2	30 h	60 h	90 h

Inhalte	<p>Basierend auf aktueller Literatur sollen folgende Themen im Rahmen von Seminarvorträgen behandelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DNA und Proteinsequenzanalyse • Synthetische genetische Netzwerke • Funktionelle Proteomik und Protein-Protein-Interaktionen • Bionik und Biomechanik
Lehrmethoden	Seminarvortrag der Studierenden Powerpointpräsentation
Lernziele / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • eine aktuelle Studie aus dem Bereich Synthetische Biologie / Proteomforschung / Bionik und Biomechanik analysieren und deren Inhalt im Rahmen eines Seminarvortrages wiedergeben. • die angewandten Methoden und deren Relevanz für die jeweilige Studie erklären.
Studienleistung	Vorstellung eines Seminarvortrages
Prüfungsleistung & Benotung	Keine
Literatur	Wird zu Beginn des Moduls zur Verfügung gestellt

Titel des Moduls:	Genetics & Developmental Biology		
	Schwerpunktmodul I (M.Sc.)	SP1-02	
Modulverantwortlicher:	Fachbereich(e):		
Hess, Wolfgang	Genetics & Developmental Biology		
Typ:	Wahlpflichtmodul	Fachsemester:	2
Moduldauer:	1 Semester, Block	ECTS:	12
Turnus:	Sommersemester	Workload:	360 h
Empfohlene Voraussetzung:		Zwingende Voraussetzung:	OM-02
Verwendbarkeit:	M.Sc. Biology, Major Genetics & Developmental Biology		
Lehrende:	Baumeister, Ralf / Driever, Wolfgang / Hess, Wolfgang / Holzschuh, Jochen / Neubüser, Annette / Onichtchouk, Darja / Pichler, Andrea / Schulze, Ekkehard / Steglich, Claudia		

Veranstaltungstitel	Lehrform	ECTS	SWS	Workload [h]
Methods & Approaches in Current Genetics & Developmental Biology	Lecture	2	2	60 h
Molecular Genetics of RNA & Signalling Mechanisms	Practical exercise	7	5	210 h
Current Topics in Genetics & Developmental Biology	Seminar	3	2	90 h

Lernziele / Lernergebnisse	<p>The aim of this module is a molecular-level understanding and knowledge of experimental approaches of genetic and molecular mechanisms in cellular regulation and development.</p> <p>The students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> describe basic research concepts using both single- and multi-cellular organisms. describe principles of RNA-based regulation (riboregulation). describe and draw the most important principles of signaling and development. conduct state-of-the-art experiments for studying research problems of molecular genetics and developmental biology. document and discuss results from own scientific experiments. search scientific literature in databases and to present and discuss current research topics of molecular genetics and developmental biology.
Studienleistung	<ul style="list-style-type: none"> Active participation in lectures, seminars and practical courses Preparation of two course protocols Preparation of a seminar presentation
Prüfungsleistung & Benotung	<ul style="list-style-type: none"> Two short oral examinations ($\frac{1}{3}$) Activity and one presentation within the two seminars ($\frac{1}{3}$) Written protocols of lab exercises ($\frac{1}{3}$)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Watson: Molecular Biology of the Gene Lewin: Genes Alberts: Molecular Biology of the Cell Gomberts: Signal Transduction (2nd Ed) Specific scripts for the experimental work Seminar: original publications are provided

Veranstaltungstitel:	Methods & Approaches in Current Genetics & Developmental Biology		
Lehrform:	Lecture		
Modul:	Schwerpunktmodul I „Genetics & Developmental Biology	SP1-02	
Verwendbarkeit:	Schwerpunktmodul I „Genetics & Developmental Biology		

Lehrsprache:	english	Teilnehmerzahl:	16
Moduldauer:	1 Semester, Block	Fachsemester:	2
Angebots-häufigkeit:	Nur im Sommersemester		

SWS / LVS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload Summe
2	30 h	30 h	60 h

Inhalte	<p>The lecture series covers general concepts of cellular and organismal control mechanisms in developmental genetics and the control of gene expression in pro- and eukaryotes at an advanced level including:</p> <ul style="list-style-type: none"> • The eukaryotic gene; Introns and spliceosomes • Non-spliceosomal introns and promiscuous introns • Catalytic RNA • Riboswitches • RNA Editing • Non-coding RNAs in Pro- and Eukaryotes • RNA-Interference and micro-RNAs • Cell cycle control • Cell differentiation in prokaryotes including spore formation, heterocyst differentiation and fruiting body development • Quorum sensing mechanisms in microbial populations • Fundamental mechanisms of development in eukaryotes • Epigenetics & the chromatin code • Sex determination and X-chromosome inactivation • Gene therapy • Signalling mechanisms: signal generation & modulation, receptors, signal transduction, kinase cascades, nuclear readouts, signal integration, gradients, quantitative aspects of signaling • Essential signaling cascades in higher eukaryotes: WNT, TGFbeta, FGF, Shh, Retinoic Acid, Delta/Notch - mechanisms and molecules • Signaling mechanisms in early vertebrate development • Cytoskeleton and cell behavior in morphogenesis • Methodological innovations: markers and reporter gene assay systems, fluorescence assays <i>in situ</i>...
Lehrmethoden und Medien	<p>Lectures Media: PowerPoint-Presentations, handouts, training sheets; blackboard; Materials are provided on ILIAS platform, diverse web-based resources and databases</p>

Lernziele / Lernergebnisse	<p>The students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> • apply the acquired knowledge on current research problems in the field of molecular genetics. • describe and draw the most important principles of signaling and development.
Studienleistung	Active participation in lectures
Prüfungsleistung & Benotung	Two short oral examinations make together 1/3 of the module grade
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Watson: Molecular Biology of the Gene • Lewin: Genes • Alberts: Molecular Biology of the Cell • Gomberts: Signal Transduction (2nd Ed)

Veranstaltungstitel:	Molecular Genetics of RNA & Signalling Mechanisms		
Lehrform:	Practical exercise		
Modul:	Schwerpunktmodulmodul I „Genetics & Developmental Biology	SP1-02	
Verwendbarkeit:	Schwerpunktmodulmodul I „Genetics & Developmental Biology		

Lehrsprache:	deutsch / english	Teilnehmerzahl:	16
Moduldauer:	1 Semester, Block	Fachsemester:	2
Angebots-häufigkeit:	Nur im Sommersemester		

SWS / LVS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload Summe
5	75 h	135 h	210 h

Inhalte	<p>The exercises will enable the participants to design and perform complex experiments with a focus on molecular genetic methods to analyze RNA and how to approach the analysis of signaling mechanisms. They will learn a wide array of up-to-date technologies including:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Isolation and manipulation of cellular RNA for molecular analysis • molecular biology • the application of reporter gene assays • signaling pathway manipulations • life cell imaging & analysis • <i>in situ</i> approaches • gain-of-function overexpression studies • embryo microinjections
Lehrmethoden	<p>The students will experimentally work in the laboratory on a current scientific objective in various topics of molecular genetics and developmental biology:</p> <ul style="list-style-type: none"> • RNA-based regulation of gene expression • Approaches to transcriptomic analysis • Signaling in pro- and eukaryotic organisms
Lernziele / Lernergebnisse	<p>The students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> • identify and describe state of the art research objectives in molecular genetics and developmental biology • plan, design, perform and document experiments on a current research topic in the field of molecular genetics and developmental biology • present, evaluate and discuss results from own experimental studies and integrate them into the state of the art of the research field

Studienleistung	<ul style="list-style-type: none"> • Active participation in experimental courses • Preparation of two course protocols
Prüfungsleistung & Benotung	Written scientific protocols of experimental work together make $\frac{1}{3}$ of the module grade
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Specific scripts for the experimental work • Watson: Molecular Biology of the Gene • Lewin: Genes • Alberts: Molecular Biology of the Cell • Gomberts: Signal Transduction (2nd Ed) • Selected literature of the individual research topic (original articles, reviews)

Veranstaltungstitel:	Current Topics in Genetics & Developmental Biology	
Lehrform:	Seminar	
Modul:	Schwerpunktmodulmodul I „Genetics & Developmental Biology	SP1-02
Verwendbarkeit:	Schwerpunktmodulmodul I „Genetics & Developmental Biology	

Lehrsprache:	deutsch / english	Teilnehmerzahl:	16
Moduldauer:	1 Semester, Block	Fachsemester:	2
Angebots-häufigkeit:	Nur im Sommersemester		

SWS / LVS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload Summe
2	20 h	70 h	90 h

Inhalte	<p>The seminar will cover current topics in genetics or developmental biology with a focus on recent articles related to the practical approaches and techniques used in the two practical units within the module. Presentations by the students, one of two topics can be chosen either with a focus on molecular genetics or developmental biology. The students will present a seminar talk on a current scientific topic related to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technical advances such as 3rd generation single-molecule based sequence analysis • Genomics and Epigenomics • Palaeogenomics and –genetics • Molecular mechanisms of cell differentiation in prokaryotes • Principles of RNA-based regulation of gene expression • Signalling cascades and their molecular design principles • Signalling mechanisms in development
Lehrmethoden	<p>Independent capturing of the content of the original literature; identification of weak or possibly critical points in the article; individual discussion of scientific content with the respective lecturer; Preparation of seminar presentation and of a hand-out; Presentation of the seminar (using power point or suitable open-source based software); Discussion of presentation content with all other participants of the seminar</p>
Lernziele / Lernergebnisse	<p>The students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> • present and discuss results from research topics related to that of the own experimental study, of the lecture content and others. • search literature in databases • plan and design a scientific talk in form of a power point presentation
Studienleistung	<ul style="list-style-type: none"> • Attendance of seminar talks • Active participation in seminars • Preparation of a seminar presentation and own seminar talk
Prüfungsleistung & Benotung	<p>Activity within and presentation of the seminar make $\frac{1}{3}$ of the module grade</p>
Literatur	<p>Selected original research publications are provided</p>

Titel des Moduls:	Advanced Immunobiology I		
	Schwerpunktmodul I (M.Sc.)	SP1-03	
Modulverantwortlicher:	Fachbereich(e):		
Schamel, Wolfgang	Immunbiologie		
Typ:	Wahlpflichtmodul	Fachsemester:	2
Moduldauer:	1 Semester, Block	ECTS:	12
Turnus:	Sommersemester	Workload:	360 h
Empfohlene Voraussetzung:		Zwingende Voraussetzung:	OM-03
Verwendbarkeit:	M.Sc. Biology, Major Immunobiology		
Lehrende:	Aichele, Peter / Eibel, Hermann / Eizinger, Andreas / Grimbacher, Bodo / Häcker, Georg / Henneke, Philipp / Heun, Patrick / Martin, Stefan / Pircher, Hanspeter / Prinz, Marco / Reth, Michael / Rizzi, Marta / Römer, Winfried / Schamel, Wolfgang / Voll, Reinhard / Weber, Wilfried / Wossning, Thomas / Zeiser, Robert		

Veranstaltungstitel	Lehrform	ECTS	SWS	Workload [h]
Advanced Immunobiology	Lecture	4	4	120 h
Experimental Immunobiology (B, T and innate cells)	Practical Exercise	6	5	180 h
Advanced Immunobiology	Seminar	2	1,33	60 h

Lernziele / Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • the students can explain in detail the steps involved in the development of immune cells as well as their functions and interactions • the students know and can apply a number of important immunological techniques • the students are able to experimentally approach and solve scientific questions in small groups • the students can summarize their experiments in scientific reports and discuss them in the scientific context • the students are able to critically evaluate scientific publications • the students can give didactically well-structured presentations
Studienleistung	<ul style="list-style-type: none"> • Active participation in lectures • Regular participation (at least 90% and no absence without giving reason) in seminars and practical courses • Preparation of a seminar presentation
Prüfungsleistung & Benotung	Written exam on the content of lecture (60%) and exercises (40%)
Literatur	Janeway „Immunobiology“ (currently the 8th edition), the following chapters: 7, 8.23-8.29, 9.25-9.31, 10.1-10.13, 11-16, A1-A4, A20-A46

Veranstaltungstitel:	Advanced Immunobiology	
Lehrform:	Lecture	
Modul:	Schwerpunktmodul I „Advanced Immunobiology I“	SP1-03
Verwendbarkeit:	Schwerpunktmodul I „Advanced Immunobiology I“	

Lehrsprache:	english	Teilnehmerzahl:	30
Moduldauer:	1 Semester, Block	Fachsemester:	2
Angebots-häufigkeit:	Nur im Sommersemester		

SWS / LVS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload Summe
4	60 h	60 h	120 h

Inhalte	<p>The lectures deal with the following topics of basic and applied immunobiology:</p> <ul style="list-style-type: none"> • details of the secretory pathway • cell cycle regulation and apoptosis • detailed structure of the T cell receptor and the underlying signal transduction pathways • co-stimulation by CD28 and mechanism of action of superantigenes • detailed development of thymocytes (pre-T cells, gamma delta T cells and alpha beta T cells) • structure of the MHC locus • detailed mechanism of MHC peptide loading • hapten recognition by T cells • cross-presentation and autophagy • maturation of antigen-presenting cells (APC) • basic principles of anti-tumoral immune responses • mechanisms of central and peripheral tolerance in B cells • detailed mechanism of antibody class switch recombination • signals regulating B cell development and differentiation • granulocytes: neutrophils, eosinophiles, basophiles und mast cells • function of neutrophils in the immune response • degranulation • the mucosale immune system • immune response against bacteria • function of distinct macrophage and NK cell subtypes • generation and mode of action of aptamers • reconstitution of signaling pathways in mice, cell lines and biomimetic membranes
Lehrmethoden und Medien	<ul style="list-style-type: none"> • lecture (PowerPoint presentation) • collective discussion of the topics • accompanying script on ILIAS

Lernziele / Lernergebnisse	<p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> • can explain the details of the secretory pathway and associated protein modifications • can explain the regulation of cell cycle and apoptosis • can explain in detail the molecular mechanisms that lead to the activation of B and T cells • can explain in detail the development of B and T cells as well as the maturation of antigen-presenting cells • can explain in detail the function and mechanism of action of NK cells, macrophages and all kinds of granulocytes • can explain the basic principles of anti-bacterial, anti-tumoral and mucosal immune responses • can explain and compare different approaches for the synthetic reconstitution of signal transduction pathways
Studienleistung	Regular (at least 90% and no absence without giving reason) and active participation.
Prüfungsleistung & Benotung	Written exam (questions to the lecture will make up 40% of the exam)
Literatur	Janeway „Immunobiology“ (currently the 8th edition), the following chapters: 5.20-5.25,7, 8.23-8.29, 9.1-9.9, 9.25-9.31, 10.1-10.13, 11-16

Veranstaltungstitel:	Experimental Immunobiology (B, T and innate cells)		
Lehrform:	Practical Exercise		
Modul:	Schwerpunktmodul I „Advanced Immunobiology I“	SP1-03	
Verwendbarkeit:	Schwerpunktmodul I „Advanced Immunobiology I“		

Lehrsprache:	english	Teilnehmerzahl:	30
Moduldauer:	1 Semester, Block	Fachsemester:	2
Angebots-häufigkeit:	Nur im Sommersemester		

SWS / LVS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload Summe
5	75 h	105 h	180 h

Inhalte	<p>The exercise teaches specific techniques for the analysis of immunological processes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • proliferation assay using CFSE staining • cytotoxicity assay of killer T cells with Cr release • quantification of the amount of vesicular stomatitis virus (VSV) using a plaque assay • analysis of T and B cell differentiation by flow cytometry • measurement of cytokine production by intracellular staining • measurement of protein proximity by „proximity ligation assays“ • analysis of protein localisation by immune fluorescence and confocal microscopy • induction of BCR signaling with tamoxifen-inducible SLP65 • activation of B cells in vitro with specific antibodies • isolation of lymphocytes from blood • analysis of single nucleotid polymorphisms (SNPs) by analysis of restriction fragment length polymorphisms • detection of toxin-specific antibodies by ELISA
Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Introductory lecture (powerpoint presentation and videos) before each day dealing with the contents of the experiments • discussion of the experimental design and answering of questions • Performance of experiments in groups of two • Discussion of the results (individually and as a group) • Discussion of the results in the context of the scientific question • writing a protocol • correction of the protocol and advice for improvement

Lernziele / Lernergebnisse	<p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> • can delineate the work flow of the different immunological techniques (see above) and can apply them • can explain the advantages and disadvantages of these techniques and can evaluate which technique has to be used to answer a particular scientific questions • can summarize the experiments from the course in written reports and discuss them in the context of the existing literature
Studienleistung	Regular (at least 90% and no absence without giving reason), active participation and a written report.
Prüfungsleistung & Benotung	Written exam (questions to the practical part will make up 60% of the exam)
Literatur	Janeway „Immunobiology“ (currently the 8th edition), the following chapters: A1-A4, A20-A46

Veranstaltungstitel:	Advanced Immunobiology	
Lehrform:	Seminar	
Modul:	Schwerpunktmodul I „Advanced Immunobiology I“	SP1-03
Verwendbarkeit:	Schwerpunktmodul I „Advanced Immunobiology I“	

Lehrsprache:	english	Teilnehmerzahl:	30
Moduldauer:	1 Semester, Block	Fachsemester:	2
Angebots- häufigkeit:	Nur im Sommersemester		

SWS / LVS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload Summe
1,33	20 h	40 h	60 h

Inhalte	Original publications that are chosen to fit the contents of the respective lectures.
Lehrmethoden	The students individually and with help of the supervisor prepare an original publication that is presented and discussed in the group.
Lernziele / Lernergebnisse	The students <ul style="list-style-type: none"> • can critically evaluate the content of scientific publications • can give didactically well-structured presentations
Studienleistung	<ul style="list-style-type: none"> • Regular (at least 90% and no absence without giving reason) and active participation. • Presentation of an original publication.
Prüfungsleistung & Benotung	none
Literatur	Original publications presented in the seminar.
Weitere Informationen:	This is a classical literature seminar or „journal club“.

Titel des Moduls:	Microbiology and Systems Biochemistry		
	Schwerpunktmodul I (M.Sc.)	SP1-04	
Modulverantwortlicher:	Fachbereich(e):		
Boll, Matthias	Microbiology		
Typ:	Wahlpflichtmodul	Fachsemester:	2
Moduldauer:	1 Semester, Block	ECTS:	12
Turnus:	Sommersemester	Workload:	360 h
Empfohlene Voraussetzung:		Zwingende Voraussetzung:	OM-04
Verwendbarkeit:	M.Sc. Biology, Major Biochemistry & Microbiology		
Lehrende:	Berg, Ivan / Boll, Matthias / Drepper, Friedel / Kung, Johannes / Oeljeklaus, Silke / Radziwill, Gerald / Suppanz, Ida / Warscheid, Bettina		

Veranstaltungstitel	Lehrform	ECTS	SWS	Workload [h]
Microbial Biochemistry	Lecture	2	2	60 h
Methods in Microbial Biochemistry	Practical exercise	7	5	210 h
Current applied aspects of microbial biochemistry	Seminar	3	2	90 h

Lernziele / Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • The students are able to describe and draw the most important types of microbial metabolism, they can describe the function of key enzymes involved in metabolic pathways of microorganisms. • The students are able to conduct experiments for studying metabolic pathways and central cellular functions such as protein transport. • The students are able to enrich bacteria with special metabolic capacities from nature. • The students are able to document and discuss results from own scientific experiments. • The students are able to search scientific literature in databases and to present and discuss current research topics of microbiology and biochemistry.
Studienleistung	<ul style="list-style-type: none"> • Regular participation at the lectures and practical course (at least 90%) • protocols for experiments during the practical course • preparation and presentation of a scientific seminar talk
Prüfungsleistung & Benotung	Oral examination (30 min) about the contents of the lecture and the practical course
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Fuchs, Allgemeine Mikrobiologie, Thieme • Brock, Mikrobiologie, Pearson • Berg, Tymoczko, Stryer (2013): „Stryer – Biochemie“, 7. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg • Lottspeich, Engels, Simeon (2012): „Bioanalytik“, 3. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg • Selected journal reviews and articles

Veranstaltungstitel:	Microbial Biochemistry		
Lehrform:	Lecture		
Modul:	Schwerpunktmodul I "Microbiology and Systems Biochemistry"	SP1-04	
Verwendbarkeit:	Schwerpunktmodul I "Microbiology and Systems Biochemistry"		

Lehrsprache:	german/english	Teilnehmerzahl:	24
Moduldauer:	1 Semester, Block	Fachsemester:	2
Angebots-häufigkeit:	Nur im Sommersemester		

SWS / LVS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload Summe
2	30 h	30 h	60 h

Inhalte	<p>The lecture aims to impart knowledge of microbial biochemistry with a focus on microbial metabolism and cellular function of eukaryotic microorganisms. Applied aspects comprise global element cycles, biotechnology and ecology</p> <p>Main topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Catabolism of various carbon substrates in aerobic/anaerobic microorganisms • Fermentations and anaerobic respiratory chains in bacteria and archaea • Chemolithotrophy • Bacterial photosynthesis • C-/N- and S-assimilation in microorganisms • Bacterial photosynthesis • Extremophilic microorganisms • Organellar biochemistry from yeast to human • Diseases associated with organellar dysfunctions • Quantitative and functional yeast proteomics
Lehrmethoden und Medien	Lecture, Blackboard, Video, Power-Point-presentation
Lernziele / Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • The students are able to describe and draw the most important types of microbial metabolism, they can describe the function of key enzymes involved in metabolic pathways of microorganisms • The students are able to describe applied biotechnological and ecological aspects of microbial metabolism • The students are able to recap processes involved in the biosynthesis and (mal)functions of metabolic cell organelles • The students are able to recap strategies for the functional analysis of proteins by biochemical and quantitative proteomics methods
Studienleistung	Regular attendance (at least 90%)
Prüfungsleistung & Benotung	Oral examination (30 min) about the contents of the lecture

Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Fuchs, Allgemeine Mikrobiologie • Berg, Tymoczko, Stryer (2013): "Stryer - Biochemie", 7. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg • Lottspeich, Engels, Simeon (2012): "Bioanalytik", 3. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg • Selected journal reviews and articles
------------------	---

Veranstaltungstitel:	Methods in Microbial Biochemistry	
Lehrform:	Practical exercise	
Modul:	Schwerpunktmodul I "Microbiology and Systems Biochemistry"	SP1-04
Verwendbarkeit:	Schwerpunktmodul I "Microbiology and Systems Biochemistry"	

Lehrsprache:	German or english	Teilnehmerzahl:	24
Moduldauer:	1 Semester, Block	Fachsemester:	2
Angebots-häufigkeit:	Nur im Sommersemester		

SWS / LVS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload Summe
5	75 h	135 h	210 h

Inhalte	<p>The practical course imparts general knowledge of methods in microbial metabolism and microbial cellular functions.</p> <p>The methods of the lab course comprise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cultivation of bacteria up to the 200-L-scale • Characterization of microbial metabolic pathways by detection of key enzymes on the gene (PCR), protein (mass spectrometry) and activity (spectrophotometric assays, HPLC analyses) level • Enrichment of bacteria with special metabolic capacities from nature (enrichment culture may be further investigated in other courses in microbiology) • Metabolic labeling of yeast cells (SILAC) • Isolation of yeast organelles (differential centrifugation) • Analysis of auxotrophic and knock-out yeast strains • Global quantitative proteomics (UHPLC/high resolution MS/MS), bioinformatics data analysis and visualization • In vivo protein localization by fluorescence microscopy
Lehrmethoden	Team work in the laboratory, protocol, presentation of own experimental data
Lernziele / Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • The students are able to conduct experiments for studying microbial metabolic pathways and central cellular functions (e.g. protein transport) • The students are able to study organelles and proteins with essential cellular functions using the eukaryotic model organism yeast • The students are able to analyze and visualize large quantitative proteomics datasets • The students are able to document and discuss results from own scientific experiments
Studienleistung	Regular participation (at least 90%), protocol
Prüfungsleistung & Benotung	Oral examination (30 min) about the contents of the practical course
Literatur	Scriptum provided

Veranstaltungstitel:	Current applied aspects of microbial biochemistry	
Lehrform:	Seminar	
Modul:	Schwerpunktmodul I "Microbiology and Systems Biochemistry"	SP1-04
Verwendbarkeit:	Schwerpunktmodul I "Microbiology and Systems Biochemistry"	

Lehrsprache:	english	Teilnehmerzahl:	24
Moduldauer:	1 Semester, Block	Fachsemester:	2
Angebots-häufigkeit:	Nur im Sommersemester		

SWS / LVS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload Summe
2	30 h	60 h	90 h

Inhalte	<p>The seminar imparts knowledge of special aspects of current applied research topics of microbial biochemistry. Main Topics are :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Synthesis/degradation of bioplastics • Degradation of pollutants, bioremediation • Bioenergy, microbial fuel cells • Global elemental cycle • Novel aspects of energy conservation in microorganism • Novel metabolic pathways • Symbioses • Metabolism and virulence • New aspects in organellar biochemistry • Protein import & signaling processes in yeast • The quantitative proteomics toolbox applied to yeast
Lehrmethoden	Single Power-Point-presentation, handout
Lernziele / Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • The students are able to search scientific literature in databases. • The students are able to present and discuss current research topics of microbiology and biochemistry
Studienleistung	<ul style="list-style-type: none"> • Regular participation (at least 90%) • preparation and presentation of a seminar talk
Prüfungsleistung & Benotung	None
Literatur	Selected scientific literature

Titel des Moduls:	Quantitative Methods in Neuroscience		
	Schwerpunktmodul I (M.Sc.)	SP1-05	
Modulverantwortlicher:	Fachbereich(e):		
Kumar, Arvind	Neurobiologie und Biophysik		
Typ:	Wahlpflichtmodul	Fachsemester:	2
Moduldauer:	1 Semester, Block	ECTS:	12
Turnus:	Sommersemester	Workload:	360 h
Empfohlene Voraussetzung:		Zwingende Voraussetzung:	OM-05
Verwendbarkeit:	M.Sc. Biology, Major Neuroscience		
Lehrende:	Aertsen, Ad / Kumar, Arvind / Rotter, Stefan		

Veranstaltungstitel	Lehrform	ECTS	SWS	Workload [h]
Quantitative Methods in Neuroscience	Lecture	3	3	90 h
Practical exercises using PYTHON and a mini-project	Practical exercises	6	5	180 h
Quantitative Methods in Neuroscience	Seminar	3	2	90 h

Lernziele / Lernergebnisse	<p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> • can explain the theory behind commonly used methods to analyse the various types of data obtained from biological systems (e.g. neuron spike trains, local field potential). • can develop a mathematical model to describe a biological system (e.g. a neuron, a neuronal network). • are able to apply the theoretical concepts from the linear systems theory, dynamical systems and stochastic processes to analyse and model biological data (e.g. neuronal spike trains) and infer mechanism underlying the functioning of biological systems (e.g. the brain). • In tutorials and mini-project, by applying the methods to real world problems students can discuss the limitations of experimental data and mathematical models and can derive how to counter some of those limitations. • In the seminar, students can discuss advanced topics in experimental and theoretical neuroscience and can explain more details of the mathematical methods and their application to biological systems. • can plan, prepare and deliver a coherent presentation on a scientific topic.
Studienleistung	<ul style="list-style-type: none"> • Full attendance in lectures and in seminar. • Presentation in at least one student seminar. • Active participation in tutorials. • Submission of the mini-project and its presentation.
Prüfungsleistung & Benotung	<ul style="list-style-type: none"> • Seminar presentations (20%) • Tutorial evaluation (30%) • Project evaluation (30%) • Oral examination of about 30 minutes (20%) <p>(To pass the course, one must pass all tutorial evaluations and score at least 50% in other three components)</p>
Literatur	Preparatory literature for lectures and seminars, instructions for exercise will be distributed

Veranstaltungstitel:	Quantitative Methods in Neuroscience	
Lehrform:	Lecture	
Modul:	Schwerpunktmodulmodul I „Quantitative Methods in Neuroscience	SP1-05
Verwendbarkeit:	Schwerpunktmodul I „Quantitative Methods in Neuroscience“	

Lehrsprache:	english	Teilnehmerzahl:	25
Moduldauer:	1 Semester, Block	Fachsemester:	2
Angebots-häufigkeit:	Only in summer semester		

SWS / LVS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload Summe
3	45 h	45 h	90 h

Inhalte	<p>Lectures will introduce important theoretical concepts and mathematical tools essential for model building and data analysis in biology and, in particular in neuroscience. Emphasis will be on deterministic and stochastic models, statistical analysis approaches in biology and network dynamics, and signal processing.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recap. of basic mathematics (Numbers, Vectors, Calculus, Linear Algebra) • One and two dimensional dynamical systems • Graphs and networks • Signal processing and spectral analysis • Linear time invariant systems • Neuron models • Dynamics of neuronal networks • Spike train analysis
Lehrmethoden und Medien	Interactive lecture using pdf slides and blackboard. Lecture slides will be made available beforehand on the course website. Reading material is made available in the BCF library and can be accessed in working hours.
Lernziele / Lernergebnisse	<p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> • can explain the theory behind commonly used methods to analyse the various types of data obtained from biological systems (e.g. neuron spike trains, local field potential). • can develop a mathematical model to describe a biological system (e.g. a neuron, neuronal network).
Studienleistung	Full attendance in lectures and in seminar.
Prüfungsleistung & Benotung	The contents of the lecture are part of the oral examination accounting for 20% of the module grade.
Literatur	Links to the relevant literature will be provided at the end of each lecture.
Weitere Informationen:	Further information will be provided on the course website, which will be online as the course starts

Veranstaltungstitel:	Practical exercises and a mini-project using PYTHON	
Lehrform:	Practical exercises	
Modul:	Schwerpunktmodulmodul I „Quantitative Methods in Neuroscience	SP1-05
Verwendbarkeit:	Schwerpunktmodul I „Quantitative Methods in Neuroscience“	

Lehrsprache:	english	Teilnehmerzahl:	25
Moduldauer:	1 Semester, Block	Fachsemester:	2
Angebots-häufigkeit:	Only in summer semester		

SWS / LVS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload Summe
5	75 h	105 h	180 h

Inhalte	Each lecture will be accompanied by exercises and mini-project that are designed to further elaborate on both theoretical and practical aspects of the topics discussed in the lecture.
Lehrmethoden	Most of these exercises will be solved using computer, so the students will also learn advanced scientific computing tools (PYTHON). In weeks V and VI students will work on a mini-project. Support by tutors will be provided.
Lernziele / Lernergebnisse	<p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> • can apply the theoretical concepts from the linear systems theory, dynamical systems and stochastic processes to analyse and model biological data (e.g. neuronal spike trains) and infer mechanism underlying the functioning of biological system (e.g. the brain). • By applying the methods to real world problems students can discuss the limitations of experimental data and mathematical models and can derive how to counter some of those limitations.
Studienleistung	Active participation in tutorials and submission of the mini-project.
Prüfungsleistung & Benotung	<ul style="list-style-type: none"> • Tutorial evaluation (30% of the module grade) • Project evaluation (30% of the module grade)
Literatur	Exercise hand-out and at the end of the tutorial solutions will be provided.
Weitere Informationen:	Further information will be provided on the course website, which will be online as the course starts.

Veranstaltungstitel:	Quantitative Methods in Neuroscience	
Lehrform:	Seminar	
Modul:	Schwerpunktmodulmodul I „Quantitative Methods in Neuroscience	SP1-05
Verwendbarkeit:	Schwerpunktmodul I „Quantitative Methods in Neuroscience“	

Lehrsprache:	english	Teilnehmerzahl:	25
Moduldauer:	1 Semester, Block	Fachsemester:	2
Angebots-häufigkeit:	Only in summer semester		

SWS / LVS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload Summe
2	30 h	60 h	90 h

Inhalte	Students will present and discuss complementary and/or advanced topics related to the contents of the lectures. Teachers will provide help in the preparation of the presentation and participate in the discussions.
Lehrmethoden	Instruction will be provided on how to plan, prepare and deliver a coherent presentation on a scientific topic. Feedback will be provided on the contents and style of the presentation.
Lernziele / Lernergebnisse	Students can <ul style="list-style-type: none"> • discuss advanced topics in experimental and theoretical neuroscience and can explain more details of the mathematical methods and their application to biological systems. • plan, prepare and deliver a coherent presentation on a scientific topic.
Studienleistung	<ul style="list-style-type: none"> • Full attendance in the seminar. • Preparation and Presentations of in at least one student seminar
Prüfungsleistung & Benotung	The seminar presentation accounts for 20% of the module grade. The presentation will be evaluated for the presentation style and contents.
Literatur	Preparatory literature for seminars will be distributed
Weitere Informationen:	Further information will be provided on the course website, which will be online as the course starts.

Titel des Moduls:	Pflanzenwissenschaften		
	Schwerpunktmodul I (M.Sc.)	SP1-06	
Modulverantwortlicher:	Fachbereich(e):		
Kretsch, Thomas	Pflanzenphysiologie		
Typ:	Wahlpflichtmodul	Fachsemester:	2
Moduldauer:	1 Semester, Block	ECTS:	12
Turnus:	Sommersemester	Workload:	360 h
Empfohlene Voraussetzung:	-	Zwingende Voraussetzung:	OM-06
Verwendbarkeit:	M.Sc. Biologie, Schwerpunkt Pflanzenwissenschaften		
Lehrende:	Beyer, Peter / Decker, Eva / Dovzhenko, Alexander / Gemmecker, Sandra / Hiltbrunner, Andreas / Lang, Daniel / Li, Xugang / Kircher, Stefan / Kretsch, Thomas / Rodriguez, Marta / Schaub, Patrick / Seiler, Stefan / Wang, Bingshang / Welsch, Ralf / Wiedemann, Gertrud / Wüst, Florian		

Veranstaltungstitel	Lehrform	ECTS	SWS	Workload [h]
Einführung in moderne Konzepte der Pflanzenwissenschaften	Vorlesung	2	2	60 h
Spezielle Methoden der molekularen Pflanzenwissenschaften	Übung	8,5	7	255 h
Spezielle Methoden der molekularen Pflanzenwissenschaften	Seminar	1,5	1	45 h

Lernziele / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sollen die wichtigsten Grundzüge der pflanzlichen Evolution darlegen können insbesondere im Hinblick auf die Anpassung an das Leben an Land • sollen Mechanismen der molekularen Evolution der Pflanzen benennen und beschreiben können • kennen wichtige Datenbankressourcen und Programme zur Analyse der Mechanismen der molekularen Evolution der Pflanzen und können diese nutzen und anwenden • können die wichtigsten Bausteine pflanzlicher Signalkaskaden benennen sowie deren Funktionen und Interaktionen darlegen. • können gängige experimentelle Ansätze zur Analyse pflanzlicher Signalketten beschreiben und erklären. Sie können Strategien entwerfen, wie mit Hilfe molekularbiologischer und genetischer Ansätze die Funktionsweise von pflanzlichen Signalketten aufgeklärt werden kann. • können Grundlagen des Stoffwechsels spezifischer Metabolite bei Pflanzen skizzieren und deren Beziehungen und Funktionen darlegen. • können wichtige Methoden der Analyse des Metaboloms von Pflanzen benennen und erläutern.
Studienleistung	<ul style="list-style-type: none"> • regelmäßige Teilnahme an Vorlesung, Übung und Seminar (mindestens 80 %) • Anfertigung von Protokollen, Berichten oder Hausarbeiten zu den Übungen • Vorbereitung und Präsentation eines Seminarthemas • eigenständiges Nacharbeiten der Lerninhalte der Vorlesungen und Übungen
Prüfungsleistung & Benotung	<ul style="list-style-type: none"> • mündliche Prüfung (30 min) über die Themen der Vorlesung ($\frac{2}{5}$) • praktische Arbeit, Verständnis und schriftliche Ausarbeitungen der Übungen ($\frac{2}{5}$) • Inhalt und Form des Seminarvortrags ($\frac{1}{5}$)
Literatur	Aktuelle Übersichtsartikel zu den bearbeiteten Themengebieten werden auf ILIAS zur Verfügung gestellt.

Veranstaltungstitel:	Einführung in moderne Konzepte der Pflanzenwissenschaften		
Lehrform:	Vorlesung		
Modul:	Schwerpunktmodulmodul I „Pflanzenwissenschaften“	SP1-06	
Verwendbarkeit:	Schwerpunktmodul I „Pflanzenwissenschaften“		

Lehrsprache:	deutsch, teilw. englisch	Teilnehmerzahl:	20
Moduldauer:	1 Semester, Block	Fachsemester:	2
Angebots-häufigkeit:	Nur im Sommersemester		

SWS / LVS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload Summe
2	30 h	30 h	60 h

Inhalte	<p>Die Vorlesung dient der Vermittlung von vertieften Kenntnissen über moderne Konzepte der molekularen Pflanzenwissenschaften. Die Themenschwerpunkte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe und Mechanismen der Evolutionstheorie • Evolution der Pflanzen: Eine Übersicht • Mechanismen der molekularen Evolution • Molekulare Evolution pflanzlicher Gene und Genome • Molekularer Aufbau und Funktionen wichtiger Komponenten der pflanzlichen Signaltransduktion • Mutantanalysen und molekulare Ansätze zur Aufklärung von pflanzlichen Signalkaskaden • Vertiefung des Grundlagenwissens an Hand von Beispielen für pflanzliche Hormon-Signalkaskaden • Licht-Signaltransduktion bei Pflanzen: Photorezeptoren, Signalkaskaden und Integration der Lichtreaktionen • Spezialisierte Metabolite: Bildung – Funktion – Analyse
Lehrmethoden und Medien	<p>Frontalvorträge im Plenum; Fallanalysen an Hand von schriftlichen und mündlichen Übungsaufgaben (Einzelarbeit und Diskussion im Plenum)</p> <p>Medien: PowerPoint-Präsentationen, Folienhandouts, Arbeitsblätter; Tafel; Materialien auf ILIAS, Internet-Ressourcen und -Datenbanken</p>

Lernziele / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Abteilungen der <i>Plantae</i> benennen und deren evolutionären Aufspaltungen zeitlich einordnen. • können Adaptationen an das Landleben aufzählen, unterschiedliche Strategien aufzeigen und den Abteilungen zuweisen. • können wichtige Innovationen der <i>Plantae</i> benennen und sind in der Lage die Evolution der zugrunde liegenden molekularen Schalter an mindestens einem Beispiel zu erörtern. • können die evolutionären Beziehungen innerhalb einer Genfamilie interpretieren und anhand phylogenetischer Terminologie korrekt beschreiben. • können die verschiedenen Duplikationstypen benennen, mögliche Post-Duplikationsschicksale aufzeigen und die Diversifizierung von Beispiel-Genfamilien anhand von Expressionsmustern oder Mutantenphenotypen diskutieren. • können Strategien und Vorgehensweisen bei der Mutantanalyse bei <i>Arabidopsis</i> beschreiben und die dahinter stehenden Theorien und Konzepte erklären. • können wichtige Komponenten der pflanzlichen Signaltransduktion benennen, deren molekularen Aufbau beschreiben und deren Funktion darlegen. • können die Vorgehensweise von Mutanten- und Epistasie-Analysen darlegen und auf Grund der Art der Mutationen, der Anzahl der Gene im Genom und der Funktion der Faktoren Voraussagen auf den zu erwartenden Phänotyp machen. • können Strategien entwickeln, wie mit Hilfe molekularbiologischer, genetischer und transgener Ansätze die Funktionsweise von pflanzlichen Signalketten aufgeklärt werden kann. • können die Signalkaskade von speziellen Pflanzenhormonen beschreiben und deren Funktionsweise erklären. Die Studierenden können verschiedene Fotorezeptorsysteme deren Signalwege beschreiben. • können die Lichtantworten, welche durch die verschiedenen Fotorezeptoren reguliert werden, benennen und deren ökologische Relevanz darlegen. • kennen Beispiele für nicht-konventionelle Photorezeptoren in Farnen, Moosen und Algen. • können wesentliche Gruppen von spezialisierten Metaboliten benennen und deren Funktionen in der Natur im Zusammenhang mit Abwehr, Attraktion, Schutz (Toxizität), Parasitismus, Symbiose und Allelopathie erklären. Die grundsätzlichen Mechanismen beim Zustandekommen der Vielfalt dieser Metabolite können erläutert werden. • Die grundsätzlichen Mechanismen beim Zustandekommen der Vielfalt dieser Metabolite können erläutert werden. • können die wesentlichen Verfahren zur Analyse der Metabolite erklären.
Studienleistung	<ul style="list-style-type: none"> • regelmäßige Teilnahme an den Vorlesungen (mindestens 80 %) • eigenständiges Nacharbeiten der Lerninhalte der Vorlesungen
Prüfungsleistung & Benotung	mündliche Prüfung (ca. 30 min) über die Themen der Vorlesung (² / ₅);
Literatur	Die Auswahlliste der Literatur wird auf ILIAS zur Verfügung gestellt.

Veranstaltungstitel:	Spezielle Methoden der molekularen Pflanzenwissenschaften	
Lehrform:	Übung	
Modul:	Schwerpunktmodul I „Pflanzenwissenschaften“	SP1-06
Verwendbarkeit:	Schwerpunktmodul I „Pflanzenwissenschaften“	

Lehrsprache:	deutsch	Teilnehmerzahl:	10 x 2 bzw. 5 x 4
Moduldauer:	1 Semester, Block	Fachsemester:	2
Angebots-häufigkeit:	Nur im Sommersemester		

SWS / LVS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload Summe
7	105 h	150 h	255 h

Inhalte	<p>Die Übungen dienen der Vermittlung von vertieften Kenntnissen über fortgeschrittene Methoden der molekularen Pflanzenwissenschaften. Die Übungen untergliedern sich in methodische Themenschwerpunkte, die in wöchentlichem Wechsel in mehreren Laborpraktika bearbeitet werden sollen. Die Themenschwerpunkte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorgeschrittelte Methoden der mikroskopischen Bildgebung und Bildanalyse (Advanced Imaging) • Methoden der Pflanzentransformation <ul style="list-style-type: none"> - Protoplasten-Transformation - Gene Gun - Pflanzentransformation mit Hilfe von Agrobakterien • Gene & Genome: <ul style="list-style-type: none"> - Definition und Detektion von Homologie von Genen und Genfamilien auf verschiedenen Ebenen - Hochdurchsatzanalyse und Annotation von experimentell bestimmten Sets von Kandidatengenen (z.B. differenziell exprimierte Gene eines Microarray-Experiments) - Bestimmung von Homologen/Genfamilien - Annotation putativer Funktion - (Batch)-BLAST - Sequenzhomologie - Einfache Datenbankabfragen und Set-Analysen - Gene Set Enrichment Analyse - Galaxy Pipelines • Fortgeschrittene Analysemethoden pflanzlicher Metabolite <ul style="list-style-type: none"> - Extraktionsverfahren & quantitative Pigmentbestimmungen - Dünnschichtchromatografie, HPLC, GC-MS, LC-MS • Analyse von Protein-Protein-Interaktionen <ul style="list-style-type: none"> - Interaktionsassays im Hefesystem: On-Hybrid-, Two-Hybrid- und Three-Hybrid-Analyse - Co-Immunopräzipitation - Bimolecular Fluorescence Complementation (BiFC)
Lehrmethoden	<p>Impulsreferate des Betreuers zur Theorie der einzelnen Methoden / Experimente in Kleingruppen; Durchführung von vorbereiteten Experimenten in 2er-Gruppen in den jeweiligen Laboren unter Anleitung eines Betreuers; Diskussion und Erörterung der Resultate der einzelnen Gruppen im Plenum</p> <p>Medien: PowerPoint-Präsentationen; schriftliche Anleitungen und Protokolle zu den einzelnen Experimenten; Tafel/Papier; Folienhandouts; Arbeitsmaterialien auf Ilias (CampusOnline), Internet-Ressourcen und -Datenbanken</p>

Lernziele / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die theoretischen Hintergründe der Epifluoreszenz-Mikroskopie und Laserscanning-Mikroskopie darlegen. Sie können die Funktionsweise der Mikroskope beschreiben und Analysen unter Anleitung durchführen. • können verschiedene Fluorophore und fluoreszierende Reporterproteine (XFP) und deren Eigenschaften benennen und wissen, wie experimentell vorgegangen werden muss, um diese Marker zu einzusetzen. Sie können die Vor- und Nachteile sowie die Grenzen der jeweiligen Reportersysteme benennen. • können Methoden der Co-Lokalisation von XFP beschreiben und dabei auftretende Probleme erläutern. • können modifizierte Versionen der XFP für spezielle <i>in vivo</i> Nachweismethoden ebenso wie Methoden der stimulusabhängigen Lokalisation von XFP-Reporterkonstrukten benennen und beschreiben. • können die Methoden und Vorgehensweisen zur zeitlichen Analyse der intrazellulären Dynamik von XFP-Fusionsproteinen darlegen. Sie sind mit den entsprechenden Bildbearbeitungssystemen vertraut. • können Hochdurchsatz-Screeningverfahren auf der Basis von XFP-Reporterkonstrukten beschreiben. • können die verschiedenen Methoden zur Pflanzentransformation, -regeneration und -selektion beschreiben und können die einzelnen Schritte bei der Durchführungen darlegen. • können die Vor- und Nachteile der verschiedenen Transformationsmethoden abwägen und die adäquaten Transformationstechniken für spezifische, wissenschaftliche Fragestellungen auswählen. • können den Ursprung und die Qualität eines Sequenzeintrags beurteilen und die erhaltenen biologischen Aussagen zur Funktion und Struktur des Gens/Proteins/Transkripts erkennen und gewichten. • können evolutionäre Beziehungen von Proteinen über ihre Domänenarchitektur beurteilen. • können mit Hilfe des Onlinetools „Galaxy“ Gensets vergleichen und mit BLAST annotieren. • können Verfahren zur Extraktion, Trennung und Identifizierung von Metaboliten benennen und die dahinter stehenden Prinzipien der verwendeten Techniken erläutern • können die Unterschiede zwischen Adsorption und Verteilung darlegen und die Anwendung dieser Prinzipien in chromatographischen Techniken (TLC, HPLC, GC) erläutern. • können die Funktionsweisen von Detektoren (PDA, Quadrupol, TOF, Orbitrap) und Ionisierungsmethoden (EI, ESI, APCI) erklären und können deren Vor- und Nachteile herausstellen. • können Metabolite nach EI-Ionisierung mit Hilfe von Datenbanken identifizieren. • können definierte Metabolite über die Verwendung exakter Massen in der LC-MS identifizieren. • können die Bedeutung der Tandem-MS bei der Identifizierung von Metaboliten darlegen. • können verschiedene Methoden zur Analyse der Protein-Protein-Interaktion und die einzelnen Schritte bei der Durchführen entsprechender Experimente beschreiben und die dahinter liegende Theorie erläutern. • können die Vor- und Nachteile der behandelten Methoden zur Analyse von Protein-Protein-Interaktionen abwägen und entsprechende Experimente selbstständig planen.
Studienleistung	<ul style="list-style-type: none"> • regelmäßige Teilnahme an den Übungen (mindestens 80 %) • Anfertigung von Protokollen, Berichten oder Hausarbeiten zu den jeweiligen Übungen • eigenständiges Nacharbeiten der Lerninhalte der Übungen
Prüfungsleistung & Benotung	Praktische Arbeit, Verständnis und schriftliche Ausarbeitungen der Übungen (2/5)
Literatur	Skripten zu den einzelnen Experimenten mit Literaturangaben; aktuelle Übersichtsartikel werden zur Verfügung gestellt

Veranstaltungstitel:	Spezielle Methoden der molekularen Pflanzenwissenschaften	
Lehrform:	Seminar	
Modul:	Schwerpunktmodulmodul I „Pflanzenwissenschaften“	SP1-06
Verwendbarkeit:	Schwerpunktmodul I „Pflanzenwissenschaften“	

Lehrsprache:	deutsch	Teilnehmerzahl:	20
Moduldauer:	1 Semester, Block	Fachsemester:	2
Angebots-häufigkeit:	Nur im Sommersemester		

SWS / LVS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload Summe
1	15 h	30 h	45 h

Inhalte	<p>Das Seminar soll einen größeren Überblick über methodische Alternativen für bestimmte experimentelle Fragestellungen vermitteln und methodische Ansätze vorstellen, welche nicht in den Übungen präsentiert werden können. Die bearbeiteten Themengebiete sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Advanced Microscopy and Imaging Methods • Spezielle Anwendungen und Methoden der Pflanzentransformation • Gene Targeting in Pflanzen • Kleine RNAs und deren Anwendung in der pflanzlichen Biotechnologie • RNASeq und Microarrays • Strukturaufklärung mit MS*N • Analysen der Protein-Protein-Interaktion in Hefen und abgeleiteten Systemen • <i>In vivo</i> Analyse der Protein-Protein-Interaktion mit Hilfe mikroskopischer Techniken • Pull-Down-Assays zur Analyse der Protein-Protein-Interaktion
Lehrmethoden	<p>Lehrmethoden: Erarbeiten der Inhalte der ausgegebenen Original-Literatur im Eigenstudium; individuelle Besprechung der Literaturinhalte mit dem Betreuer; Erarbeitung eines Vortrags; Halten eines Vortrags durch den Studierenden; Diskussion der Inhalte des Vortrags im Plenum; detaillierte Rückmeldung zum Stil des Vortrags mit Hilfe eines ausgeteilten Arbeitsblatts durch alle Zuhörer des Vortrags</p> <p>Medien: PowerPoint-Präsentationen; Folienhandouts; Tafel; Materialien auf ILIAS; Internet-Ressourcen und -Datenbanken</p>
Lernziele / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können fortgeschrittene Methoden der mikroskopischen Bildanalyse benennen und deren Vorteile und Probleme erläutern. • können Hochdurchsatz-Methoden zur Transkriptanalyse beschreiben und deren Vor- bzw. Nachteile abwägen. Sie können Internet-Ressourcen auf denen entsprechende Datensätze hinterlegt sind, nutzen. • können verschiedene Methoden zur funktionellen Charakterisierung pflanzlicher Gene über „Knock-Down-“, und „Knock-Out-Ansätze“ darlegen und die Schritte beschreiben, welche zu deren Charakterisierung notwendig sind. Sie kennen die Vor- bzw. Nachteile der jeweiligen Vorgehensweisen. • kennen ein breites Spektrum an Methoden zur Analyse der Protein-Protein-Interaktion und können deren Vor- bzw. Nachteile benennen. Sie sind in der Lage, adäquate Methoden für spezifische Fragestellungen auszuwählen.

Studienleistung	<ul style="list-style-type: none"> • regelmäßige Teilnahme am Seminar (mindestens 80 %) • Literaturstudium zur Vorbereitung eines Seminarthemas • Präsentation des Seminarthemas in einem Vortrag
Prüfungsleistung & Benotung	Inhalt und Form des Seminarvortrags (1/5)
Literatur	Skripten zu den jeweiligen Übungsteilen

Titel des Moduls:	Ökologie		
	Schwerpunktmodul I (M.Sc.)	SP1-07	
Modulverantwortlicher:	Fachbereich(e):		
Ludemann, Thomas	Geobotanik		
Typ:	Wahlpflichtmodul	Fachsemester:	2
Moduldauer:	1 Semester, Block	ECTS:	12
Turnus:	Sommersemester	Workload:	360 h
Empfohlene Voraussetzung:	Grundstock floristischer und faunistischer Artenkenntnis	Zwingende Voraussetzung:	OM-07
Verwendbarkeit:	M.Sc. Biologie, Schwerpunkt Ökologie & Evolutionsbiologie		
Lehrende:	Bauer, Gerhard / Ludemann, Thomas / Müller, Josef / Schaefer, Martin		

Veranstaltungstitel	Lehrform	ECTS	SWS	Workload [h]
Regionale Synökologie	Vorlesung	2	2	60 h
Ökologische Geländeübung	Übung	8,5	7	255 h
Ausgewählte Themen der Freilandbiologie	Seminar	1,5	1	45 h

Lernziele / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können wichtige regionale Lebensräume und Vegetationstypen sicher ansprechen und ihre Standortsbedingungen sowie ihre charakteristischen Artenzusammensetzungen und Lebensgemeinschaften erläutern • können die komplexen Wechselwirkungen zwischen Umwelt, Habitaten und Organismenvielfalt an regionalen und allgemeinen Beispielen selbständig analysieren und aufzeigen • können aufgrund der erworbenen Methodenkompetenz freilandökologische Fragestellungen einschließlich von Aspekten des Naturschutzes und des Managements natürlicher Ressourcen sicher bearbeiten
Studienleistung	<ul style="list-style-type: none"> • Min. 80% Anwesenheitszeit in Vorlesungen und Übungen, im Seminar 100% • aktive Mitarbeit und selbstständiges Nacharbeiten der behandelten Themen • Anfertigen der Versuchsprotokolle • schriftliche Ausarbeitung und Präsentation eines Seminarvortrags • Verknüpfung der Inhalte der Übung mit den Fragestellungen und Themen der Vorlesung
Prüfungsleistung & Benotung	<p>Eine mündliche Prüfung von 30 min. zu im Modul behandelten Themen geht zu 50% in die Note ein sowie je ein benotetes Protokoll aus den Bereichen Tier- und Vegetationsökologie zu jeweils 25%.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Ellenberg, H. & Leuschner, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – 6. Aufl. Stuttgart (Ulmer) • Oberdorfer, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 8. Aufl. Stuttgart (Ulmer) • Wilmanns, O. (1998): Ökologische Pflanzensoziologie. 6. Aufl. 405 S. Stuttgart (Quelle & Meyer). • Dierschke, H. (1994): Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. - 683 S. Stuttgart (Ulmer). • Mühlenberg, M. Freilandökologie (1993) 3.Auflage 512 Seiten UTB • Bestimmungsfloren und Feldführer der einheimischen Flora u. Fauna sowie Spezialliteratur zu den Seminarthemen (gem. gesonderter Literaturliste)

Veranstaltungstitel:	Regionale Synökologie		
Lehrform:	Vorlesung		
Modul:	Schwerpunktmodul I „Ökologie“	SP1-07	
Verwendbarkeit:	Schwerpunktmodul I „Ökologie“		

Lehrsprache:	deutsch	Teilnehmerzahl:	20
Moduldauer:	1 Semester, Block	Fachsemester:	2
Angebots- häufigkeit:	Nur im Sommersemester		

SWS / LVS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload Summe
2	28 h	32 h	60 h

Inhalte	<p>In dieser Vorlesung werden vegetations- und tierökologische, sowie evolutionsbiologische Fragestellungen bearbeitet. Insbesondere werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regionale Vegetationsökologie: <ul style="list-style-type: none"> ○ Standortbedingungen und Vegetation mitteleuropäischer Lebensräume; ○ landschaftsökologische und vegetationsgeschichtliche Grundlagen; ○ Zusammenhang Standort, Landnutzung und Biodiversität; ○ Landnutzungs- und Kulturlandschaftswandel; ○ Naturschutzaspekte • Verschiedene Methoden der Bestandserhebungen der Fauna und deren Aussagekraft <ul style="list-style-type: none"> ○ Erläuterung von Diversitätsindizes und anderen Strukturparametern ○ Aussagekraft von direkten und indirekten Methoden ○ Interpretationsmöglichkeiten und Fehlerbestimmung bei Schätzungen und anderen indirekten Methoden
Lehrmethoden und Medien	Vorlesung mit Powerpoint-Präsentation und Plenumsgespräche
Lernziele / Lernergebnisse	Die Studierenden können die komplexen Zusammenhänge zwischen Umweltfaktoren, Vegetationszusammensetzung und Besiedlung durch Tiere anhand von Beispielen verschiedener regionaler Lebensräume erläutern.
Studienleistung	<ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige (min. 80%) und aktive Teilnahme • Nacharbeit des behandelten Stoffes • Verknüpfung mit den Aufgabenstellungen des Geländepraktikums
Prüfungsleistung & Benotung	Inhalte der Vorlesung gehen in die mündliche Prüfung ein.

Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Ellenberg, H. & Leuschner, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – 6. Aufl. Stuttgart (Ulmer) • Oberdorfer, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 8. Aufl. Stuttgart (Ulmer) • Wilmanns, O. (1998): Ökologische Pflanzensoziologie. 6. Aufl. 405 S. Stuttgart (Quelle & Meyer). • Dierschke, H. (1994): Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. - 683 S. Stuttgart (Ulmer). • Mühlenberg, M. Freilandökologie (1993) 3.Auflage 512 Seiten UTB • siehe auch gesonderte Literaturliste im Skript
------------------	---

Veranstaltungstitel:	Ökologische Geländeübung		
Lehrform:	Übung		
Modul:	Schwerpunktmodul I „Ökologie“	SP1-07	
Verwendbarkeit:	Schwerpunktmodul I „Ökologie“		

Lehrsprache:	deutsch	Teilnehmerzahl:	20
Moduldauer:	1 Semester, Block	Fachsemester:	2
Angebots-häufigkeit:	Nur im Sommersemester		

SWS / LVS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload Summe
7	105 h	150 h	255 h

Inhalte	<p>Bei den ökologischen Übungen werden im Freiland Methoden zur Erfassung, Bestimmung und Analyse charakteristischer Organismen der regionalen Lebensräumen erarbeitet. Behandelt werden insbesondere</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vegetationsanalyse: <ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Methoden zur Erfassung von Vegetationsdaten, Vegetationstypologie und -kartierung. 2. Synökologie der Tiere: <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung verschiedener Methoden der Bestandserhebung und der Analyse der räumlichen und zeitlichen Verteilung von Invertebraten und Vögeln in terrestrischen und aquatischen Lebensräumen. • Darstellungsweisen von Strukturparametern wie Diversitäts- und Ähnlichkeitsindizes zwischen Standorten. 3. Geländeübungen zu den regionalen Lebensräumen: <ul style="list-style-type: none"> • charakteristische regionale Ökosysteme • Natur- und Lebensräume der Region, ihre Flora, Fauna und Biozöosen, Ökologie, Geschichte und anthropogene Nutzung • Prozesse des Landschafts- und Landnutzungswandels • Aspekte des Ökosystem-Managements und des Naturschutzes.
Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Angeleitete und selbstständige Gruppenarbeit in Gelände • Eigenständige Vegetationserfassung und Standortanalyse in Kleingruppen • Fallanalysen von Lebensräumen im Freiland insb. bei Exkursionen in der Gesamtgruppe und Kleingruppen • Bestandserhebungen von Tieren mit verschiedenen Aufnahmemethoden und in verschiedenen Habitaten

Lernziele / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erwerben praktische Erfahrungen bei der wissenschaftlichen Analyse von Lebensräumen und Vegetation im Gelände und lernen dabei, grundlegende vegetationsprägende Parameter und Ursachen zu erkennen sowie in ihrer Wirkung zu unterscheiden und zu beurteilen. Sie können insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> • wichtige regionale Lebensräume und Vegetationstypen floristisch-soziologisch analysieren, charakterisieren, klassifizieren und kartieren • abiotische und biotische Umweltparameter auswerten und interpretieren • den vegetationskundlichen Aussagewert des lokalen Vorkommens von Pflanzenarten und Pflanzengemeinschaften ableiten und interpretieren • die komplexen Wechselwirkungen zwischen Umwelt, Habitaten und Organismenvielfalt an regionalen Beispielen selbstständig analysieren und aufzeigen • auf der Grundlage der erworbenen Methodenkompetenz neue freilandökologische Fragestellungen selbstständig bearbeiten • den Zusammenhang der quantitativen Besiedlung von Lebensräumen und deren nutzbaren Größe analysieren und darstellen. • den Zusammenhang der qualitativen Zusammensetzung von tierischen Biozöosen und den Strukturen der Teillebensräume (Edaphosphäre, Bodenoberfläche, Vegetation.) erläutern und diskutieren • den Zusammenhang der Habitatselektionsmechanismen der Tiere und den Eigenschaften (cues) der Mikrohabitate erklären.
Studienleistung	<ul style="list-style-type: none"> • Mindestens 80% Anwesenheitszeit und dabei aktive Mitarbeit • selbstständiges Nacharbeiten der behandelten Themen • Anfertigen der Versuchsprotokolle • Verknüpfung mit den Fragestellungen und Themen der Vorlesungen
Prüfungsleistung & Benotung	Die beiden Protokolle (eines in der Geobotanik, eines in der Ökologie der Tiere) gehen zu je 25% in die Modulnote ein.
Literatur	Bestimmungsfloren und Feldführer der heimischen Flora & Fauna sowie gesonderte Literaturliste je nach Exkursions- und Praktikumszielen

Veranstaltungstitel:	Ausgewählte Themen der Freilandbiologie	
Lehrform:	Seminar	
Modul:	Schwerpunktmodul I „Ökologie“	SP1-07
Verwendbarkeit:	Schwerpunktmodul I „Ökologie“	

Lehrsprache:	deutsch	Teilnehmerzahl:	20
Moduldauer:	1 Semester, Block	Fachsemester:	2
Angebots- häufigkeit:	Nur im Sommersemester		

SWS / LVS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload Summe
1	15 h	30 h	45 h

Inhalte	<p>Im Seminar werden ausgewählte Themen der Freilandökologie und der Biodiversitätsforschung mittels aktueller Literatur von den Studierenden recherchiert, ausgewertet und in einem Vortrag oder einer Posterpräsentation vorgestellt und diskutiert.</p> <p>Die behandelten Themenfelder umfassen insbesondere Methoden und aktuelle Forschungsansätze sowie neue Erkenntnisse und Anwendungsbezüge der Forschung in den Bereichen Biodiversität, Synökologie und Evolutionsbiologie. Zudem werden wichtige ökologische Themen aus Vorlesung und Geländeübungen in Grundlagen-Referaten vertieft.</p>
Lehrmethoden	Eigenständige (Powerpoint-)Präsentationen oder Poster-Vorstellungen, Gruppendiskussion
Lernziele / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Fachliteratur recherchieren, auswerten und bewerten; • können wesentliche Aspekte eines komplexen ökologischen Themas erfassen und prägnant im Plenum vorstellen; • können eigene Untersuchungsdaten auswerten, anschaulich darstellen und präsentieren; • sind in der Lage, sich auf Basis ökologischer Grundlagen in umweltpolitische Diskurse sachlich und fachlich einzubringen
Studienleistung	<ul style="list-style-type: none"> • Aktive Teilnahme (100%) am Seminarblock • Ausarbeitung und Präsentation eines Seminarvortrags • Anfertigen einer schriftl. Kurzfassung des Vortrags
Prüfungsleistung & Benotung	keine
Literatur	Einstiegsliteratur wird themenspezifisch zur Verfügung gestellt.