

Module

Modul- und Veranstaltungshandbuch für den Studiengang M.Sc. Biologie

Fakultät für Biologie



Inhaltsverzeichnis

Prolog.....	4
Experimental Design and Statistics.....	9
Orientierungsmodule.....	15
Translational Biology.....	16
Genetics and Developmental Biology.....	22
Introduction to Immunobiology.....	28
Biochemistry and Microbiology.....	34
Neuroscience - The Basics.....	40
Current Trends in Molecular Plant Sciences: From Concepts to Application.....	49
Ökologie und Evolutionsbiologie.....	55
Umweltnaturwissenschaften.....	61
Analysis of Biodiversity Data.....	62
Applied Environmental Statistics.....	64
Biodiversity and Conservation Biology.....	68
Carbon Forestry.....	72
Ecosystem Functioning.....	76
Environmental Monitoring, Data Analysis and Visualization.....	80
Environmental Statistics.....	84
Forests and Global Change.....	88
Forest Soils and Climate.....	92
Genetic and Genomic Methods in Forest Management and Conservation.....	96
Genetic and Genomic Methods in Wildlife Management and Conservation.....	100
Naturschutz im Wald.....	104
Schwerpunktmodul I.....	107
Quantitative and Computational Methods for Translational Biology.....	108
Genetics and Developmental Biology.....	116
Advanced Immunobiology I.....	127
Microbiology and Systems Biochemistry.....	134
Neurobiology.....	142
Pflanzenwissenschaften.....	148
Ecology of grassland ecosystems.....	156
Wahlmodul I.....	162
Individuelles Praktikum / Extern erbrachte Leistung.....	164
Development and Function of Vertebrate Neural Circuits.....	172
Tropical Ecology.....	181
Neuroscience research in Drosophila.....	185
RNA Biology.....	193
Neuroscience - Optophysiology.....	201
Synthetic Strategies to Control Biological Function.....	207
From Data to Discovery: Metagenomics, RNA-Seq, and NGS Bioinformatics.....	215
Cell Biology of Diseases.....	223
Optogenetic and functional proteomic studies on eukaryotic signaling pathways.....	231
Cell Stress Signaling, Ageing and Disease: Methods, Concept and Models with Biomedical Relevance to human Diseases.....	239
Clinical Immunology and Virology.....	244
Advanced imaging techniques in cell biology.....	251
Wahlmodul II.....	255
Bioinformatics.....	256
Cognitive Neurosciences.....	266
Molecular Biology of Prokaryotes.....	272

Molecular Mechanisms of Animal Development.....	279
Exkursionswochen Geobotanik.....	285
Pflanzenbiotechnologie und funktionelle Genomanalysen.....	291
Zelldynamiken in komplexen Geweben.....	299
Experimental Immunology.....	303
Cell Stress Signaling, Ageing and Disease: Methods, Concept and Models with Biomedical Relevance to human Diseases.....	311
Advanced imaging techniques in cell biology.....	316
Schwerpunktmodul II.....	320
Advanced Immunobiology II.....	321
Microbiology.....	328
Aktuelle Methoden der Bionik / Biomechanik.....	334
Computational Neuroscience and Neurotechnology.....	338
Developmental Neurobiology.....	346
Functional Proteomics and Biochemistry.....	356
Developmental Biology.....	362
Advanced molecular genetics of eukaryotic organisms.....	371
Experiments in Evolutionary Biology & Functional Ecology.....	376
Plant Biotechnology.....	383
Spezielle Themen der Pflanzenwissenschaften.....	388
Synthetic Biology and Biochemistry.....	397
Molecular Genetics and Signalling in Prokaryotic Organisms.....	403
Neurogenetics.....	409
Genetics and Experimental Bioinformatics.....	418
Chemical and Molecular Cell Biology.....	424
Neurophysiology, Optogenetics, and Behaviour.....	431
Projektmodul M.Sc.....	439
Spezialisierung Biotechnologie.....	441
Advanced Biotechnology I.....	442
Engineering Sciences.....	448
Advanced Humanities, Economy and Social Sciences I.....	453
Advanced Practicals.....	460
Advanced Biotechnology II.....	465
Advanced Humanities, Economy and Social Sciences II.....	471
Practical Plant Biotechnology.....	477
Specialized Project I.....	480
Specialized Biotechnology I.....	486
Specialized Biotechnology II.....	491
Advanced Humanities, Economy and Social Sciences III.....	512
Specialized Project II.....	517
Zertifikat Digitale Kompetenzen.....	523
Zertifikat Digitale Kompetenzen – Kernbereich.....	524
Zertifikat Digitale Kompetenzen – Wahlbereich.....	525

Prolog

Kurzbeschreibung Studiengang und Lehreinheit:

Fach	Biologie
Abschluss	Master of Science (M.Sc.)
Studiendauer	4 Semester Regelstudienzeit
Studienform	Vollzeitstudium
Art des Studiengangs	konsekutiv
Hochschule	Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Fakultät	Fakultät für Biologie
Internetseite	www.bio.uni-freiburg.de/studium/studiengaenge/master/
Profil des Studiengangs	<ol style="list-style-type: none"> 1. Der Masterstudiengang Biologie ist forschungsorientiert und konsekutiv. 2. Der Masterstudiengang Biologie kann entweder in der Variante Individuelle Spezialisierung oder in der Variante Biotechnologie studiert werden. In der Variante Individuelle Spezialisierung bietet der Masterstudiengang Biologie eine vertiefte Ausbildung in Biologie mit einem weiten Themenspektrum, das die gesamte Breite der Forschungsgebiete der Fakultät für Biologie der Albert-Ludwigs-Universität widerspiegelt. Dies beinhaltet sowohl die organismische Vielfalt der Untersuchungsobjekte als auch die verschiedenen Betrachtungs- und Komplexitätsebenen der Biowissenschaft, die von molekularen Strukturen über Zellen, Gewebe und Organe zu Organismen, Ökosystemen und komplexen Evolutionsprozessen reicht. Die Studierenden haben die Möglichkeit einer individuellen Spezialisierung in einem der sieben Schwerpunktbereiche Angewandte Biowissenschaften, Biochemie und Mikrobiologie, Genetik und Entwicklungsbiologie, Immunbiologie, Neurowissenschaften, Ökologie und Evolutionsbiologie oder Pflanzenwissenschaften. In der Variante Biotechnologie, die in Kooperation mit der Université de Strasbourg, der Universität Basel und der Hochschule Offenburg angeboten wird, vermittelt der Masterstudiengang Biologie eine umfassende Ausbildung auf dem Gebiet der Biotechnologie.
Ausbildungsziele / Qualifikationsziele des Studiengangs	<p>Fachliche Qualifikationsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vertiefung der Kenntnisse in den Biowissenschaften ■ Vertiefung des methodisch-analytischen Wissens auf internationalem Niveau ■ Erwerb von Kenntnissen moderner Methoden und Konzepte der Biowissenschaften und angrenzender Gebiete ■ Fähigkeit zur Ausarbeitung eines in sich geschlossenen wissenschaftlichen Projektes mit adäquaten Methoden ■ Entwicklung der Fähigkeit, wissenschaftliches Material für die eigenen Projekte zu nutzen ■ Erfahrungen mit Arbeitsabläufen in Forschungsprojekten, an Forschungsinstitutionen und Großforschungsanlagen sowie in der Industrie

	<p>Überfachliche Qualifikationsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Fähigkeit zu selbständiger, eigenverantwortlicher und kreativer wissenschaftlicher Arbeit ■ Fähigkeit der Organisation, Durchführung und Leitung komplexer Projekte ■ Entscheidungsfähigkeit bei komplexen Sachverhalten ■ Vorbereitung zur Fähigkeit der Übernahme von Führungsverantwortung ■ Erwerb von Abstraktionsvermögen, systemanalytischem Denken, Teamfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit ■ Erfahrungen im internationalen und interkulturellen Bereich ■ Gesellschaftliches Verantwortungsbewusstsein
Sprache(n)	deutsch und englisch
Zugangsvoraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> ■ einen ersten Abschluss mit einem Notendurchschnitt von mindestens 2,9 an einer deutschen Hochschule in einem Bachelorstudiengang im Fach Biologie oder in einem gleichwertigen mindestens dreijährigen Studiengang an einer deutschen oder ausländischen Hochschule mit mindestens 100 ECTS-Punkten in den Fachgebieten der Biologie, 20 ECTS-Punkten in den Bereichen Chemie, Mathematik und Physik und einer Bachelorarbeit in Form einer selbständigen experimentellen oder theoretischen Arbeit auf dem Gebiet der Biologie mit einem Leistungsumfang von mindestens 10 ECTS-Punkten ■ Kenntnisse der deutschen und der englischen Sprache jeweils mindestens auf dem Niveau B2 des Gemeinsamen europäischen Referenzrahmens für Sprachen
Einschreibung zum Sommer- und/oder Wintersemester	Studienbeginn nur zum Wintersemester möglich

Profil des Studiengangs mit (fachlichen und überfachlichen) Qualifikationszielen

Der Masterstudiengang Biologie ist forschungsorientiert und konsekutiv. Der Masterstudiengang Biologie kann entweder in der Variante Individuelle Spezialisierung oder in der Variante Biotechnologie studiert werden. In der Variante Individuelle Spezialisierung bietet der Masterstudiengang Biologie eine vertiefte Ausbildung in Biologie mit einem weiten Themenspektrum, das die gesamte Breite der Forschungsgebiete der Fakultät für Biologie der Albert-Ludwigs-Universität widerspiegelt. Dies beinhaltet sowohl die organismische Vielfalt der Untersuchungsobjekte als auch die verschiedenen Betrachtungs- und Komplexitätsebenen der Biowissenschaft, die von molekularen Strukturen über Zellen, Gewebe und Organe zu Organismen, Ökosystemen und komplexen Evolutionsprozessen reicht. Die Studierenden haben die Möglichkeit einer individuellen Spezialisierung in einem der sieben Schwerpunktbereiche Angewandte Biowissenschaften, Biochemie und Mikrobiologie, Genetik und Entwicklungsbiologie, Immunbiologie, Neurowissenschaften, Ökologie und Evolutionsbiologie oder Pflanzenwissenschaften. In der Variante Biotechnologie, die in Kooperation mit der Université de Strasbourg, der Universität Basel und der Hochschule Offenburg angeboten wird, vermittelt der Masterstudiengang Biologie eine umfassende Ausbildung auf dem Gebiet der Biotechnologie.

Fachliche Qualifikationsziele:	Überfachliche Qualifikationsziele:
<ul style="list-style-type: none"> ■ Vertiefung der Kenntnisse in den Biowissenschaften ■ Vertiefung des methodisch-analytischen Wissens auf internationalem Niveau ■ Erwerb von Kenntnissen moderner Methoden und Konzepte der Biowissenschaften und angrenzender Gebiete ■ Fähigkeit zur Ausarbeitung eines in sich geschlossenen wissenschaftlichen Projektes mit adäquaten Methoden ■ Entwicklung der Fähigkeit, wissenschaftliches Material für die eigenen Projekte zu nutzen ■ Erfahrungen mit Arbeitsabläufen in Forschungsprojekten, an Forschungsinstitutionen und Großforschungsanlagen sowie in der Industrie 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fähigkeit zu selbständiger, eigenverantwortlicher und kreativer wissenschaftlicher Arbeit ■ Fähigkeit der Organisation, Durchführung und Leitung komplexer Projekte ■ Entscheidungsfähigkeit bei komplexen Sachverhalten ■ Vorbereitung zur Fähigkeit der Übernahme von Führungsverantwortung ■ Erwerb von Abstraktionsvermögen, systemanalytischem Denken, Teamfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit ■ Erfahrungen im internationalen und interkulturellen Bereich ■ Gesellschaftliches Verantwortungsbewusstsein

Aufführung von Besonderheiten wie (internationale Kooperationen, verpflichtende Auslandsaufenthalte/Praktika o.ä.

In der Variante Biotechnologie, die in Kooperation mit der Université de Strasbourg, der Universität Basel und der Hochschule Offenburg angeboten wird, vermittelt der Masterstudiengang Biologie eine umfassende Ausbildung auf dem Gebiet der Biotechnologie.

Der nach erfolgreichem Studium verliehene akademische Grad "Master of Science" (M.Sc.) bildet den zweiten berufsqualifizierenden Abschluss und eröffnet neben einem Wechsel in die Berufstätigkeit die Möglichkeit der wissenschaftlichen Weiterqualifikation im Rahmen einer Promotion.

Module in der Variante Individuelle Spezialisierung:

Modul	Art	SWS	ECTS	Semester	Studienleistung / Prüfungsleistung
Experimentelles Design und Statistik	V + Ü	2	3	1	SL
Orientierungsmodul I	V + Ü	8	9	1	SL / PL: Klausur
Orientierungsmodul II	V + Ü	8	9	1	SL / PL: Klausur
Orientierungsmodul III	V + Ü	8	9	1	SL / PL: Klausur
Schwerpunktmodul I	variabel	9-11	12	2	SL / PL: variabel
Wahlmodul A	variabel	6-10	9	2	SL
Wahlmodul B	variabel	6-10	9	2	SL
Schwerpunktmodul II	variabel	17-25	21	3	SL / PL: variabel

Modul	Art	SWS	ECTS	Semester	Studienleistung / Prüfungsleistung
Projektmodul	S	8	9	3	SL
Mastermodul	- + S	-	30	4	PL: Masterarbeit; PL: Präsentation der Masterarbeit

Abkürzungen in den Tabellen: Art = Art der Lehrveranstaltung; SWS = vorgesehene Semesterwochenstundenzahl; Semester = empfohlenes Fachsemester; Ü = Übung; V = Vorlesung, PL = Prüfungsleistung; SL = Studienleistung

Module in der Variante Biotechnologie:

Modul	Art	SWS	ECTS	Semester	Studienleistung / Prüfungsleistung
Advanced Biotechnology I	V + Ü + S	10	12	1	SL / PL: Klausur
Engineering Sciences	V + Ü	10	12	1	SL / PL: Klausur
Advanced Humanities, Economy and Social Sciences I	V + Ü + S	2	3	1	SL / PL: Klausur und mündliche Prüfung
Advanced Practicals	V + Ü + S	2	3	1	SL / PL: schriftliche Ausarbeitung
Advanced Biotechnology II	V + Ü + S	4	6	2	SL / PL: Klausur
Advanced Humanities, Economy and Social Sciences II	V + Ü + S	2	3	2	SL / PL: schriftliche Ausarbeitung und mündliche Präsentation
Specialized Project I	V + Ü + S	7	9	2	SL / PL: schriftliche Ausarbeitung und/oder mündliche Präsentation
Practical Plant Biotechnology	V + Ü + S	10	12	2	SL / PL: schriftliche Ausarbeitung und mündliche Präsentation
Specialized Biotechnology I	V + Ü + S	7	9	3	SL / PL: Klausur und mündliche Prüfung
Specialized Biotechnology II	V + Ü + S	4	6	3	SL / PL: Klausur
Advanced Humanities, Economy and Social Sciences III	V + Ü + S	2	3	3	SL / PL: Klausur

Modul	Art	SWS	ECTS	Semester	Studienleistung / Prüfungsleistung
Specialized Project II	V + Ü + S	10	12	3	SL / PL: schriftliche Ausarbeitung und/oder mündliche Präsentation
Master Module	- + S	-	30	4	PL: Masterarbeit; PL: Präsentation der Masterarbeit

Abkürzungen in den Tabellen: Art = Art der Lehrveranstaltung; SWS = vorgesehene Semesterwochenstundenzahl; Semester = empfohlenes Fachsemester; S = Seminar; Ü = Übung; V = Vorlesung, PL = Prüfungsleistung; SL = Studienleistung

In den Modulen Specialized Project I und Specialized Project II kann jeweils zwischen den Bereichen Synthetic Biology, Plant Biotechnology und Engineering gewählt werden. Es ist gewährleistet, dass die Studierenden innerhalb des für das jeweilige Modul vorgesehenen Lehrangebots die Wahl zwischen der Prüfungsleistungsart schriftliche Ausarbeitung und der Kombination der beiden Prüfungsleistungsarten schriftliche Ausarbeitung und mündliche Präsentation haben. Soweit im Folgenden nichts anderes geregelt ist, werden die aufgeführten Module an der Universität de Strasbourg angeboten. Das Modul Advanced Practicals kann an der Universität de Strasbourg oder an der Universität Basel absolviert werden. Das Modul Advanced Humanities, Economy and Social Sciences II kann an der Universität de Strasbourg oder an der Albert-Ludwigs-Universität absolviert werden. Die Module Specialized Project I und Specialized Project II werden an der Albert-Ludwigs-Universität und der Hochschule Offenburg angeboten, das Modul Practical Plant Biotechnology an der Albert-Ludwigs-Universität. Im Master Module kann die Masterarbeit an der Universität de Strasbourg, der Albert-Ludwigs-Universität, der Hochschule Offenburg oder der Universität Basel angefertigt werden.

Lehr-/Lernformen

Die Lehrveranstaltungen bestehen aus Vorlesungen, Praktika, Exkursionen, Übungen und Seminaren, die zu Modulen zusammengefasst werden. Die Studieninhalte jedes Moduls werden studienbegleitend geprüft. Den Modulen sind gemäß dem European Credit Transfer System (ECTS) Kreditpunkte (CP) zugeordnet, die die Studierenden mit dem erfolgreichen Absolvieren erwerben und die eine wechselseitige Anerkennung im europäischen Bildungsraum erleichtern.

Erläuterungen des Prüfungssystem (Prüfungsarten und -formate) sowie ggf. Begründungen für Regelabweichungen (z.B. Zulassungsvoraussetzungen für Prüfungen, Teilprüfungen)

In der Regel schließen die Module mit einer Modulabschlussprüfung ab, in denen die Lernerfolge über die in den Seminaren, Vorlesung und der/den Übung(en) erworbenen Kompetenzen geprüft werden.

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Experimental Design and Statistics	09LE03M-EDS
Verantwortliche/r	
JProf. Dr. Jonathan Milne Henshaw	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	3.0
Arbeitsaufwand	90 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	28 Stunden
Selbststudium	62 Stunden
Mögliche Fachsemester	1
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
None
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Basic lecture(s) in mathematics

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Introduction to Experimental Design and Statistics	Vorlesung		1,0	0,5	30 Stunden
Introduction to Experimental Design and Statistics	Übung	Pflicht	2,0	1,5	60 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
Participants can: <ul style="list-style-type: none"> ■ explain and interpret basic statistical terms ■ analyse and interpret statistical data using descriptive statistics, ANOVA and regression ■ implement statistical analyses in the R software environment ■ present results appropriately for a scientific audience.
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation in exercises according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ At least half of the possible points in each set of homework exercises.

Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses: <ul style="list-style-type: none">■ In German: Parametrische Statistik (Dormann, Springer Spektrum 2013)■ In English: Environmental Data Analysis (Dormann, Springer 2020)
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
■ M.Sc. Biology

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Experimental Design and Statistics	09LE03M-EDS
Veranstaltung	
Introduction to Experimental Design and Statistics	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-EDS_001

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	30 Stunden
Präsenzstudium	7 Stunden
Selbststudium	23 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	0,5
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>A basic understanding of statistics and experimental design is essential for the life sciences. In this lecture series the participants will learn important statistical terms and methods, including:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Fundamentals of experimental design (e.g. randomisation, replication, blocking, confounding, statistical control, factorial designs) ■ Probability theory and descriptive statistics (e.g. average, median, variance, standard deviation, random variables, independence, common probability distributions) ■ Inferential statistics, including <i>t</i>-tests and ANOVA ■ Correlation and regression analyses, including generalized linear models and mixed models
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Participants can:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ explain and interpret basic statistical terms ■ analyse and interpret statistical data using descriptive statistics, ANOVA and regression
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ In German: Parametrische Statistik (Dormann, Springer Spektrum 2013) ■ In English: Environmental Data Analysis (Dormann, Springer 2020)
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none

Lehrmethoden

- Frontal lecture with questions and answers.
- Lectures will also be made available on ILIAS.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Experimental Design and Statistics	09LE03M-EDS
Veranstaltung	
Introduction to Experimental Design and Statistics	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-EDS_002

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 Stunden
Präsenzstudium	21 Stunden
Selbststudium	39 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	1,5
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>A basic understanding of statistics and experimental design is essential for the life sciences. In these exercises, the participants will learn to implement statistical analyses in the R software environment, including:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Importing, cleaning and manipulating datasets ■ Basic descriptive statistics (e.g. average, median, variance, standard deviation, normal distribution) ■ Visualising data using histograms, scatterplots, boxplots and regression lines. ■ Inferential statistics, including <i>t</i>-tests and ANOVA ■ Correlation and regression analyses, including generalized linear models and mixed models
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Participants can:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ implement statistical analyses in the R software environment ■ present results appropriately for a scientific audience.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ At least half of the possible points in each set of homework exercises.
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ In German: Parametrische Statistik (Dormann, Springer Spektrum 2013) ■ In English: Environmental Data Analysis (Dormann, Springer 2020)
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none

Lehrmethoden

- Carrying out worksheet exercises alone and with partners.
- Group discussion of statistical concepts, analyses and interpretations.



Name des Kontos	Nummer des Kontos
Orientierungsmodule	09LE03KT-OM
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
----------------------------	-------------

Kommentar

Die Studierenden müssen zusätzlich zum Pflichtmodul "Experimentelles Design und Statistik" drei Orientierungsmodule aus jeweils einem Schwerpunkt wählen. In einem der drei gewählten Schwerpunkte erfolgt dann die Spezialisierung ab dem 2. Fachsemester.

Modul [language of instruction/Lehrsprache]	Modulverantwortliche/r
Translational Biology [de/en] (OM-01)	Weber, Wilfried, Prof. Dr.
Genetics and Developmental Biology [de/en] (OM-02)	Baumeister, Ralf, Prof. Dr.
Introduction to Immunobiology [en] (OM-03)	Minguet Garcia, Susana PD Dr.
Biochemistry and Microbiology [de/en] (OM-04)	Boll, Matthias, Prof. Dr.
Neuroscience – The Basics [de/en] (OM-05)	Mehring, Carsten, Prof. Dr.
Introduction to Plant Sciences [en] (OM-06)	Reski, Ralf, Prof. Dr.
Ökologie & Evolutionsbiologie [de] (OM-07)	Korb, Judith, Prof. Dr.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Translational Biology	09LE03M-OM-01
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Gerald Radziwill	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	117 Stunden
Selbststudium	153 Stunden
Mögliche Fachsemester	1
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
From fundamental research to application	Vorlesung		4,0	3,0	120 hours
Insight into application-driven research	Übung	Pflicht	5,0	5,0	150 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ explain general types of catabolism and anabolism ■ explain mechanisms of gene expression, protein biosynthesis and signal transduction ■ explain the principles of Synthetic Biology. ■ explain and apply mammalian and plant cell technologies. ■ describe and apply traditional and modern methods in protein analytics and proteomics. ■ to explain the basic principles of biomimetics and biomechanics using the presented case studies. ■ explain fundamental principles of the metabolic engineering of photosynthetic prokaryotes to produce beneficial metabolites. ■ explain and apply the nematode <i>C. elegans</i> as model system for target identification and drug screening. ■ improve their time and self management. ■ work in small teams. ■ improve their english competencies
Zu erbringende Prüfungsleistung
Written examination at the end of the module on the contents of the lecture. Duration: 150 minutes

Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation in exercises according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ Writing of experimental lab journal■ Poster presentation
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses: <ul style="list-style-type: none">■ course script■ scientific original and review articles will be provided
Bemerkung / Empfehlung
<p>In diesem Modul wird fötales Kälberserum verwendet. Das Serum wird üblicherweise in Südamerika gewonnen und dann über diverse Zwischenhändler in Europa verkauft. Soweit wir wissen, wird die Kuh getötet (und wahrscheinlich gegessen) und dann das Serum vom Fötus gewonnen.</p> <p>Dabei handelt es sich um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie A: Für den Verzehr gezüchtete adulte tote Wirbeltiere oder Teile von für den Verzehr gezüchteten, adulten, toten Wirbeltieren.</p> <p>Begründung für diese Verwendung: In diesem Modul ist die Arbeit mit Teilen von Wirbeltieren erforderlich, da nur mit diesem authentischen Material forschungsrelevante Zellkulturversuche durchgeführt werden können. Zellkulturversuche mit Serum-haltigem Medium sind in den Lebenswissenschaften omnipräsent und gelten als Standard in der Säugetierzellbiologie. Ohne diese Medien wäre ein großer Teil der lehr- und forschungsrelevanten Versuche mit Säugetierzellen nicht möglich und die Studierenden würden essentielle berufsrelevante Techniken nicht erlernen können. Ist die Verwendung von Wirbeltieren erforderlich wird wann immer möglich auf für den Verzehr gezüchtete, bereits tote Tiere zurückgegriffen und somit eine Tötung speziell für die Lehre zu vermieden.</p>
Verwendbarkeit des Moduls
M.Sc. Biologie

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Translational Biology	09LE03M-OM-01
Veranstaltung	
From fundamental research to application	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-OM-01-0001

ECTS-Punkte	4,0
Arbeitsaufwand	120 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	75 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprachen	deutsch, englisch

Inhalte
<p>The lectures focus on central topics of translational biology:</p> <p>Biochemistry:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Metabolic pathways, gene expression and protein biosynthesis, signal transduction ■ Synthetic biology: Designer cells for biomedicine ■ Plant biotechnology: Plant bioreactors, biopharmaceutical production in plant systems, glyco-engineering ■ Proteomics: New tools for disease research and diagnostics; signaling proteins as target for therapy ■ Biomimetics/Biomechanics: Introduction (basic principles and case studies) ■ Genetics and Bioinformatics: Approaches for ‚third‘ generation biofuels and the identification of relevant protein factors ■ Systemic cell biology: multicellular model systems for high-through put screening and target identification
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ describe metabolic pathways ■ explain mechanisms of gene expression, protein biosynthesis and signal transduction ■ define the principles of synthetic biology. ■ explain expression systems in mammalian and plant cell cultures. ■ describe modern methods in protein analytic and proteomics and in targeted therapy. ■ explain the basic principles of biomimetics by means of the presented examples. ■ explain fundamental principles of the metabolic engineering of photosynthetic prokaryotes to produce beneficial metabolites. ■ explain how a multicellular model organism like <i>C. elegans</i> can be used to determine gene functions as well as for drug screening and target identification in pharmaceutical industry. ■ improve their time and self management. ■ improve their english competencies
Zu erbringende Prüfungsleistung
Written examination at the end of the module on the contents of the lecture

Zu erbringende Studienleistung
none
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none">■ Lecture■ Power Point presentation■ Whiteboard

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Translational Biology	09LE03M-OM-01
Veranstaltung	
Insight into application-driven research	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-OM-01-0002

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 hours
Präsenzstudium	75 hours
Selbststudium	75 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	5,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprachen	deutsch, englisch

Inhalte
<p>In this practical exercise the participants will acquire the knowledge to devise a production process for a therapeutic protein from analyzing the DNA sequence to the production, purification and characterization of the biopharmaceutical product.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Synthetic biology: Construction of synthetic gene networks in human cells for optimized gene expression; expression of proteins in mammalian cells; purification and quantification of expressed proteins ■ Plant biotechnology: Production of complex recombinant biopharmaceuticals; isolation of human VEGF protein from transgenic moss lines ■ Proteomics: Protein analysis by high-resolution mass spectrometry and data analysis ■ Biomimetics/Biomechanics: Practical introduction in functional morphology and mechanics of plant organs (torsional buckling and fracture experiments) and technical implementation ■ Genetics and Bioinformatics: Manipulation of the microbial metabolic network / Identification of relevant enzymes using in silico approaches ■ System cell biology: Practical introduction how to use <i>C. elegans</i> to analyze mutant phenotypes and to identify drug screen targets in a multicellular model organism; fluorescence imaging of transgenic animals.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ express proteins in mammalian cells and to quantify their expression level. ■ isolate proteins from diluted solutions following a written protocol and can ascribe the role of the different experimental steps. ■ identify and characterize posttranslational modifications by protein analytic and proteomic approaches. ■ explain the basic principles of biomimetics and two case studies of a biological role model and technical implementation. ■ identify relevant enzymes using in silico approaches, to access gene, genome and protein-centered databases and to obtain sequence and other relevant information. ■ predict how genotype and phenotype are linked and can be explored by forward and reverse genetic analysis using model organisms. ■ use transgenic animals to visualize and study cell biological questions. ■ use the <i>C. elegans</i> model for drug screens and target identification. ■ prepare and present a poster on a scientific topic.

<ul style="list-style-type: none">■ present a scientific topic in an one-minute-talk.■ work in small teams.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation in exercises according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ Writing of experimental lab journal■ Poster preparation and presentation
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses: <ul style="list-style-type: none">■ course script■ scientific original and review articles will be distributed
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Lab course, Teamwork, Computer work, Whiteboard, Discussion of experimental data, Poster preparation, Poster presentation, One minute talk

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Genetics and Developmental Biology	09LE03M-OM-02
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Ralf Baumeister	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	91 Stunden
Selbststudium	179 Stunden
Mögliche Fachsemester	1
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Molecular Genetics and Development	Vorlesung		4,0	3,0	120 hours
Classical and Molecular Genetics	Übung	Pflicht	5,0	5,0	150 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>Students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ explain the mechanisms of replication and transcription, can use their knowledge to design and clone prokaryotic and eukaryotic expression vectors and are able to monitor gene expression experimentally in whole animals and through quantitative PCR ■ explain how genome organization and epigenetic phenomena affect development, adaptation and evolution ■ explain in detail the organization of a eukaryotic cell and its dynamic functions ■ describe main principles of stem cell regulation in plants and animals. ■ describe major mechanisms of signal transduction and study and dissect signalling pathways experimentally ■ explain mechanisms of pattern formation in development and of organogenesis and study such mechanisms by using transgenic animals and forward and reverse genetic methods ■ improve their time and self management. ■ work in small teams. ■ improve their english competencies

Zu erbringende Prüfungsleistung
Written examination at the end of the module on the contents of the lecture. Duration: 150 minutes
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation in exercises according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ Written reports of the exercises
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses: <ul style="list-style-type: none">■ Alberts et al.: Molecular Biology of the Cell■ Watson: Molecular Biology of the Gene■ Lewin: Genes■ Gilbert: Developmental Biology
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
M.Sc. Biologie

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Genetics and Developmental Biology	09LE03M-OM-02
Veranstaltung	
Molecular Genetics and Development	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-OM-02-0001

ECTS-Punkte	4,0
Arbeitsaufwand	120 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	75 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprachen	deutsch, englisch

Inhalte
<p>The lecture series covers general concepts of cellular and organismal control mechanisms at an advanced level including:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ DNA replication and organization ■ transcription in pro# and eukaryotes, regulation of transcription ■ posttranscriptional modifications ■ translation ■ epigenetics, maternal inheritance ■ genome organization, mobile elements, organelle genomes ■ homologous recombination and genome evolution ■ structure and dynamic functions of eukaryotic cells ■ stem cells, pattern formation, signal transduction ■ molecular evolution
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ explain the mechanisms of replication and transcription, as well as the organization of the participating protein complexes. ■ describe major epigenetic phenomena like imprinting and maternal effect. ■ define reverse genetics, and to understand and design reverse genetic experiments. ■ explain how genome rearrangements allow organismal evolution. ■ explain in detail the organization of a eukaryotic cell and its dynamic functions ■ describe main principles of stem cell regulation in plants and animals. ■ describe major mechanisms of signal transduction in plants. ■ explain mechanisms of pattern formation in development and of organogenesis. ■ improve their time and self management. ■ improve their english competencies
Zu erbringende Prüfungsleistung
Written examination at the end of the module on the contents of the lecture

Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses: <ul style="list-style-type: none">■ Alberts et al.: Molecular Biology of the Cell■ Watson: Molecular Biology of the Gene;■ Lewin: Genes■ Gilbert: Developmental Biology
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none">■ lecture, discussion■ media: PowerPoint presentations, chalkboard illustrations



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Genetics and Developmental Biology	09LE03M-OM-02
Veranstaltung	
Classical and Molecular Genetics	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-OM-02-0002

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 hours
Präsenzstudium	75 hours
Selbststudium	75 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	5,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprachen	deutsch, englisch

Inhalte
<p>The exercises will enable students to design and perform complex experiments in genetics and developmental biology. They will learn a wide array of up#to#date technologies including:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ molecular cloning ■ RNA isolation from animal tissue ■ reverse transcription ■ quantitative and semi-quantitative PCR (including primer design) ■ Mendelian and molecular genetics including phenotypic analysis ■ imaging from light to electron microscopy ■ interaction studies ■ protein expression ■ cellular signaling studies during organogenesis in model systems ■ use of model organisms ■ use of model organisms as disease models. ■ bioinformatical analysis of DNA sequences and proteins
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ design and conduct basic molecular cloning experiments ■ explore the possible functions of genes and proteins bioinformatically ■ dissect genetic hierarchies and epistatic relationships ■ explain how genotype and phenotype are linked and can be explored by forward and reverse genetic analysis ■ follow experimentally how cell signaling events (Notch, EGF, etc.) are used by an organism to generate pattern and organs ■ use transgenic animals to visualize and study animal development ■ visualize gene transcription and translation in whole animals ■ monitor gene expression through quantitative PCR ■ work in small teams.

Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation in exercises according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ written reports of the exercises
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Watson: Molecular Biology of the Gene;■ Lewin: Genes■ Gilbert: Developmental Biology
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none">■ supervised practical work in groups of two■ media: chalkboard/whiteboard, PowerPoint presentations, shared access to bioinformatics tools

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Introduction to Immunobiology	09LE03M-OM-03
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Susana Minguet Garcia	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	120 Stunden
Selbststudium	150 Stunden
Mögliche Fachsemester	1
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
Janeway „Immunobiology“ (currently the 8th edition): parts of chapters 1-11, selected chapters of appendix I

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Basic concepts in Immunobiology, medical microbiology and virology	Vorlesung		4,0	3,0	120 hours
Molecular and Cellular Immunobiology	Übung	Pflicht	5,0	5,0	150 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The students:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ can explain the concept of immunity and describe in detail the structure of the immune system and its components ■ can explain the development and function of different immune cells and the mechanisms that lead to their activation ■ can name different kinds of pathogens and explain their replication cycle, symptoms of an infection and details of the immune response ■ are able to explain the processes of several important immunological techniques and explain their advantages and disadvantages ■ the students can correctly apply fundamental immunological techniques and conduct experiments with the help of a supervisor ■ are able to interpret scientific results and write scientific reports ■ improve their time and self management.

<ul style="list-style-type: none">■ can work in small teams.■ improve their english competencies
Zu erbringende Prüfungsleistung
Written examination at the end of the module on the contents of the lecture. Duration: 150 minutes
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation in exercises according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science in practical course■ Written reports of the exercises
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses: <ul style="list-style-type: none">■ Script for the practical course■ Janeway „Immunobiology“ (currently the 8th edition), the following chapters: 2.1-2.16, 3, 4.10-4.19, 5, 6, 8.1-8.22, 9.10-9.24, 10.14-10.25, A20, A27, A31
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
M.Sc. Biologie

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Introduction to Immunobiology	09LE03M-OM-03
Veranstaltung	
Basic concepts in Immunobiology, medical microbiology and virology	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-OM-03-0001

ECTS-Punkte	4,0
Arbeitsaufwand	120 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	75 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The lecture will give an overview of immunobiology by introducing the main cellular components of the immune system, their development and their functions. The nature of pathogens (bacteria, viruses) and the immune response to them will be addressed.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Basic concepts of Immunology: components of the immune system, major diseases ■ B cells: development, activation, function in health and disease ■ T cells: development, activation, function in health and disease ■ Innate immune system: components, receptors of the innate IS, NK cell function ■ Microbiology: infectious diseases, pathogenic bacteria, diagnostics and treatment Virology: structure of viruses, viral replication cycle, anti-viral immune response, therapy, vaccination
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students can:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ name the essential organs and cell types of the immune system ■ explain in detail the processes that lead to the generation of a diverse receptor repertoire in B and T lymphocytes ■ explain the development of B and T lymphocytes and their function in the course of an immune response ■ explain in detail the processes that lead to the activation of B and T lymphocytes ■ explain the concept of immunological tolerance ■ explain in detail the function of NK cells ■ name essential innate immune receptors and outline the signal transduction events from these receptors ■ describe in detail the structure of a viral particle ■ explain in detail a typical viral replication cycle ■ explain the hallmarks of infectious disease ■ name important viral and bacterial pathogens, the symptoms of an infection, details of the immune response and the respective treatment ■ improve their time and self management. ■ improve their english competencies
Zu erbringende Prüfungsleistung
Written examination at the end of the module on the contents of the lecture

Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses: ■ Janeway „Immunobiology“ (currently the 8th edition), parts of chapters 1-11
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
lecture (PowerPoint presentation)

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Introduction to Immunobiology	09LE03M-OM-03
Veranstaltung	
Molecular and Cellular Immunobiology	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-OM-03-0002

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 hours
Präsenzstudium	75 hours
Selbststudium	75 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	5,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The students will perform experiments that will teach them basic techniques and approaches used in immunological research.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Isolation, cultivation and stimulation of lymphocytes and DCs from spleen and bone marrow of wt and mutant mice ■ isolation of RNA ■ quantification of gene expression by semiquantitative RT-PCR ■ analysis of transcription factor recruitment to a promoter by Chromatin IP ■ flow cytometric analysis of B cell populations from wt and mutant mice ■ Ca²⁺ flux measurement
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students can:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ explain in detail the methods used in the course and can apply them practically ■ explain theoretical background behind the methods, can explain the advantages and disadvantages of the applied techniques and know which method to apply in order to approach a given scientific question ■ interpret and critically discuss the results from the used methods ■ record experimental results in form of a protocol and relate the results to the scientific question ■ work in small teams.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation in exercises according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ written reports of the exercises
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses:</p>

- Script for the practical course
- Janeway „Immunobiology“ (currently the 8th edition), selected chapters of appendix I

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

- 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



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Biochemistry and Microbiology	09LE03M-OM-04
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Matthias Boll	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	110 Stunden
Selbststudium	160 Stunden
Mögliche Fachsemester	1
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Biochemistry and Microbiology	Vorlesung		4,0	3,0	120 hours
Exercises in Biochemistry and Microbiology	Übung	Pflicht	5,0	5,0	150 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The students:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ are able to describe the general types of catabolism and anabolism and general functions including regulation mechanisms of prokaryotic and eukaryotic yeast cells. ■ are able to functionally analyze prokaryotic genomes and identify and characterize metabolic and cellular functions by genome-based approaches ■ are able to describe the key enzymes of selected metabolic and signaling pathways and are able to experimentally approach current scientific questions related to the biochemistry and physiology in prokaryotic and eukaryotic cells. ■ can describe mechanism of gene expression and protein biosynthesis in prokaryotic and eukaryotic cells. ■ can describe and experimentally apply methods in protein analytics and proteomics. ■ are able to present and discuss current topics of microbiology and biochemistry ■ improve their time and self management. ■ can work in small teams. ■ improve their english competencies

Zu erbringende Prüfungsleistung
Written examination at the end of the module on the contents of the lecture. Duration: 150 minutes
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Oral report on an own genome-based analysis of a metabolic/cellular function of a prokaryotic cell.■ Regular participation in exercises according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ Written reports of the exercises
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Fuchs, G. Allgemeine Mikrobiologie. Thieme Verlag, Stuttgart■ Brock, Microbiology, 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 articles and reviews
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
M.Sc. Biologie

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Biochemistry and Microbiology	09LE03M-OM-04
Veranstaltung	
Biochemistry and Microbiology	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-OM-04-0001

ECTS-Punkte	4,0
Arbeitsaufwand	120 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	75 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprachen	deutsch, englisch

Inhalte
<p>The microbiology part (50%) focuses on the structure and function of prokaryotic genomes, metabolism and cell biology of the prokaryotic cell</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ General properties and analyses of prokaryotic genomes ■ General catabolism and anabolism of prokaryotes and their regulation ■ General cellular functions of prokaryotes and their regulation <p>The biochemistry part (50%) focuses on the central metabolism and regulation of biological functions in eukaryotic cells and functional proteomics technologies.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Amino acid, carbon and lipid metabolism ■ Gene expression and protein biosynthesis ■ Regulation of signaling pathways ■ Catalytic properties and application of proteases ■ Basic and new approaches for protein characterization
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ are able to describe the structure and function of prokaryotic genomes and can describe the methodological tools for their functional analyses ■ can describe the general types of catabolism/anabolism and central cellular functions in prokaryotes and eukaryotes; they can summarize important features of selected metabolic pathways and cellular functions. ■ are able to describe and compare important properties of metabolism and cellular function metabolic in prokaryotes and eukaryotes. are able to describe principles of gene expression, protein biosynthesis and signal transduction. ■ can describe the functions of proteases as well as fundamental strategies in protein and proteome-wide analyses ■ improve their time and self management. ■ improve their english competencies

Zu erbringende Prüfungsleistung
Written examination at the end of the module on the contents of the lecture
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses: <ul style="list-style-type: none">■ Fuchs, G. Allgemeine Mikrobiologie. Thieme Verlag, Stuttgart■ Brock, Microbiology, 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 articles / reviews
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Lecture (Frontalvortrag), Power-point presentation, Whiteboard, Web-based tools

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Biochemistry and Microbiology	09LE03M-OM-04
Veranstaltung	
Exercises in Biochemistry and Microbiology	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-OM-04-0002

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 hours
Präsenzstudium	75 hours
Selbststudium	75 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	5,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprachen	deutsch, englisch

Inhalte
<p>The microbiology part (50%) focuses on the genome-based analysis of metabolism and cellular function of selected known prokaryotic model organisms. Topics: general carbon-catabolism and anabolism, basic energy metabolism, uptake and secretion, movement, regulatory networks.</p> <p>The biochemistry part (50%) focuses on the regulation of a metabolic enzyme and its characterization by protein analytical approaches.</p>
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ apply modern web-based tools to analyze known (completely annotated) and novel (merely annotated) prokaryotic genomes ■ identify the metabolic capacities and cellular function of a prokaryotic cell by web-based genomic analyses ■ identify and characterize proteins by traditional biochemical methods and modern proteomics technologies. ■ present and discuss own and other experimental results ■ work in small teams.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Written reports of the exercises ■ Oral presentation of their own, web-based analyses of prokaryotic genomes (Power-Point presentation) ■ Regular participation in exercises according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science

Literatur

The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses:

- Fuchs, G. Allgemeine Mikrobiologie. Thieme Verlag, Stuttgart
- Brock, Microbiology, Pearson
- Berg, Tymoczko, Stryer (2013): "Stryer - Biochemie", 7. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg
- Engels, Simeon (2012): "Bioanalytik", 3. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

Teamwork, analyses of prokaryotic genomes by web-based tools, lab course, Whiteboard; (Power-Point)-Presentation and discussion of own and other experimental data



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Neuroscience - The Basics	09LE03M-OM-05
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Carsten Mehring	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	105 Stunden
Selbststudium	165 Stunden
Mögliche Fachsemester	1
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
Basic knowledge Neurobiology and Biophysics

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
From Membrane to Brain	Vorlesung	Pflicht	4,0	3,0	120 hours
Physiology, anatomy and behavior of neuronal systems	Übung	Pflicht	5,0	5,0	150 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The students can:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ understand and summarize the contents of the listed textbook chapters and answer detailed questions regarding these. ■ design and perform a simple electrophysiological experiment, including the physiological preparation and the usage of electronic and IT equipment needed, and report the results. ■ prepare a simple neuroanatomical sample, perform basic staining procedures, and make drawings of the observed anatomical structures. ■ perform basic neurophysiology experiments, recording extracellular spike activity from a grasshopper nerve. ■ use this acquired knowledge, insights and skills to read, understand and critically discuss scientific publications in the neurosciences. ■ improve their time and self management. ■ work in small teams.

- improve their english competencies

Zu erbringende Prüfungsleistung

Written examination at the end of the module on the contents of the lecture. Duration: 150 minutes

Zu erbringende Studienleistung

- Regular participation in exercises according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
- Participation in the lecture is voluntary, but highly recommended
- Regular participation, conduction of all experiments of the course, oral presentation on the experiments and their results (Physiology course)
- Regular participation, oral presentation of the experimental results and a matching theoretical topic (Anatomy course)
- Regular participation, submission of experimental results, brief oral presentation on experimental design (Optogenetics & Behavior course)

Literatur

The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses: **The Basics:**

- Nicholls et al.: "From Neuron to Brain", (4th ed), Ch 1,2,4-7,9

Neurodevelopment:

- Kandel et al.: "Principles of Neural Science" (5th ed, 2012), Ch 52-55 or
- Squire et al.: "Fundamental Neural Science" (3rd ed, 2008), Ch 13-16 or
- Squire et al.: "Fundamental Neural Science" (4th ed, 2012), Ch 14-17 or
- Nicholls et al.: "From Neuron to Brain", (4th ed), Ch 25

Hippocampus:

- Kandel et al.: "Principles of Neural Science" (5th ed, 2012), Ch 15,21
- Bear et al. "Neuroscience: Exploring the Brain" (3rd ed, 2006) Ch. 7

Synaptic Plasticity:

- Kandel et al.: "Principles of Neural Science" (5th ed,2012), Ch 55, 66

Auditory System:

- Kandel et al.: "Principles of Neural Science" (5th ed,2012), Ch 21, 30, 31 or
- Bear et al. "Neuroscience: Exploring the Brain" (3rd ed, 2006) Ch. 11 or
- Squire et al.: "Fundamental Neural Science" (4th ed, 2012), Ch 22, 25 or
- Nicholls et al.: "From Neuron to Brain", (4th ed), Ch 1, 22

Visual System:

- Kandel et al.: "Principles of Neural Science" (5th ed,2012), Ch 25-29
- Squire et al.: "Fundamental Neural Science" (4th ed, 2012), Ch 26
- Heldmaier et al.: "Vergleichende Tierphysiologie" (2nd ed), Ch 18

Motors System:

- Kandel et al.: "Principles of Neural Science" (5th ed, 2012), Ch 33-35,37,38

Somatosensory System:

- Bear et al. "Neuroscience: Exploring the Brain" (3rd ed, 2006) Ch. 12

Prefrontal Cortex:

- Kandel et al.: "Principles of Neural Science" (5th ed,2012), Ch 67
- Squire et al.: "Fundamental Neural Science" (4th ed, 2012), Ch 50

Basal Ganglia:

- Kandel et al.: "Principles of Neural Science" (5th ed, 2012), Ch 34 or
- Squire et al.: "Fundamental Neural Science" (4th ed, 2012), Ch 30

For the exercises:

- Hermey et al.: „Der Experimentator: Neurowissenschaften“, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg 2010, Chapters 5-7
- Course scripts are provided
- Robertson, RM. 1992, Sensory adaptation: extracellular recording from locust wing hinge stretch receptor, Advan in Physiol Edu 263:S7

Bemerkung / Empfehlung
<p>Bei den in diesem Modul verwendeten Tiere handelt es sich um alte Mäuse, die Überschüsse aus der Forschungszucht sind, aber für die Forschung nicht eingesetzt werden können. Diese Tiere würden ohnehin getötet werden. Durch den Einsatz dieser Tiere in der Lehre hat ihr Tod zumindest noch einen sinnvollen Zweck.</p> <p>Dabei handelt es sich um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie C3: Überzählige, ursprünglich für die Forschung gezüchtete adulte Tiere, die ohnehin getötet wären, für die Lehre getötet.</p> <p>Begründung für diese Verwendung: In diesem Modul ist die Arbeit mit adulten Wirbeltieren erforderlich, da nur mit diesem authentischen Material die für Biolog:innen relevanten praktischen Fertigkeiten (Präparation, Entnahme von Organen, Studium des Aufbaus) erworben werden können. In diesen Fällen ist es aufgrund der notwendigen Tierart nicht möglich, auf für den Verzehr gezüchtete Tiere zurückzugreifen, da diese Tiere in der Regel nicht Bestandteil des Nahrungsrepertoires von Menschen ist. Damit für die Lehre nicht zusätzliche Tiere produziert werden müssen, werden in diesen Fällen überzählige Tiere aus Forschungszuchten verwendet, die laut Tierschutzgesetz ohnehin getötet werden müssen.</p>
Verwendbarkeit des Moduls
M.Sc. Biologie

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Neuroscience - The Basics	09LE03M-OM-05
Veranstaltung	
From Membrane to Brain	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-OM-05-0001

ECTS-Punkte	4,0
Arbeitsaufwand	120 hours
Präsenzstudium	46 hours
Selbststudium	75 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The lecture provides an introduction to the structure and functional principles underlying brain function and neuroanatomical structures, organizational schemes, and processes in nerve cells and functional systems of the brain:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ structure and function of single neurons (dendrites, axons, synapses) and neuronal networks ■ neuroanatomy of the mammalian brain ■ basic electrical properties of biological membranes ■ the generation and exchange of action potentials ■ the interactions of neurons within and between neuronal networks ■ physiology and molecular biology of synaptic plasticity and learning ■ general principles underlying learning and behavior ■ neurodevelopment: patterning, differentiation, axogenesis ■ neural coding, decoding and neural computation ■ auditory system, anatomy, networks and physiology ■ visual system, anatomy, networks and physiology ■ motor system, anatomy, networks and physiology ■ somatosensory system, anatomy, networks and physiology ■ prefrontal cortex and cognitive functions ■ visual Illusions ■ basal ganglia
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students can</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ explain the contents of this lecture and answer detailed questions regarding these. ■ use this acquired knowledge and insights to read, understand and critically discuss scientific publications in the neurosciences.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Written examination (2.5 hours) at the end of the module on the contents of the lecture

Zu erbringende Studienleistung
None
Literatur
<p>The Basics:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Nicholls et al.: "From Neuron to Brain", (4th ed), Ch 1,2,4-7,9 <p>Neurodevelopment:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Kandel et al.: "Principles of Neural Science" (5th ed, 2012), Ch 52-55 or■ Squire et al.: "Fundamental Neural Science" (3rd ed, 2008), Ch 13-16 or■ Squire et al.: "Fundamental Neural Science" (4th ed, 2012), Ch 14-17 or■ Nicholls et al.: "From Neuron to Brain", (4th ed), Ch 25 <p>Hippocampus:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Kandel et al.: "Principles of Neural Science" (5th ed, 2012), Ch 15,21■ Bear et al. "Neuroscience: Exploring the Brain" (3rd ed, 2006) Ch. 7 <p>Synaptic Plasticity:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Kandel et al.: "Principles of Neural Science" (5th ed,2012), Ch 55, 66 <p>Auditory System:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Kandel et al.: "Principles of Neural Science" (5th ed,2012), Ch 21, 30, 31 or■ Bear et al. "Neuroscience: Exploring the Brain" (3rd ed, 2006) Ch. 11 or■ Squire et al.: "Fundamental Neural Science" (4th ed, 2012), Ch 22, 25 or■ Nicholls et al.: "From Neuron to Brain", (4th ed), Ch 1, 22 <p>Visual System:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Kandel et al.: "Principles of Neural Science" (5th ed,2012), Ch 25-29■ Squire et al.: "Fundamental Neural Science" (4th ed, 2012), Ch 26■ Heldmaier et al.: "Vergleichende Tierphysiologie" (2nd ed), Ch 18 <p>Motors System:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Kandel et al.: "Principles of Neural Science" (5th ed, 2012), Ch 33-35,37,38 <p>Somatosensory System:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Bear et al. "Neuroscience: Exploring the Brain" (3rd ed, 2006) Ch. 12 <p>Prefrontal Cortex:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Kandel et al.: "Principles of Neural Science" (5th ed,2012), Ch 67■ Squire et al.: "Fundamental Neural Science" (4th ed, 2012), Ch 50 <p>Basal Ganglia:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Kandel et al.: "Principles of Neural Science" (5th ed, 2012), Ch 34 or■ Squire et al.: "Fundamental Neural Science" (4th ed, 2012), Ch 30
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
None

Lehrmethoden

- Lectures, Q&A and moderated discussions



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Neuroscience - The Basics	09LE03M-OM-05
Veranstaltung	
Physiology, anatomy and behavior of neuronal systems	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-OM-05-0002

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 hours
Präsenzstudium	75 hours
Selbststudium	75 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	5,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>In this practical course, first practical experience in basic neurobiology will be gained in two of the following three areas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ measuring physiological properties of neurons and neuronal networks in simple model systems, including handling measurement equipment, live tissue and incorporating key principles of experiment design and data analysis ("Physiology") ■ comparative and functional neuroanatomy in rodents and humans on the basis of fixed tissue specimens and models, providing insight into basic mechanisms and cytoarchitecture of the mammalian brain. ("Anatomy") ■ observing and quantifying animal behavior in conjunction with optogenetic modulation of ongoing neuronal activity and training in the basics of neurogenetic tools, behavioral experiments. ("Optogenetics & Behavior") <p>The students will be assigned to two out of the above three experiments on the basis of their priorities and available places. They will conduct one experiment in the first and one experiment in the second week of the course.</p>
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students can</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ design and perform a simple electrophysiological experiment, including the physiological preparation and the usage of electronic and IT equipment needed, and report the results. The students can perform record extracellular spike activity from a grasshopper nerve. ■ prepare a simple neuroanatomical sample, perform basic staining procedures, and make drawings of the observed anatomical structures. ■ use this acquired knowledge, insights and skills to read, understand and critically discuss scientific publications in the experimental neurosciences. ■ work in small teams.
Zu erbringende Prüfungsleistung
None

Zu erbringende Studienleistung

- Regular participation in exercises according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
- Regular participation, conduction of all experiments of the course, oral presentation on the experiments and their results (Physiology course)
- Regular participation, oral presentation of the experimental results and a matching theoretical topic (Anatomy course)
- Regular participation, submission of experimental results, brief oral presentation on experimental design (Optogenetics & Behavior course)

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

- Lecture, experimental work in small groups
- Media: Course scripts, Blackboard, Slide Presentations, Video Clips, anatomical and physiological preparations, electronic and optical measurement equipment, computers and software for data acquisition, analysis and visualization.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Current Trends in Molecular Plant Sciences: From Concepts to Application	09LE03M-OM-06
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Ralf Reski	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Arbeitsaufwand	270 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	105 hours
Selbststudium	165 hours
Mögliche Fachsemester	1
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Modern Concepts in Plant Molecular Sciences	Vorlesung		4,0	3,0	120 hours
Experimental Approaches to Plant-Environment Interactions	Übung	Pflicht	5,0	5,0	150 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>This course outlines current topics, major challenges, applications, and novel technologies in the field of modern plant molecular sciences. It begins with a general introduction, then it focuses on three thematic areas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Plant Growth and Development 2. Plant Plasticity and Environmental Signaling 3. Plant Breeding, Biotechnology, and Engineering <p>The course ends with a 4-day practical activity accompanied by a 1-day mini-symposium in which the students present their project in front of all groups and teaching personnel.</p> <p>Students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ understand and explain the major challenges of plant molecular sciences. ■ describe and discuss the main concepts of plant growth and development, plant plasticity and environmental signaling, and Plant Breeding, Biotechnology, and Engineering ■ discuss the major ethical issues in plant molecular biology ■ work productively in small groups.

<ul style="list-style-type: none">■ present a research project■ improve their time management.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Written examination at the end of the module on the contents of the lecture. Duration: 150 minutes
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation in exercises according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science and in the mini-symposium
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the course: <ul style="list-style-type: none">■ Lecture and course scripts and references contained therein.
Bemerkung / Empfehlung
In this module no animals are used that fall under the licensing requirement of the Animal Welfare Act.
Verwendbarkeit des Moduls
M.Sc. Biology

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Current Trends in Molecular Plant Sciences: From Concepts to Application	09LE03M-OM-06
Veranstaltung	
Modern Concepts in Plant Molecular Sciences	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-OM-06-0001

ECTS-Punkte	4,0
Arbeitsaufwand	120 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	75 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
The lectures provide an overview of the specific features of plant cells, plant evolution, plant cell-to-cell communication, and plant hormones. They will also cover the main concepts of stem cells and organ differentiation and the signaling events and networks underlying the interaction with the environment. Other central topics are current biotechnology and engineering approaches.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students will be able to: <ul style="list-style-type: none"> ■ understand and explain current challenges in plant molecular sciences ■ present and discuss the major principle of plant growth and development ■ introduce and explain the major concepts of plant environmental plasticity ■ describe and discuss major plant biotechnological and bioengineering approaches ■ discuss about ethical issues in plant molecular sciences
Zu erbringende Prüfungsleistung
Written examination at the end of the module on the contents of the lecture. Duration: 150 min.
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the lecture: <ul style="list-style-type: none"> ■ Lecture scripts and references contained therein
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level

Lehrmethoden

- Lecture with plenary discussion
- Power Point presentation
- Whiteboard



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Current Trends in Molecular Plant Sciences: From Concepts to Application	09LE03M-OM-06
Veranstaltung	
Experimental Approaches to Plant-Environment Interactions	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-OM-06-0002

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 hours
Präsenzstudium	75 hours
Selbststudium	75 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	5,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The practical activity will focus on the thematic area of plant plasticity and environmental signaling. The students (according to their preference if possible) will join one of the four teams for a 4-day project. The different teams will run in parallel and focus on a specific aspect of plant environmental plasticity, which will be presented by the students in the mini-symposium. The four themes are:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Root plasticity in response to changing temperature and nutrient availability 2. Plant adaptation to water stress 3. Impact of light conditions and nutrient availability on plant growth and performance 4. Plant-microbe interactions <p>During the 4-days the students will be guided to structure and prepare their presentation about their research project.</p>
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Participants can:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Formulate a research question and aim ■ Improve skills in experimental design ■ Conduct a research project in a team ■ Conduct hands-on experiments to observe plant responses to controlled environmental conditions ■ Analyse and interpret experimental data ■ Present and discuss a research project ■ Reflect on the learning experience and identify areas for further research
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation in the exercises according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science and participation in the mini-symposium.

Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents: <ul style="list-style-type: none">■ Course script (will be handed out at the beginning of the course), research articles on the topics (will be provided)
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
see module level
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none">■ Laboratory experiments in partner or group work■ data analysis■ preparation of a presentation■ presentation and discussion of results in plenary

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Ökologie und Evolutionsbiologie	09LE03M-OM-07
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Judith Korb	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	90 Stunden
Selbststudium	180 Stunden
Mögliche Fachsemester	1
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
keine
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
Grundkenntnisse in Ökologie und Evolutionsbiologie

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Konzepte der Ökologie und Evolutionsforschung	Vorlesung		4,0	3,0	120 Stunden
Ökologie und Evolution	Übung	Pflicht	5,0	5,0	150 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>Das Modul wird den Studierenden die Fähigkeit vermitteln, ökologische und evolutionsbiologische Fragestellungen zu identifizieren und zu bearbeiten. Dabei werden auf fortgeschrittenem Niveau sowohl vergleichend-deskriptive als auch experimentell-analytische Verfahren erlernt sowie im Hinblick auf die folgenden Schwerpunktmodule ein breiter orientierender Überblick über die Fachgebiete vermittelt.</p> <p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ die Prinzipien der sozialen Evolution auf Interaktionen zwischen verschiedenen Arten, Artgenossen und Genen anwenden ■ nachvollziehen, dass jede Interaktion zwischen biologischen Einheiten zu sozialer Evolution führt und mit Konflikten einhergeht ■ nachvollziehen, dass die Prinzipien der Kommunikation als fundamentale Mechanismen den Interaktionen zwischen biologischen Einheiten (Arten, Individuen, Zellen oder Gene) zugrunde liegen ■ grundlegende Zusammenhänge zwischen Standortbedingungen, menschlichen Einflüssen und Vegetation an regionalen Beispielen erläutern

<ul style="list-style-type: none">■ autökologische Prinzipien und Zusammenhänge aus eigenen Experimenten ableite■ grundlegende Zusammenhänge zwischen physikalischen und organismischen Bedingungen in Süßgewässern beschreiben■ die vielfältigen anthropogenen Eingriffe in Süßwasserökosysteme erkennen und in ihren Auswirkungen auf Mikroorganismen, Plankton und Fische einschätzen■ ihr Zeit- und Selbstmanagement verbessern■ produktiv in Kleingruppen arbeiten
Zu erbringende Prüfungsleistung
Modulabschlussklausur über die Vorlesungsinhalte. Dauer: 150 Minuten
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regelmäßige Teilnahme an der Übung gemäß § 13, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Master of Science■ Vorstellung und Protokoll der Projektarbeit in Evolutionsbiologie und Geobotanik, jeweils als Gruppenvortrag bzw. Gruppenprotokoll
Literatur
Zum selbständige Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Lehrveranstaltungen wird folgende Literatur empfohlen: <ul style="list-style-type: none">■ Evolutionsbiologie & Zoologie: Bourke: Extended social evolution■ Geobotanik: Schulze et al., Pflanzenökologie.■ Ellenberg/Leuschner: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen■ Literaturverzeichnisse in aktuellen Skripten und auf Vorlesungsfolien
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
M.Sc. Biologie

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Ökologie und Evolutionsbiologie	09LE03M-OM-07
Veranstaltung	
Konzepte der Ökologie und Evolutionsforschung	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-OM-07-0001

ECTS-Punkte	4,0
Arbeitsaufwand	120 Stunden
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	75 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	deutsch

Inhalte
<p>Evolutionsbiologie & Zoologie</p> <p>Multilevel selection & extended social evolution:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ major transitions in evolution ■ social conflicts ■ genomic conflicts ■ organismality ■ holobiont ■ interspecific co-evolution ■ parent-offspring conflict ■ parental conflicts ■ communication <p>Geobotanik</p> <p>Vegetations- und Pflanzenökologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Autökologie und Synökologie der Pflanzen ■ Energie-, Kohlenstoff-, Nährstoff- und Wasserhaushalt der Pflanzen ■ Gaswechsel, Wachstum, Allokation und Speicherung ■ abiotische und biotische Standortsfaktoren ■ Veränderungen der Vegetation entlang von Umweltgradienten, insb. Höhenstufengliederung im Naturraum Schwarzwald ■ anthropogene Beeinflussung der Vegetation (Landnutzungswandel, Waldbewirtschaftung), insb. mitteleuropäische Waldtypen und –geschichte ■ Anwendung vegetationsökologischer Grundlagen im Naturschutz <p>Limnologie</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Grundlagen der physikalischen Limnologie ■ Mikrobiologie der Gewässer ■ Ökologie des Planktons ■ Fischökologie

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Die Studierenden können:</p> <p>in Evolutionsbiologie & Zoologie</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ die Prinzipien der sozialen Evolution auf Interaktionen zwischen verschiedenen Arten, Artgenossen und Genen anwenden. ■ nachvollziehen, dass jede Interaktion zwischen biologischen Einheiten zu sozialer Evolution führt und damit mit Konflikten einhergeht. ■ nachvollziehen, dass die Prinzipien der Kommunikation als fundamentale Mechanismen den Interaktionen zwischen biologischen Einheiten (Arten, Individuen, Zellen oder Gene) zugrunde liegen. <p>in Geobotanik</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ eine Übersicht über grundlegende Zusammenhänge zwischen Standortbedingungen, menschlichen Einflüssen und Vegetation an Beispielen aus der mitteleuropäischen Vegetation geben, ■ die Grundzüge der vegetationsgeschichtlichen Entwicklung wichtiger mitteleuropäischer Lebensräume darstellen, ■ Energie- und Stoffflüsse in Ökosystemen beschreiben, ■ die Auswirkungen veränderter Standortbedingungen auf die Autökologie von Pflanzen erklären. <p>in Limnologie</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ abiotische Bedingungen in Gewässern beschreiben ■ Lebensbedingungen der Mikroorganismen und deren Einfluss auf das System erklären ■ die Bedeutung und die Dynamik der Planktonorganismen definieren und erläutern ■ Hypothesen für die Selektionsbedingungen entwickeln, die zur Ausbildung von charakteristischen Fischartengemeinschaften im Süßwasser führen. ■ die vielfältigen anthropogenen Eingriffe in Süßwasserökosystemen erkennen und in ihren Auswirkungen einschätzen. <p>Sie verbessern ihr Zeit- und Selbstmanagement.</p>
Zu erbringende Prüfungsleistung
Modulabschlussklausur über die Vorlesungsinhalte
Zu erbringende Studienleistung
keine
Literatur
<p>Zum selbständige Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Lehrveranstaltungen wird folgende Literatur empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Evolutionsbiologie & Zoologie: Bourke: Extended social evolution ■ Geobotanik: Schulze et al., Pflanzenökologie. Ellenberg/Leuschner: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen ■ Literaturverzeichnisse in aktuellen Skripten und auf Vorlesungsfolien
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Vorlesung mit Powerpoint-Präsentationen, Präsentationen bzw. Skripte werden auf ILIAS bereitgestellt.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Ökologie und Evolutionsbiologie	09LE03M-OM-07
Veranstaltung	
Ökologie und Evolution	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-OM-07-0002

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 Stunden
Präsenzstudium	75 Stunden
Selbststudium	75 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	5,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Inhalte
<p>in Evolutionsbiologie und Zoologie</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Multilevel selection & extended social evolution ■ social conflicts, genomic conflicts, interspecific co-evolution, parent-offspring conflict, parental conflicts, communication <p>in Geobotanik</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Veränderungen der Vegetation entlang von Umweltgradienten, anthropogene Beeinflussung der Vegetation (Landnutzung, Waldbewirtschaftung), mitteleuropäische Waldtypen und -geschichte, Höhenstufen im Schwarzwald ■ pflanzenökologische Experimente im Gewächshaus
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Die Studierenden können:</p> <p>in Evolutionsbiologie und Zoologie</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ unter Anleitung, eine Theorie oder ein Konzept aus dem Bereich der ‚extended social evolution‘ im Experiment untersuchen. ■ spezifische Hypothesen generieren, in einem gemeinsam entwickelten Versuchsdesign testen und auswerten. ■ ihre Ergebnisse gemeinsam in einer wissenschaftlichen Arbeit zusammenfassen. <p>in Geobotanik</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ die behandelten Inhalte der Exkursion anwenden, um die konkreten Zusammenhänge zwischen Standortbedingungen, menschlichen Einflüssen und Vegetation an regionalen Beispielen qualitativ und quantitativ zu charakterisieren und zu erläutern, ■ unter Anleitung und selbstständig eine Theorie oder ein Konzept aus dem Bereich der Pflanzenökologie experimentell untersuchen, ■ spezifische Hypothesen generieren, in einem Experiment testen und auswerten ■ ihre Ergebnisse gemeinsam in einer wissenschaftlichen Präsentation zusammenfassen. <p>Sie können produktiv in Kleingruppen arbeiten.</p>

Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regelmäßige Teilnahme an der Übung gemäß § 13, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Master of Science■ Vorstellung und Protokoll der Projektarbeiten in Evolutionsbiologie und Geobotanik, jeweils als Gruppenvortrag bzw. Gruppenprotokoll
Literatur
Zum selbständige Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Lehrveranstaltungen wird folgende Literatur empfohlen: <ul style="list-style-type: none">■ Evolutionsbiologie & Zoologie: Bourke: Extended social evolution,■ Geobotanik: Schulze et al., Pflanzenökologie. Ellenberg/Leuschner: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen■ Literaturverzeichnisse in aktuellen Skripten und auf Vorlesungsfolien
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
in Evolutionsbiologie und Zoologie <ul style="list-style-type: none">■ Angeleitete und selbstständige Gruppenarbeit von jeweils 4-5 Studierenden an einem spezifisch auf sie zugeschnittenen Kleinprojekt, das ihnen Einblicke in die Forschungstätigkeit der Arbeitsgruppe "Evolutionbiologie und Ökologie der Tiere" erlaubt.■ Jedes Projekt wird individuell von einem Dozenten oder wissenschaftlichen Mitarbeiter betreut. in Geobotanik <ul style="list-style-type: none">■ Angeleitete Gemeinschafts-Exkursionen■ Angeleitete und selbstständige Gruppenarbeit von jeweils 4-5 Studierenden an einem pflanzenökologischen Experiment■ Eigenständige Protokollerstellung und -präsentation

↑

Name des Kontos	Nummer des Kontos
Umweltnaturwissenschaften	09LE03KT-OM-UNR
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Mögliche Fachsemester	1

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Analysis of Biodiversity Data	10LE07MO-M.12501
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Markus Hauck	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Umwelt und natürliche Ressourcen	

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150h
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	60 h
Selbststudium	90 h
Mögliche Fachsemester	1
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
None

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Analysis of Biodiversity Data	andere (z.B. Kurse, Tutorien)	Pflicht	5,0	4,0	150 h

Inhalte
Main focus of this module:- Measuring and comparing biological diversity (α -, β - and γ -Diversity) by using rarefaction/extrapolation and modelling approaches- Analysing community data with multivariate statistics (ordinations)
Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
Students will - receive a deeper understanding about how to measure biological diversity - learn widely applied methods, especially in plant ecology- increase R-knowledge
Zu erbringende Prüfungsleistung
Written report
Zu erbringende Studienleistung
Attendance
Lehrmethoden
Lectures, practical exercises

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Analysis of Biodiversity Data	10LE07MO-M.12501
Veranstaltung	
Analysis of Biodiversity Data	
Veranstaltungsart	Nummer
andere (z.B. Kurse, Tutorien)	10LE07V-M.12501/22201

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 h
Präsenzstudium	60 h
Selbststudium	90 h
Semesterwochenstunden (SWS)	4,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Main focus of this module:- Measuring and comparing biological diversity (α -, β - and γ -Diversity) by using rarefaction/extrapolation and modelling approaches- Analysing community data with multivariate statistics (ordinations)
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Students will - receive a deeper understanding about how to measure biological diversity - learn widely applied methods, especially in plant ecology - increase R-knowledge
Zu erbringende Prüfungsleistung
Written report
Zu erbringende Studienleistung
Attendance
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
None
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
Basic statistical knowledge and familiar with R
Lehrmethoden
Lectures, practical exercises

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Applied Environmental Statistics	10LE07MO-M.21101
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Carsten Dormann	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Umwelt und natürliche Ressourcen	

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150h
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	60 h
Selbststudium	90 h
Mögliche Fachsemester	1
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Semester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
None

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Applied Environmental Statistics	andere (z.B. Kurse, Tutorien)	Pflicht	5,0	4,0	150 h

Inhalte
This module builds on and extends statistical knowledge and its application: <ul style="list-style-type: none"> ■ Generalised Additive Models ■ Classification & Regression Trees (incl. randomForest and BRT) ■ non-parametric statistic (resampling approaches) ■ model selection incl. cross-validation ■ spatial statistics (correlogram, variogram) ■ extreme value statistics ■ time-series analysis (autocorrelation, decomposition) All topics will be taught in the free software R.
Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
Students will <ul style="list-style-type: none"> ■ extend their statistical knowledge ■ solve complex statistical tasks ■ advance the use of R

Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
10 out of 12 weekly homework assignments passed with over 60% of the points
Lehrmethoden
Lectures, tutored exercises, group work
Literatur
<ul style="list-style-type: none">■ Crawley (2007) The R Book. Wiley.■ *Helsel & Hirsch (1992) Statistical Methods in Water Resources. (www.epa.gov/region9/qa/pdfs/statguide.pdf)■ Schönwiese (2006) Praktische Statistik für Meteorologen und Geowissenschaftler, 4. Aufl., Bornträger■ *R-documentation under http://cran.r-project.org/other-docs.html, like http://cran.r-project.org/doc/contrib/Dormann+Kuehn_AngewandteStatistik.pdf■ * indicates an open resource

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Applied Environmental Statistics	10LE07MO-M.21101
Veranstaltung	
Applied Environmental Statistics	
Veranstaltungsart	Nummer
andere (z.B. Kurse, Tutorien)	10LE07S-M.21101

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 h
Präsenzstudium	60 h
Selbststudium	90 h
Semesterwochenstunden (SWS)	4,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>This module builds on and extends statistical knowledge and its application:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Generalised Additive Models ■ Classification & Regression Trees (incl. randomForest and BRT) ■ non-parametric statistic (resampling approaches) ■ model selection incl. cross-validation ■ spatial statistics (correlogram, variogram) ■ extreme value statistics ■ time-series analysis (autocorrelation, decomposition) <p>All topics will be taught in the free software R.</p>
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Students will</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ extend their statistical knowledge ■ solve complex statistical tasks ■ advance the use of R
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
10 out of 12 weekly homework assignments passed with over 60% of the points
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> ■ Crawley (2007) The R Book. Wiley. ■ *Helsel & Hirsch (1992) Statistical Methods in Water Resources. (www.epa.gov/region9/qa/pdfs/statguide.pdf) ■ Schönwiese (2006) Praktische Statistik für Meteorologen und Geowissenschaftler, 4. Aufl., Borntträger ■ *R-documentation under http://cran.r-project.org/other-docs.html, like http://cran.r-project.org/doc/contrib/Dormann+Kuehn_AngewandteStatistik.pdf

* indicates an open resource
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none">■ Basic statistical knowledge: distributions, maximum likelihood, regressions; ANOVA, GLM, PCA■ Data import und simple statistical analyses in R (www.r-project.org)■ Knowledge of all content of "R for Beginners" (https://cran.r-project.org/doc/contrib/Paradis-rdebuts_en.pdf)
Lehrmethoden
Lectures, tutored exercises, group work

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Biodiversity and Conservation Biology	10LE07MO-M.12502
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Ilse Storch	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Umwelt und natürliche Ressourcen	

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150h
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	60 h
Selbststudium	90 h
Mögliche Fachsemester	1
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Biodiversity and Conservation Biology	andere (z.B. Kurse, Tutorien)	Pflicht	5,0	4,0	150 h

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ Biodiversity concept, measures and indicators ■ The biodiversity crisis and its causes ■ Biodiversity policy and instruments ■ Approaches to priority setting in conservation ■ Conservation approaches from species to landscapes ■ Animal population restoration ■ The scientific basis for conservation ■ International Conservation Case Examples
Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
Students understand the concept of "biodiversity" and its different aspects, and are able to understand, critically discuss and interpret conservation biology studies for application in conservation.
Zu erbringende Prüfungsleistung
written assignment
Zu erbringende Studienleistung
SL

Lehrmethoden
Lectures, presentations, discussions



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Biodiversity and Conservation Biology	10LE07MO-M.12502
Veranstaltung	
Biodiversity and Conservation Biology	
Veranstaltungsart	Nummer
andere (z.B. Kurse, Tutorien)	10LE07V-M.12502

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 h
Präsenzstudium	60 h
Selbststudium	90 h
Semesterwochenstunden (SWS)	4,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Geplante Gruppengröße	16

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ Biodiversity concept, measures and indicators ■ The biodiversity crisis and its causes ■ Biodiversity policy and instruments ■ Approaches to priority setting in conservation ■ Conservation approaches from species to landscapes ■ Animal population restoration ■ The scientific basis for conservation ■ International Conservation Case Examples
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Students understand the concept of "biodiversity" and its different aspects, and are able to understand, critically discuss and interpret conservation biology studies for application in conservation.
Zu erbringende Prüfungsleistung
written assignment
Zu erbringende Studienleistung
SL
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
none
Lehrmethoden
Vorlesung, Präsentationen, Diskussion



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Carbon Forestry	10LE07MO-M.22301
Verantwortliche/r	
Wilhelmus de Jong	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Umwelt und natürliche Ressourcen	

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 h
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	60 h
Selbststudium	90 h
Mögliche Fachsemester	1
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Carbon Forestry	andere (z.B. Kurse, Tutorien)	Pflicht	5,0	4,0	150 h

Inhalte
<p>The module will provide an introduction to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ recent developments in international climate change policy and their implications for land-based carbon and restoration initiatives ■ compliance and voluntary carbon markets ■ carbon measuring and accounting in different land-use based activities aimed at sequestering carbon, including afforestation and reforestation (A/R), Improved Forest Management (IFM), Climate Smart Agriculture, Reducing Emissions from deforestation and forest degradation (REDD+) ■ social and environmental safeguards in land-based carbon projects ■ cash flows in carbon projects ■ development, analysis and evaluation of carbon project design documents (PDDs)
Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>Students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ analyze and design carbon forestry and related land use project documents ■ determine emission reduction effects of such projects, using appropriate methods and tools ■ plan and undertake carbon measurements to monitor forestry and other land-use projects; ■ apply safeguards to reduce risks in such projects

<ul style="list-style-type: none">■ critically evaluate climate change policies, including development perspectives of carbon forestry and emission reduction markets■ plan financing mechanisms for forestry C projects
Zu erbringende Prüfungsleistung
Oral exam (20 min, 50%), oral presentation (20min) with written carbon project assessment report (max. 6000 words, 50%)
Zu erbringende Studienleistung
none
Lehrmethoden
Lectures, field trips, group works, presentations
Literatur
To be announced before the start of the course.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Carbon Forestry	10LE07MO-M.22301
Veranstaltung	
Carbon Forestry	
Veranstaltungsart	Nummer
andere (z.B. Kurse, Tutorien)	10LE07S-M.22301/54200

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 h
Präsenzstudium	60 h
Selbststudium	90 h
Semesterwochenstunden (SWS)	4,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The sequestration of carbon by forests and soils is one of the most important ecosystem services of terrestrial ecosystems. Therefore, large efforts have been undertaken and major political initiatives started to facilitate the storage of C in forests and their products. Competencies are needed to develop projects for land-use based mitigation and knowledge of related climate policy instruments at national and international levels. Participants will learn to develop and evaluate such greenhouse mitigation projects. The module will provide an introduction to</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ recent developments in international climate change policy and their implications for land-based carbon and restoration initiatives; ■ compliance and voluntary carbon markets ■ carbon measuring and accounting in different land-use based activities aimed at sequestering carbon, including afforestation and reforestation (A/R), Improved Forest Management (IFM), Climate Smart Agriculture, Reducing Emissions from deforestation and forest degradation (REDD+); ■ social and environmental safeguards in land-based carbon projects; ■ cash flows in carbon projects; ■ development, analysis and evaluation of carbon project design documents (PDDs); ■ rules and procedures for Gold Standard certification.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ analyze and design carbon forestry and related land use project documents ■ determine emission reduction effects of such projects, using appropriate methods and tools ■ plan and undertake carbon measurements to monitor forestry and other land-use projects; ■ apply safeguards to reduce risks in such projects ■ critically evaluate climate change policies, including development perspectives of carbon forestry and emission reduction markets ■ plan financing mechanisms for forestry C projects
Zu erbringende Prüfungsleistung
Oral exam (20 min, 50%), oral presentation (20min, 50%)

Zu erbringende Studienleistung
None
Literatur
To be announced before the start of the course.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
none
Lehrmethoden
Lectures, field trips, group works, presentations

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Ecosystem Functioning	10LE07MO-M.12202
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Christiane Werner Pinto	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Umwelt und natürliche Ressourcen	

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150h
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	60 h
Selbststudium	90 h
Mögliche Fachsemester	1
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
None

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Ecosystem Functioning (ECOFUN)	andere (z.B. Kurse, Tutorien)	Pflicht	5,0	4,0	150 h

Inhalte
<p>This module will cover different aspects of ecosystem processes across scales, providing insights into advanced knowledge of ecosystem functioning.</p> <p>It will cover the fundamental ecological processes of ecosystems, such as the carbon and water cycle, biogeochemical cycles, soil processes, and community dynamics. Lectures will showcase how ecosystem functioning is driven by changes in environmental factors, while in turn ecosystem processes feed-back to the environment. Lectures will cover how ecosystem functions relate to structural components of an ecosystem (e.g. vegetation, water, soil, atmosphere and biota) and how they interact with each other, within and across ecosystems. Further lecture material to deepen the knowledge will be provided. The lectures are accompanied by discussion groups on specific aspects and link the different thematic fields.</p>
Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>Students will</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ get an overview on ecosystem processes and functioning at an advanced level from a scientific point of view. ■ be qualified to critically follow the scientific and public debates on the subject and give them background knowledge for careers in research, education and consultancy.

<ul style="list-style-type: none">■ achieve an in depth understanding of the complexity and interactions of processes within ecosystems and their feedback on the environment.■ study examples of case studies and additional literature, which will be provided to deepen their understanding of such processes.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Written Exam (90 min)
Zu erbringende Studienleistung
none
Lehrmethoden
Lecture, tutoria, group work
Literatur
Will be provided during the course

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Ecosystem Functioning	10LE07MO-M.12202
Veranstaltung	
Ecosystem Functioning (ECOFUN)	
Veranstaltungsart	Nummer
andere (z.B. Kurse, Tutorien)	10LE07S-M.12202/12302/12401/22202

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 h
Präsenzstudium	60 h
Selbststudium	90 h
Semesterwochenstunden (SWS)	4,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>This module will cover different aspects of ecosystem processes across scales, providing insights into advanced knowledge of ecosystem functioning.</p> <p>It will cover the fundamental ecological processes of ecosystems, such as the carbon and water cycle, biogeochemical cycles, soil processes, and community dynamics. Lectures will showcase how ecosystem functioning is driven by changes in environmental factors, while in turn ecosystem processes feed-back to the environment. Lectures will cover how ecosystem functions relate to structural components of an ecosystem (e.g. vegetation, water, soil, atmosphere and biota) and how they interact with each other, within and across ecosystems. Further lecture material to deepen the knowledge will be provided. The lectures are accompanied by discussion groups on specific aspects and link the different thematic fields.</p>
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Students will</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ get an overview on ecosystem processes and functioning at an advanced level from a scientific point of view. ■ be qualified to critically follow the scientific and public debates on the subject and give them background knowledge for careers in research, education and consultancy. ■ achieve an in depth understanding of the complexity and interactions of processes within ecosystems and their feedback on the environment. ■ study examples of case studies and additional literature, which will be provided to deepen their understanding of such processes.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Written Exam (90 min)
Zu erbringende Studienleistung
none

Literatur
Will be provided during the course
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
none
Lehrmethoden
Lecture, tutorial, group work

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Environmental Monitoring, Data Analysis and Visualization	10LE07MO-M.12303
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Markus Weiler	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Umwelt und natürliche Ressourcen	

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150h
Semesterwochenstunden (SWS)	
Mögliche Fachsemester	1
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
None

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Environmental Monitoring, Data Analysis and Visualization	andere (z.B. Kurse, Tutorien)	Pflicht	5,0	4,0	150 h

Inhalte
<p>In diesem Modul werden Grundlagen für die Erfassung, Bearbeitung und Verarbeitung von Zeitreihen (mit räumlichen Aspekten) vermittelt, damit sie in einer geeigneten Form für eine spätere Modellierung vorliegen. Das Rahmenthema ist die experimentelle Beschreibung der „urbanen Wärmeinsel“ in der Stadt Freiburg. Der Kurs verwendete eine GitHub-Umgebung, um an zwei verschiedenen Themen zu arbeiten und mit eigenen Daten Übungen zu absolvieren.</p>
Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>Studierende können</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Daten im Gelände mit analogen und modernen digitalen Methoden erfassen. ■ Datenquellen, Datentypen und grundlegende Datenformate unterscheiden. ■ Internet-Datenquellen identifizieren und kritisch nutzen. ■ für gesammelte Daten die Datenqualität kontrollieren und kennen Datenbanken. ■ Zeitreihendaten räumlich interpolieren und deren Dyanmik bewerten.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Schriftliche Ausarbeitung: zwei korrigierte Übungen (gleiche Gewichtung)

Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
Zahumenský, I (2004): Guidelines on Quality Control Procedures for Data from Automatic Weather Stations, WMO, Geneva.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Environmental Monitoring, Data Analysis and Visualization	10LE07MO-M.12303
Veranstaltung	
Environmental Monitoring, Data Analysis and Visualization	
Veranstaltungsart	Nummer
andere (z.B. Kurse, Tutorien)	10LE07V-M.12210/12303

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 h
Semesterwochenstunden (SWS)	4,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>Inhalt:</p> <p>In diesem Modul werden Grundlagen für die Erfassung, Bearbeitung und Verarbeitung von Zeitreihen (mit räumlichen Aspekten) vermittelt, damit sie in einer geeigneten Form für eine spätere Modellierung vorliegen. Das Rahmenthema ist die experimentelle Beschreibung der „urbanen Wärmeinsel“ in der Stadt Freiburg. Der Kurs verwendete eine GitHub-Umgebung, um an zwei verschiedenen Themen zu arbeiten und mit eigenen Daten Übungen zu absolvieren.</p> <p>Datenerfassung und Analyse: Es werden analoge und digitale Methoden zur Datenerfassung im Feld vorgestellt und diskutiert. Dies reicht von den Grundelementen analoger Feldprotokolle (Feldbuch) bis hin zur komplexen Datenerfassung. Die Studierenden programmieren eigenhändig Temperaturdatenslogger, installieren sie an ihrem Wohnort, lesen die aufgezeichneten Daten aus und überprüfen diese kritisch auf ihre Richtigkeit. Zum Vergleich werden Zeitreihendaten aus dem Internet heruntergeladen (verschiedene Arten und Skalen). Alle Zeitreihen werden in R einem umfassenden Qualitätskontrollverfahren unterzogen. Fehler in den Zeitreihen werden gelöscht und die daraus resultierenden Datenlücken mit verschiedenen Methoden gefüllt. Dadurch können charakteristische Parameter für das Temperaturverhalten ermittelt werden.</p> <p>Datenvisualisierung: Eine wichtige Komponente des Kurses ist die Datenvisualisierung. Studierende erlernen verschiedene Datentypen, die Theorie der Datenvisualisierung und effektive Möglichkeiten der Visualisierung in R und GIS (Best Practice Guide). Sie arbeiten auch mit Klimadaten und Klimaindizes in größerem Maßstab (Baden-Württemberg), um zeitliche und räumliche Datenanalysen zu kombinieren.</p> <p>Datenbanken: Mit R werden die ermittelten Parameter räumlich interpoliert und mit vorhandenen Metadaten der Stadt (z. B. Gebäudedichte) verglichen. Darauf folgt eine Einführung in SQL und gängige Datenbanksysteme. Eine einfache Speicherlösung wird vorgestellt und verwendet, um Daten zu speichern, eine Analysen der gesammelten Daten durchzuführen und mit den Daten der Vorjahre zu vergleichen.</p> <ul style="list-style-type: none"> · Zeitreihenanalysen (Trends, Jumps, Autokorrelation, Dekomposition) <ul style="list-style-type: none"> ■ Räumliche Visualisierung (Karten, räumliche Interpolation) ■ Temperatur und Dürreindizes
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Studierende können</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Daten im Gelände mit analogen und modernen digitalen Methoden erfassen.

<ul style="list-style-type: none">■ Datenquellen, Datentypen und grundlegende Datenformate unterscheiden.■ Internet-Datenquellen identifizieren und kritisch nutzen.■ für gesammelte Daten die Datenqualität kontrollieren und kennen Datenbanken.■ Zeitreihendaten räumlich interpolieren und deren Dyanmik bewerten.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Schriftliche Ausarbeitung: zwei korrigierte Übungen (gleiche Gewichtung)
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
Zahumenský, I (2004): Guidelines on Quality Control Procedures for Data from Automatic Weather Stations, WMO, Geneva.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
None

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Environmental Statistics	10LE07MO-M.12203
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Carsten Dormann	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Umwelt und natürliche Ressourcen	

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150h
Semesterwochenstunden (SWS)	
Mögliche Fachsemester	1
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Environmental Statistics	andere (z.B. Kurse, Tutorien)	Pflicht	5,0	4,0	150 h

Inhalte
This module builds on and extends statistical knowledge and its application: <ul style="list-style-type: none"> ■ Generalised Additive Models ■ Classification & Regression Trees (incl. randomForest and BRT) ■ non-parametric statistic (resampling approaches) ■ model selection incl. cross-validation ■ spatial statistics (correlogram, variogram) ■ extreme value statistics ■ time-series analysis (autocorrelation, decomposition) All topics will be taught in the free software R.
Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
Students will <ul style="list-style-type: none"> ■ extend their statistical knowledge ■ solve complex statistical tasks ■ advance the use of R
Zu erbringende Prüfungsleistung
Exam

Zu erbringende Studienleistung
10 out of 12 weekly homework assignments passed with over 60% of the points
Lehrmethoden
Lectures, practical exercises, group work
Literatur
<ul style="list-style-type: none">■ Crawley (2007) The R Book. Wiley.■ *Helsel & Hirsch (1992) Statistical Methods in Water Resources. (www.epa.gov/region9/qa/pdfs/statguide.pdf)■ Schönwiese (2006) Praktische Statistik für Meteorologen und Geowissenschaftler, 4. Aufl., Bornträger■ *R-documentation under http://cran.r-project.org/other-docs.html, like http://cran.r-project.org/doc/contrib/Dormann+Kuehn_AngewandteStatistik.pdf
* indicates an open resource

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Environmental Statistics	10LE07MO-M.12203
Veranstaltung	
Environmental Statistics	
Veranstaltungsart	Nummer
andere (z.B. Kurse, Tutorien)	10LE07S- M.12203/12304/12503/57140

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 h
Präsenzstudium	60 h
Selbststudium	90 h
Semesterwochenstunden (SWS)	4,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
This module builds on and extends statistical knowledge and its application: <ul style="list-style-type: none"> ■ Generalised Additive Models ■ Classification & Regression Trees (incl. randomForest and BRT) ■ non-parametric statistic (resampling approaches) ■ model selection incl. cross-validation ■ spatial statistics (correlogram, variogram) ■ extreme value statistics ■ time-series analysis (autocorrelation, decomposition) All topics will be taught in the free software R.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Students will <ul style="list-style-type: none"> ■ extend their statistical knowledge ■ solve complex statistical tasks ■ advance the use of R
Zu erbringende Prüfungsleistung
Exam
Zu erbringende Studienleistung
10 out of 12 weekly homework assignments passed with over 60% of the points
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> ■ Crawley (2007) The R Book. Wiley. ■ *Helsel & Hirsch (1992) Statistical Methods in Water Resources. (www.epa.gov/region9/qa/pdfs/statguide.pdf) ■ Schönwiese (2006) Praktische Statistik für Meteorologen und Geowissenschaftler, 4. Aufl., Borntäger

- *R-documentation under <http://cran.r-project.org/other-docs.html>, like http://cran.r-project.org/doc/contrib/Dormann+Kuehn_AngewandteStatistik.pdf

* indicates an open resource

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

none

Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung

- Basic statistical knowledge: distributions, maximum likelihood, regressions; ANOVA, GLM, PCA
- Data import und simple statistical analyses in R (www.r-project.org)
- Knowledge of all content of "R for Beginners" (https://cran.r-project.org/doc/contrib/Paradis-rdebuts_en.pdf)

Lehrmethoden

Lectures, practical exercises, group work

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Forests and Global Change	10LE07MO-M.21102
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Markus Hauck	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Umwelt und natürliche Ressourcen	

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150h
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	60 h
Selbststudium	90 h
Mögliche Fachsemester	1
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
None

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Forests and Global Change	andere (z.B. Kurse, Tutorien)	Pflicht	5,0	4,0	150h

Inhalte
The students will know natural science and social science perspectives of the condition of global forests and forest use. They will have deepened knowledge of climate change effects on forests in different biomes and on potential adaptations of forestry. Furthermore, they will have knowledge of threats by deforestation and options for afforestation. This will be supplemented by knowledge of digitalization in forest management.
Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
The students <ul style="list-style-type: none"> ■ will know natural science and social science perspectives of the condition of global forests and forest use ■ will have deepened knowledge of climate change effects on forests in different biomes and on potential adaptations of forestry ■ will have knowledge of threats by deforestation and options for afforestation. This will be supplemented by knowledge of digitalization in forest management.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Written exam (90min)

Zu erbringende Studienleistung
none
Lehrmethoden
Lecture, Group work

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Forests and Global Change	10LE07MO-M.21102
Veranstaltung	
Forests and Global Change	
Veranstaltungsart	Nummer
andere (z.B. Kurse, Tutorien)	10LE07V-M.21102

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150h
Präsenzstudium	60
Selbststudium	90
Semesterwochenstunden (SWS)	4,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>Forests under global pressure and as a source of ecosystem services. Deforestation and afforestation. Ecological aspects of forest use. Forests and global climate change. Resilience and adaptive capacity of forests in the face of global change. Forests in the pyrocene – fire impacts. Forest health in the Anthropocene. Climate change and forest insect pests. Forest insect invasions and their management. Management options to adapt forests to global change. Forest management and forest operations under changing climate conditions. Digitalization in forest management and forest operations. Responsibility of forest management and forest operations for a bioeconomy.</p> <p>Policy options to adapt forests and forestry to global change. Policy and legal drivers of forest change (deforestation, forest degradation, afforestation): a global overview. Socio-economic and trade drivers of forest change (deforestation, forest degradation, afforestation): a global overview. Policy and legal drivers of forest change (deforestation and forest degradation): case examples from selected countries.</p>
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ will know natural science and social science perspectives of the condition of global forests and forest use ■ will have deepened knowledge of climate change effects on forests in different biomes and on potential adaptations of forestry ■ will have knowledge of threats by deforestation and options for afforestation. <p>This will be supplemented by knowledge of digitalization in forest management.</p>
Zu erbringende Prüfungsleistung
Written exam (90min)
Zu erbringende Studienleistung
none
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none

Lehrmethoden

Lecture, Group work



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Forest Soils and Climate	10LE07MO-M.22203
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Friederike Lang	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Umwelt und natürliche Ressourcen	

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150h
Semesterwochenstunden (SWS)	
Mögliche Fachsemester	1
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
None

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Forest Soils and Climate	andere (z.B. Kurse, Tutorien)	Pflicht	5,0	4,0	

Inhalte
Forest soils and their anthropogenic influence are currently the focus of public and scientific discussion because they are of crucial importance in the context of climate change. They store CO ₂ but can also become sinks of CO ₂ and other climate gases. In addition, their ability to store water is central to forest overstory during prolonged dry periods and to watershed flooding. These key topics will be addressed in the session. At the same time, we will critically examine recent publications on these topics.
Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
Students <ul style="list-style-type: none"> ■ get the ability to explain the importance of forest soils in climate change ■ understand the processes occurring in the soil as well as their control variables and possible anthropogenic influence ■ develop current scientific literature on this and place it in the context of the acquired basic knowledge ■ are able to critically evaluate primary literature read, or to recognize limitations of the validity of the information.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Presentation/oral exam (50/50)
Zu erbringende Studienleistung
none

Lehrmethoden
Lecture, literature research, presentation
Literatur
will be announced within the lecture

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Forest Soils and Climate	10LE07MO-M.22203
Veranstaltung	
Forest Soils and Climate	
Veranstaltungsart	Nummer
andere (z.B. Kurse, Tutorien)	10LE07V-M.22203

ECTS-Punkte	5,0
Semesterwochenstunden (SWS)	4,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Geplante Gruppengröße	22

Inhalte
Forest soils and their anthropogenic influence are currently the focus of public and scientific discussion because they are of crucial importance in the context of climate change. They store CO ₂ but can also become sinks of CO ₂ and other climate gases. In addition, their ability to store water is central to forest overstory during prolonged dry periods and to watershed flooding. These key topics will be addressed in the session. At the same time, we will critically examine recent publications on these topics.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Students <ul style="list-style-type: none"> ■ get the ability to explain the importance of forest soils in climate change ■ understand the processes occurring in the soil as well as their control variables and possible anthropogenic influence ■ develop current scientific literature on this and place it in the context of the acquired basic knowledge ■ are able to critically evaluate primary literature read, or to recognize limitations of the validity of the information.
Zu erbringende Prüfungsleistung
presentation/oral exam (50/50)
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
will be announced within the lecture
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
None
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
Basic knowledge of soil ecology
Lehrmethoden
Lecture, literature research, presentation



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Genetic and Genomic Methods in Forest Management and Conservation	10LE07MO-M.22204
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Katrin Heer	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Umwelt und natürliche Ressourcen	

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150h
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	60 h
Selbststudium	90 h
Mögliche Fachsemester	1
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
None

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Genetic and Genomic Methods in Forest Management and Conservation	andere (z.B. Kurse, Tutorien)	Pflicht	5,0	4,0	150 h

Inhalte
<p>The application of genetic and genomic methods has greatly enhanced our understanding of the extent and spatial distribution of genetic diversity within species, of patterns of local adaptation and the genetic basis underlying phenotypic traits. Also, genetic methods allow assessing population properties that are relevant for species management and conservation such as effective population sizes, patterns of gene flow and hybridization. In this module, we will present current methods and applications, read and discuss relevant literature and critically discuss the advantages and limitations of genetic methods.</p> <p>Students will learn how to carry out plant molecular studies in the lab, and acquire basic knowledge in analyzing genetic data in R. Finally, they will learn how to write a scientific report about the conducted experiments with a strong emphasis on the adequate presentation of methods and results.</p>
Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>Students understand how to determine parameters and processes like effective population size, genetic diversity, hybridization and local adaptation based on genetic data.</p> <p>Students can critically read and discuss scientific literature on the above mention topics.</p> <p>Students are able to carry out molecular lab work like DNA or RNA extractions, PCR, and qPCR, and analyze and graphically display the data in R. The students are able to present the methods and results in scientific language and with adequate illustrations.</p>

Zu erbringende Prüfungsleistung
Written report (about laboratory work and data analysis, max. 10 pages)
Zu erbringende Studienleistung
Seminar presentation
Lehrmethoden
Lectures, Presentations, Discussions, Practical training (laboratory), Supervised data analysis in R
Literatur
Scientific literature will be provided during the course

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Genetic and Genomic Methods in Forest Management and Conservation	10LE07MO-M.22204
Veranstaltung	
Genetic and Genomic Methods in Forest Management and Conservation	
Veranstaltungsart	Nummer
andere (z.B. Kurse, Tutorien)	10LE07S-M.22204

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 h
Präsenzstudium	60 h
Selbststudium	90 h
Semesterwochenstunden (SWS)	4,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The application of genetic and genomic methods has greatly enhanced our understanding of the extent and spatial distribution of genetic diversity within species, of patterns of local adaptation and the genetic basis underlying phenotypic traits. Also, genetic methods allow assessing population properties that are relevant for species management and conservation such as effective population sizes, patterns of gene flow and hybridization. In this module, we will present current methods and applications, read and discuss relevant literature and critically discuss the advantages and limitations of genetic methods. Students will learn how to carry out plant molecular studies in the lab, and acquire basic knowledge in analyzing genetic data in R. Finally, they will learn how to write a scientific report about the conducted experiments with a strong emphasis on the adequate presentation of methods and results.</p>
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Student understand how to determine parameters and processes like effective population size, genetic diversity, hybridization and local adaptation based on genetic data. Students can critically read and discuss scientific literature on the above mention topics. Students are able to carry out molecular lab work like DNA or RNA extractions, PCR, or qPCR, and analyze and graphically display the data in R. The students are able to present the methods and results in scientific language and with adequate illustrations.</p>
Zu erbringende Prüfungsleistung
Written report (about laboratory work and data analysis, max. 10 pages)
Zu erbringende Studienleistung
Seminar presentation
Literatur
Scientific literature will be provided during the course
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
None

Lehrmethoden

Lectures, Presentations, Discussions, Practical training (laboratory), Supervised data analysis in R



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Genetic and Genomic Methods in Wildlife Management and Conservation	10LE07MO-M.12504
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Katrin Heer	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Umwelt und natürliche Ressourcen	

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150h
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	60 h
Selbststudium	90 h
Mögliche Fachsemester	1
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
None

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Genetic and Genomic Methods in Wildlife Management and Conservation	andere (z.B. Kurse, Tutorien)	Pflicht	5,0	4,0	150 h

Inhalte
<p>The application of genetic and genomic methods has greatly enhanced our understanding of the extent and spatial distribution of genetic diversity within species, of patterns of local adaptation and the genetic basis underlying phenotypic traits. Also, genetic methods allow assessing population properties that are relevant for species management and conservation such as effective population sizes, patterns of gene flow and hybridization. In this module, we will present current methods and applications, read and discuss relevant literature and critically discuss the advantages and limitations of genetic methods. Students will learn how to design molecular studies in the lab, and acquire basic knowledge in analyzing genetic data and evaluate case studies.</p>
Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>Student understand how to determine parameters and processes like effective population size, genetic diversity, hybridization and local adaptation based on genetic data. Students can critically read and discuss scientific literature on the above mention topics.</p>
Zu erbringende Prüfungsleistung
Written assignment

Zu erbringende Studienleistung
Seminar presentation
Literatur
Allendorf et al. 2022 Conservation and the Genomics of Populations.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Genetic and Genomic Methods in Wildlife Management and Conservation	10LE07MO-M.12504
Veranstaltung	
Genetic and Genomic Methods in Wildlife Management and Conservation	
Veranstaltungsart	Nummer
andere (z.B. Kurse, Tutorien)	10LE07S-M.12504

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 h
Präsenzstudium	60 h
Selbststudium	90 h
Semesterwochenstunden (SWS)	4,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The application of genetic and genomic methods has greatly enhanced our understanding of the extent and spatial distribution of genetic diversity within species, of patterns of local adaptation and the genetic basis underlying phenotypic traits. Also, genetic methods allow assessing population properties that are relevant for species management and conservation such as effective population sizes, patterns of gene flow and hybridization. In this module, we will present current methods and applications, read and discuss relevant literature and critically discuss the advantages and limitations of genetic methods. Students will learn how to design molecular studies in the lab, and acquire basic knowledge in analyzing genetic data and evaluate case studies.</p>
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Student understand how to determine parameters and processes like effective population size, genetic diversity, hybridization and local adaptation based on genetic data. Students can critically read and discuss scientific literature on the above mention topics.</p>
Zu erbringende Prüfungsleistung
Written assignment
Zu erbringende Studienleistung
Seminar presentation
Literatur
Allendorf et al. 2022 Conservation and the Genomics of Populations.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
None
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
Grundlagen der Populationsgenetik



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Naturschutz im Wald	10LE07MO-M.22104
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Markus Hauck	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Umwelt und natürliche Ressourcen	

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150h
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	60 h
Selbststudium	90 h
Mögliche Fachsemester	1
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
None

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Naturschutz im Wald	andere (z.B. Kurse, Tutorien)	Pflicht	5,0	4,0	150h

Inhalte
Das Modul gibt einen Überblick über Naturschutzfragen im Wald. Grundlagen für den Biodiversitäts- und Klimaschutz im Wald werden erörtert. Darauf aufbauend sollen Naturschutzkonzepte in Wirtschafts- und Naturwäldern betrachtet werden. Durch externe ReferentInnen sollen Naturschutzfragen aus unterschiedlichen Blickwinkeln beleuchtet werden und Konzepte und Schwerpunkte verschiedener Interessengruppen kennengelernt werden.
Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
Die Studierenden kennen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Naturschutzstrategien im Wald von unterschiedlichen Interessengruppen ■ Instrumente des Naturschutzes in Wirtschaftswäldern ■ Strategien und Vermittlungsprobleme des Waldnaturschutzes in Schutzgebieten ■ Naturschutzprobleme bei der Holzernte
Zu erbringende Prüfungsleistung
Seminarvortrag
Zu erbringende Studienleistung
Keine / None

Lehrmethoden
Vorlesung und Seminar



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Naturschutz im Wald	10LE07MO-M.22104
Veranstaltung	
Naturschutz im Wald	
Veranstaltungsart	Nummer
andere (z.B. Kurse, Tutorien)	10LE07S-M.22104

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150h
Präsenzstudium	60
Selbststudium	90
Semesterwochenstunden (SWS)	4,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Inhalte
Das Modul gibt einen Überblick über Naturschutzfragen im Wald. Grundlagen für den Biodiversitäts- und Klimaschutz im Wald werden erörtert. Darauf aufbauend sollen Naturschutzkonzepte in Wirtschafts- und Naturwäldern betrachtet werden. Durch externe ReferentInnen sollen Naturschutzfragen aus unterschiedlichen Blickwinkeln beleuchtet werden und Konzepte und Schwerpunkte verschiedener Interessengruppen kennengelernt werden.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Die Studierenden kennen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Naturschutzstrategien im Wald von unterschiedlichen Interessengruppen ■ Instrumente des Naturschutzes in Wirtschaftswäldern ■ Strategien und Vermittlungsprobleme des Waldnaturschutzes in Schutzgebieten ■ Naturschutzprobleme bei der Holzernte
Zu erbringende Prüfungsleistung
Seminarvortrag
Zu erbringende Studienleistung
Keine / None
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Keine / None
Lehrmethoden
Seminarvorträge, Diskussion

↑

Name des Kontos	Nummer des Kontos
Schwerpunktmodul I	09LE03KT-SP1
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
----------------------------	-------------

Kommentar	
Die Studierenden müssen ein Schwerpunktmodul I wählen und diese Wahl determiniert, in welchem der sieben Schwerpunkte das Studium fortgeführt und beendet wird. Die Schwerpunktmodule finden immer parallel zwischen Ostern und Pfingsten statt.	
Modul [teaching language/Lehrsprache]	Modulverantwortliche/r
Quantitative and Computational Methods for Translational Biology [en/de] (SP1-01)	Drepper, Friedrich, Dr.
Genetics & Developmental Biology [en/de] (SP1-02)	Neubüser, Annette, Prof. Dr.
Advanced Immunobiology I [en] (SP1-03)	Lillemeyer, Björn, Prof. Dr.
Microbiology and Systems Biochemistry [en/de] (SP1-04)	Boll, Matthias, Prof. Dr.
Neurobiology [en] (SP1-05)	Reiff, Dierk, Prof. Dr.
Pflanzenwissenschaften [de] (SP1-06)	Kircher, Stefan, Dr.
Ecology of grassland ecosystems [en/de] (SP1-07)	Henshaw, Jonathan Milne, JunProf. Dr.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Quantitative and Computational Methods for Translational Biology	09LE03M-SP1-01
Verantwortliche/r	
Dr. Friedrich Drepper	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	12.0
Arbeitsaufwand	360 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	210 hours
Selbststudium	150 hours
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
<ul style="list-style-type: none"> ■ M.Sc. Biology: Exam passed in OM-01 and one further OM ■ M.Sc. Biochemistry & Biophysics: Erfolgreich absolvierter Biochemistry Lab Course
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
OM-01

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Quantitative and computational methods for translational biology	Vorlesung		4,0	5,0	125 hours
Application of quantitative and computational methods for the modeling and analysis of biological systems	Übung	Pflicht	6,5	7,5	196,5 hours
New developments and applications for quantitative and translational biology	Seminar	Pflicht	1,5	1,5	38,5 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
Students will be able to:
<p>Mathematical modeling of gene networks</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ model simple natural and synthetic gene networks using systems of differential equations, and use Python to numerically solve them and quantitatively analyze their steady-state behavior ■ model and describe the properties of simple gene network motifs and apply them to design synthetic gene circuits with desired Input/Output functions in silico

Quantitative cell biology

- apply the concepts of modelling in the analysis of biological systems
- operate molecular dynamics (MD) programs, use Python libraries to analyse MD trajectories and visualise the results
- apply different methods (flow cytometry, fluorescence microscopy) to quantify biological systems and interpret the results
- extract quantitative information from scientific digital images using Fiji/ImageJ software or Python-based Image Analysis.

Functional proteomics

- explain the advantages and disadvantages of different methods for quantitative proteome analysis
- analyse and visualize quantitative proteomics data using Python
- identify protein interactions partners and regulated biological signaling processes from quantitative proteome data

Biomechanics and bionics

- derive the formulae for calculating the most important material parameters and long-distance water transport in plants (area moments of inertia, tensile, compressive and bending properties, critical buckling lengths).
- discuss the evolution of axial anatomy and water conduction in plants with respect to these calculations

General/transferable skills

- apply and create simple programs in the programming language Python
- plan and conduct tasks in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively
- lead and participate in critical scientific discussion, listen actively, give feedback and pose relevant questions

Zu erbringende Prüfungsleistung

- Oral examinations in three of the four main subject areas: design and simulation of gene networks, quantitative cell biology, biomechanics and bionics, functional proteomics (10 min for each block, 30 min total duration) [75% of the grade]
- One graded homework assignment in each subject area [25% of the grade]

Zu erbringende Studienleistung

- Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
- Preparation of seminar presentations
- Successful completion (>50% of the points) of the homework assignments

Literatur

Relevant literature will be provided at the start of the module for independent preparation and follow-up

Bemerkung / Empfehlung

No animals are used in this module that fall under the authorisation requirement of the Animal Welfare Act.

Verwendbarkeit des Moduls

- M.Sc. Biology, Major Translational Biology
- M.Sc. Biochemistry & Biophysics (bilingual & binational)



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Quantitative and Computational Methods for Translational Biology	09LE03M-SP1-01
Veranstaltung	
Quantitative and computational methods for translational biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-SP1-01_0001

ECTS-Punkte	4,0
Arbeitsaufwand	125 hours
Präsenzstudium	75 hours
Selbststudium	50 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	5,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprachen	deutsch, englisch

Inhalte
<p>Quantitative description of biological systems</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Learn to create simple programs / scripting in Python ■ Description of genetic systems using ordinary differential equations (ODEs) in Python <p>Proteomics</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Quantitative proteomics strategies to investigate cellular signalling and disease mechanisms ■ Analysis of post-translational protein modifications and protein-protein-interactions <p>Cell biology</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Principles of microscopy techniques ■ Concepts of computer-aided modeling ■ Approaches to investigate molecular interactions ■ Molecular Dynamics simulations of biological systems ■ Applications of quantitative and computer-aided methods for analyzing and visualizing biological systems at different scales <p>Scientific image analysis</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Basic principles of digital images ■ Fundamentals of image processing ■ Quantification of scientific images ■ Ethics on scientific image modification: Dos and Don'ts <p>Functional morphology, biomechanics and bionics</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mechanical stress on trees (tension, compression, bending, Eulerian buckling) ■ Important material parameters for plants (area moments of inertia, critical stresses, bending stiffness, modulus of elasticity) ■ Fundamentals of hydrodynamics, evolution of water conduction in plants, physics of long-distance water transport ■ Correlation of mechanical stresses and water conduction with the evolution of stems and axial anatomy ■ Bionic materials and surfaces

Mathematical modeling of gene networks

- Regulation of gene expression and synthetic gene networks
- Formulation of mathematical models of gene networks
- Quantitative analysis of gene networks (experimental measurements and assays, in silico performance and parameter sensitivity analyses)
- Gene network motifs and combinatorial logic

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung

Students will be able to:

Quantitative cell biology

- describe different methods for the quantification and visualization of biological systems
- understand the properties of digital images
- set out image processing and analysis pipelines
- differentiate between proper and unethical image manipulation

Mathematical modeling of gene networks

- model simple gene networks using systems of differential equations
- analyze the performance of synthetic gene networks in silico
- understand experimentally-accessible model inputs and outputs

Functional morphology, biomechanics and bionics

- describe different forms of mechanical stress on trees and discuss the evolution of plants against this background
- explain the most important material parameters in plants (area moments of inertia, critical stresses, bending stiffness, modulus of elasticity)
- explain the basics of hydrodynamics in relation to the evolution of water conduction in plants

Functional proteomics

- explain the advantages and disadvantages of different methods for quantitative proteome analysis
- interpret common graphical representations of quantitative proteome data

Zu erbringende Prüfungsleistung

The contents of the lectures are subject of the oral examination, three out of four topics have to be elected (75% of the module grade).

Zu erbringende Studienleistung

none

Literatur

Presented material will be made available at the latest after each lecture and include references for further independent studies.

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. module level

Lehrmethoden

- lecture
- Powerpoint presentations with handout (in digital format)



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Quantitative and Computational Methods for Translational Biology	09LE03M-SP1-01
Veranstaltung	
Application of quantitative and computational methods for the modeling and analysis of biological systems	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP1-01_0002

ECTS-Punkte	6,5
Arbeitsaufwand	196,5 hours
Präsenzstudium	112,5 hours
Selbststudium	84 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	7,5
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprachen	deutsch, englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ Practical introduction to „Python“ as a scripting language for quantitative description of biological systems <p>Mathematical modeling of gene networks</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Solving ODEs in Python ■ Implementing and numerically simulating ODE models of gene networks in Python ■ Visualizing and quantifying the behavior of gene network models in Python, including parameter sensitivity ■ Application of simple network motifs to design new synthetic gene circuits with specific Input/Output properties <p>Cell biology</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Creation and editing of molecular dynamics trajectories with the help of Python libraries ■ Visualization of the modeling results ■ Data acquisition with flow cytometer and fluorescence microscopes ■ Quantification and evaluation of flow cytometry and fluorescence microscopy results ■ Application of the most common techniques for image processing and analysis in real images <p>Functional morphology, biomechanics and bionics</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Deriving and calculating the most important parameters for characterising the mechanical properties of plants and long-distance water transport in plants (area moments of inertia, Eulerian buckling, bending properties, critical stresses, capillary rise heights, Reynolds numbers) <p>Functional proteomics</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Processing, statistical analysis, graphical presentation and interpretation of quantitative proteomics data using Python
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ write simple programs/scripts in Python to analyse DNA- und protein sequences, analyse and visualize quantitative experimental data and solve differential equations

- plan and fulfil tasks together with others, respond to others and contribute their own skills constructively

Mathematical modeling of gene networks

- numerically solve ODE models of gene networks in Python
- quantitatively describe the performance and parameter sensitivity of gene network models

Proteomics

- analyse and visualize quantitative proteome data
- interpret exemplary quantitative proteomics data to identify protein interaction partners and regulated post-translational modifications during cellular signaling

Cell biology

- develop workflows for molecular dynamics analysis and determine biological parameters
- generate, quantify and interpret data sets on biological systems using flow cytometry and fluorescence microscopy
- open scientific digital images and interpret their information
- identify possible image acquisition flaws and deal with them
- use rational approaches to implement scientific image processing
- extract quantitative information from scientific images using ImageJ/Fiji and Python

Functional morphology, biomechanics and bionics

- derive the most important parameters for characterising the mechanical properties and long-distance water transport of plants and calculate them for specific examples (area moments of inertia, Eulerian buckling, bending properties, critical stresses, capillary rise heights, Reynolds numbers)

Zu erbringende Prüfungsleistung

One homework task in each subject area (will be graded and account for 25% of the module grade)

Zu erbringende Studienleistung

Successful completion of the assigned tasks (>50% of the points)

Literatur

Literature for independent preparation and follow-up of the contents of the course will be provided at the beginning of each part

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

see module level

Lehrmethoden

- Individual computer work
- Group discussion of different approaches, identification of best-practice examples
- Experimental work in small groups

Bemerkung / Empfehlung

The first week will focus on general mathematical tools and scientific programming. The following weeks will specifically focus on applications in different application-oriented biological fields.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Quantitative and Computational Methods for Translational Biology	09LE03M-SP1-01
Veranstaltung	
New developments and applications for quantitative and translational biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-SP1-01_0003

ECTS-Punkte	1,5
Arbeitsaufwand	38,5 hours
Präsenzstudium	22,5 hours
Selbststudium	16 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	1,5
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprachen	deutsch, englisch

Inhalte
<p>The seminar will be based on the current research literature, topics will include</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Synthetic and/or natural gene networks ■ Functional proteomics, analysis of protein-protein interactions and regulated biological signaling processes ■ Protein-membrane interactions, membrane nanodomains, membrane curvature, mechanisms of endocytosis, intracellular transport pathways ■ Advanced microscopy techniques ■ Molecular dynamics simulations of lipid bilayers ■ Scientific Image processing and analysis ■ Bionics and biomechanics
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ understand, critically analyse and present a scientific topic from current literature in the field of synthetic biology, functional proteomics, cell biology, bionics and biomechanics ■ understand how the analysis of microscopy images was done ■ explain the methods used and their relevance for the respective study ■ conduct critical scientific discussions, listen actively, give feedback and ask questions
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
Presentation of a research paper
Literatur
Literature for independent preparation and follow-up of the contents of the course will be provided at the beginning of the module

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

see module level

Lehrmethoden

- Tutored self-study
- Student presentations



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Genetics and Developmental Biology	09LE03M-SP1-02
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Annette Neubüser	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	12,0
Arbeitsaufwand	360 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	195 Stunden
Selbststudium	165 Stunden
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
<ul style="list-style-type: none"> ■ M.Sc. Biology: Exam passed in OM-02 and one further OM ■ M.Sc. Biochemistry & Biophysics: Erfolgreich absolvierter Biochemistry Lab Course
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
OM-02

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Signaling in Development and Disease	Vorlesung		2,0	1,5	60 Stunden
From Genome to Organism: Molecular, Genetic and Cell Biology Approaches in Developmental Biology	Vorlesung		1,5	1,5	45 Stunden
Animal models in the analysis of Development and Disease	Übung	Pflicht	6,0	8,0	180 Stunden
Aberrant signaling in human diseases: From mechanism to therapy	Seminar	Pflicht	2,5	2,0	75 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
The aims of this module are (1) a molecularlevel understanding of the most relevant signaling pathways during embryonic development and of their contributions to human diseases, and (2) knowledge of and practical experiences with experimental approaches using animal models to study signaling processes and developmental mechanisms in vivo.
The students are able to:

<ul style="list-style-type: none"> ■ explain common principles and mechanisms of signaling processes in animals ■ describe and draw the most important signaling pathways in animal development and human diseases with examples. ■ describe basic research concepts to address signaling processes using multicellular animal organisms. ■ conduct state-of-the-art experiments for studying research problems of signaling research and developmental biology. ■ document and discuss results from own scientific experiments. ■ search scientific literature in databases and to present and discuss current research topics in English ■ write a mini-review type of paper on a given topic in English ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively. ■ carry out critical scientific discussion, listen actively, give feedback and pose relevant questions.
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Two short oral examinations ($\frac{1}{3}$) ■ Activity and presentation within the seminars ($\frac{1}{3}$) ■ Written report of lab exercises ($\frac{1}{3}$)
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Preparation of two course reports ■ Preparation of a seminar presentation
Benotung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Two short oral examinations ($\frac{1}{3}$) ■ Quality of the seminar presentation and contribution to the discussion in the seminars ($\frac{1}{3}$) ■ Written protocol of lab exercises ($\frac{1}{3}$)
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Alberts: Molecular Biology of the Cell ■ Gomberts: Signal Transduction (2nd Ed) ■ S.F.Gilbert: Developmental Biology (10th Ed) ■ Wolpert and Tickle: Principles of Development (4th Ed) ■ Specific scripts for the experimental work ■ Seminar: original publications are provided

Bemerkung / Empfehlung
<p>In diesem Modul werden Xenopusembryonen, Hühnerembryonen und Mausembryonen sowie embryonale und frühe larvale Stadien von Zebrafischen verwendet. Hühnerembryonen werden bei einem Bruteiervertrieb gekauft. Die Xenopusembryonen, Mausembryonen und Zebrafischlarven stammen aus eigener Forschungszucht.</p> <p>Bei den Hühnerembryonen handelt es sich um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie B1: Für den Verzehr gezüchtete juvenile oder embryonale Tiere gekauft und für die Lehre getötet. Bei den embryonale und frühe larvale Stadien von Zebrafischen und Xenopus handelt es sich um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie C0a: Embryonale oder frühen larvale Wirbeltier-Stadien, die nicht unter das Tierschutzgesetz fallen und von Elterntieren stammen, die für die Forschung gezüchtet wurden. Die Elterntiere werden weiter für die Forschung eingesetzt. Bei den Mausembryonen handelt es sich um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie C0b (Embryonale oder frühen larvale Wirbeltier-Stadien, die nicht unter das Tierschutzgesetz fallen und von Elterntieren stammen, die für die Forschung gezüchtet wurden. Die Elterntiere werden für die Lehre getötet.</p> <p>Begründung für diese Verwendung: In diesem Modul ist die Arbeit mit Embryonalstadien oder frühen Larvalstadien von Wirbeltieren erforderlich, da nur mit diesem authentischen Material die für Biolog:innen relevanten praktischen Fertigkeiten (Präparation, Entnahme von Organen, Studium des Aufbaus, molekulare Untersuchungen) erworben werden können. Wann immer möglich wird auf für den Verzehr gezüchtete Tiere zurückgegriffen, damit für die Lehre nicht zusätzliche Tiere produziert werden müssen (Hühnerembryonen). Bei den Embryonen und frühen Larven von Zebrafischen, Xenopus und Mäusen handelt sich um frühe Entwicklungsstadien, die nicht unter das Tierschutzgesetz fallen. Aufgrund der notwendigen Tierarten ist es nicht möglich, auf für den Verzehr gezüchtete Tiere zurückzugreifen, da diese Tiere in der Regel nicht Bestandteil des Nahrungsrepertoires von Menschen sind. Damit für die Lehre nicht zusätzliche Tiere produziert werden müssen, stammen die Elterntiere aus Forschungszuchten. Bei den Zebrafischen und Xenopus werden sie weiter für die Forschung verwendet. Bei den Mausembryonen werden die Elterntiere getötet. Bei diesen Elterntieren handelt es sich um überzählige, ursprünglich für die Forschung gezüchtete adulte Tiere, die ohnehin getötet worden wären und hier für die Lehre getötet werden.</p>
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> ■ M.Sc. Biology, Major Genetics & Developmental Biology ■ M.Sc. Biochemie und Biophysik (bilingual & binational)



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Genetics and Developmental Biology	09LE03M-SP1-02
Veranstaltung	
Signaling in Development and Disease	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-SP1-02_0001

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 Stunden
Präsenzstudium	22,5 Stunden
Selbststudium	37,5 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	1,5
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The lecture series covers concepts and mechanisms of signaling processes in multi-cellular organisms at an advanced level. The essential signaling cascades in animal organisms are presented in detail using examples from development; their implications for human diseases are discussed.</p> <p>Specifically the lectures address:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Signaling 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, IGF, cell adhesion based signaling - mechanisms and molecules ■ Examples of signaling processes in early development and during organogenesis ■ Human genetic diseases and cancer caused by altered signaling, and therapeutic approaches
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ describe and draw the most important signaling pathways in animal development, and explain their relevance using examples from development. ■ explain the relevance of key signaling pathways for human diseases, and suggest rational therapeutic strategies.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Two short oral examinations covering the content of the lecture series (and the practical exercise and seminar) together make $\frac{1}{3}$ of the module grade.
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Alberts: Molecular Biology of the Cell ■ Gomberts: Signal Transduction (2nd Ed) ■ Gilbert: Developmental Biology (10th ed)

- Primary and Review articles specified in the lectures

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

- Lectures and tutorials. In each lecture a list of questions/problem will be distributed for the students to work on. These will then be discussed in tutorials.
- Media: PowerPoint-Presentations, handouts, problem sheets; blackboard; Materials are provided on the ILIAS platform.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Genetics and Developmental Biology	09LE03M-SP1-02
Veranstaltung	
From Genome to Organism: Molecular, Genetic and Cell Biology Approaches in Developmental Biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-SP1-02_0002

ECTS-Punkte	1,5
Arbeitsaufwand	45 Stunden
Präsenzstudium	22,5 Stunden
Selbststudium	22,5 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	1,5
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>Lecture series focusing on current methodology and technologies used in the field of developmental biology. Each lecture presents state of the art in a technology area.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Extracting biological information using the genetic toolbox of model organisms including <i>C. elegans</i>, <i>Drosophila</i>, zebrafish, mouse ■ Reverse Genetics in Zebrafish ■ Genetic engineering in mice: Strategies to insert targeted mutations ■ Genetic engineering in mice: conditional mutagenesis and targeted gain-of-function studies ■ Observing dynamical biological processes <i>in vivo</i> in model organisms ■ Use of advanced microscopy methods to study cell biology ■ Methods to detect apoptotic cell death ■ Technologies for transcriptional regulatory network analysis ■ From gene regulatory networks to virtual embryo: Integrating regulatory mechanisms at the systems level
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ explain current state-of-the-art techniques combining embryology, cellular and molecular approaches in developmental neurosciences ■ evaluate different genetic techniques for the manipulation of signaling pathways and transcriptional control and apply appropriate techniques in experiments ■ evaluate and apply pharmacological techniques for signaling pathway manipulation
Zu erbringende Prüfungsleistung
Topics of the lectures are topics in the oral exams at the end of the module
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:

- Gilbert, Developmental Biology (2013, 10th Ed)
- Primary literature and academic reviews as provided by lecturers

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

- Lectures using PowerPoint or Keynote presentations
- Handouts of lecture slides as PDFs on Ilias server.
- Up-to-date scientific reviews for each topic provided on Ilias server
- Development of schemes using chalk / board
- Discussion of concepts and open questions

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Genetics and Developmental Biology	09LE03M-SP1-02
Veranstaltung	
Animal models in the analysis of Development and Disease	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP1-02_0003

ECTS-Punkte	6,0
Arbeitsaufwand	180 Stunden
Präsenzstudium	120 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	8,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The exercises will enable the participants to design and perform complex experiments with a focus on how to use animal model organisms to analyze signaling mechanisms during development and disease. They will gain experience with working with several model organisms and learn a wide array of up#to#date technologies including:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ handling of adults and isolation of <i>Drosophila</i> and <i>C. elegans</i> embryos ■ isolation and handling and manipulation of mouse, chick and zebrafishembryos ■ experimental design using model organisms and their mutants ■ identification, genotyping and analysis of transgenic embryos ■ application of reporter gene assays ■ signaling pathway manipulations <i>in vivo</i> ■ life imaging & microscopic analysis ■ behavioral biology ■ <i>In situ</i> approaches ■ phenotypic consequences of loss- and gain-of function studies and theirmechanistic interpretations ■ embryo microinjections ■ organ culture techniques ■ microsurgery on living embryos ■ cross-species interpretation of experimental results ■ use of model organisms to understand (and help curing) human diseases
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ plan, design, perform and document experiments on a current research topic in the field of developmen- tal biology using animal model organisms ■ present, evaluate and discuss results from own experimental studies and integrate them into the state of the art of the research field ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.

Zu erbringende Prüfungsleistung
Written scientific report of experimental work makes $\frac{1}{3}$ of the module grade
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ Preparation of a course report
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents: <ul style="list-style-type: none">■ Specific scripts for the experimental work■ S.F.Gilbert: Developmental Biology (10th Ed)■ Wolpert and Tickle: Principles of Development (4th Ed)■ Alberts: Molecular Biology of the Cell■ Gomberts: Signal Transduction (2nd Ed)■ Selected literature of the individual research topic (original articles, reviews)
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none">■ Introductory presentations (powerpoint),■ Discussion of the experiments in the plenum■ Practical demonstration of key techniques by the teaching staff,■ Experimental work by the students (performed individually or in small teams)■ Discussion of the results with peers and teaching staff■ Presentation of the results and their scientific context by the students■ Written scientific protocols of experimental work and feedback on the protocol by the teaching staff

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Genetics and Developmental Biology	09LE03M-SP1-02
Veranstaltung	
Aberrant signaling in human diseases: From mechanism to therapy	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-SP1-02_0004

ECTS-Punkte	2,5
Arbeitsaufwand	75 Stunden
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	45 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
The seminar will focus on the relevance of signaling pathways for human diseases and will cover molecular mechanisms, experimental approaches used for analysis, and therapeutic strategies. The students will present a seminar talk on a current scientific topic related to signaling mechanisms in human diseases.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to: <ul style="list-style-type: none"> ■ search literature relevant for a given scientific problem in databases and libraries ■ extract and summarize the current knowledge on a scientific topic from the literature ■ present and discuss research results from publications ■ plan and design a scientific talk in form of a power point presentation in English
Zu erbringende Prüfungsleistung
Quality of the seminar presentation and contribution to the discussion in the seminars ($\frac{1}{3}$)
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Preparation of a seminar presentation and own seminar talk
Literatur
Selected original research publications are provided.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene

Lehrmethoden

- Independent capturing of the content of the original literature received.
- Identification of additional scientific literature relevant for the topic.
- Identification of weak or possibly critical points in the articles;
- 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



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Immunobiology I	09LE03M-SP1-03
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Björn Lillemeier	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	12.0
Arbeitsaufwand	360 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	155 Stunden
Selbststudium	205 Stunden
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Exam passed in OM-03 and one further OM
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
OM-03

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Advanced Immunobiology	Vorlesung		4,0	4,0	120 Stunden
Experimental Immunobiology (B, T and innate cells)	Übung	Pflicht	6,0	5,0	180 Stunden
Advanced Immunobiology	Seminar	Pflicht	2,0	1,3	60 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The students can:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ explain in detail the steps involved in the development of immune cells as well as their functions and interactions ■ apply a number of important immunological techniques ■ experimentally approach and solve scientific questions in small groups ■ summarize their experiments in scientific reports and discuss them in the scientific context ■ critically evaluate scientific publications the students can give didactically well-structured presentations ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively. ■ carry out critical scientific discussion, listen actively, give feedback and pose relevant questions.

Zu erbringende Prüfungsleistung
Oral exam of 45 minutes about the content of the lectures (30 min) and a special topic (15 min).
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Preparation of a seminar presentation
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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
Bemerkung / Empfehlung
<p>Abhängig davon, in welchem Labor die Studierenden ihren individuellen Praktikumsteil absolvieren, kann es sein, dass die Studierenden mit toten Mäusen arbeiten.</p> <p>Dabei handelt es sich um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie C4: Adulte Wirbeltiere, die für die Forschung gezüchtet und getötet werden und für die Lehre mitgenutzt werden (typischerweise bei Mitarbeit von Studierenden an aktuell laufenden Forschungsprojekten).</p> <p>Begründung für diese Verwendung: In diesem Modul ist die Arbeit mit adulten Wirbeltieren erforderlich, da nur mit diesem authentischen Material die für Biolog:innen relevanten praktischen Fertigkeiten (Präparation, Entnahme von Organen, Studium des Aufbaus) erworben werden können. In diesen Fällen ist es aufgrund der notwendigen Tierart nicht möglich, auf für den Verzehr gezüchtete Tiere zurückzugreifen, da diese Tiere in der Regel nicht Bestandteil des Nahrungsrepertoires von Menschen ist. Damit für die Lehre nicht zusätzliche Tiere produziert werden müssen, werden in diesen Fällen Tiere, die für die Forschung gezüchtet und getötet werden, auch für die Lehre mitverwendet.</p>
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> ■ M.Sc. Biology, Major Immunbiology



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Immunobiology I	09LE03M-SP1-03
Veranstaltung	
Advanced Immunobiology	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-SP1-03_0001

ECTS-Punkte	4,0
Arbeitsaufwand	120 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	4,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

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
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students can explain:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ the details of the secretory pathway and associated protein modifications ■ the regulation of cell cycle and apoptosis ■ in detail the molecular mechanisms that lead to the activation of B and T cells ■ explain in detail the development of B and T cells as well as the maturation of antigen-presenting cells ■ in detail the function and mechanism of action of NK cells, macrophages and all kinds of granulocytes

<ul style="list-style-type: none">■ the basic principles of anti-bacterial, anti-tumoral and mucosal immune responses■ and compare different approaches for the synthetic reconstitution of signal transduction pathways
Zu erbringende Prüfungsleistung
Oral exam (questions to the lecture will make up $\frac{2}{3}$ of the exam).
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents: <ul style="list-style-type: none">■ Janeway „Immunobiology“ (currently the 8th edition), the following chapters: 12-16
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none">■ lecture (PowerPoint presentation)■ collective discussion of the topics■ accompanying script on ILIAS

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Immunobiology I	09LE03M-SP1-03
Veranstaltung	
Experimental Immunobiology (B, T and innate cells)	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP1-03_0002

ECTS-Punkte	6,0
Arbeitsaufwand	180 Stunden
Präsenzstudium	75 Stunden
Selbststudium	105 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	5,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

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 nucleotide polymorphisms (SNPs) by analysis of restriction fragment length polymorphisms ■ detection of toxin-specific antibodies by ELISA
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students can:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ delineate the work flow of the different immunological techniques (see above) and can apply them ■ explain the advantages and disadvantages of these techniques ■ evaluate which technique has to be used to answer a particular scientific questions ■ summarize the experiments from the course in written reports and discuss them in the context of the existing literature ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Oral exam

Zu erbringende Studienleistung

- written report
- Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science

Literatur

The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:

- Janeway „Immunobiology“ (currently the 8th edition), the following chapters: A1-A4, A20-A46

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

- 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



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Immunobiology I	09LE03M-SP1-03
Veranstaltung	
Advanced Immunobiology	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-SP1-03_0003

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 Stunden
Präsenzstudium	20 Stunden
Selbststudium	40 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	1,3
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Original publications that are chosen to fit the contents of the respective lectures.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students can: <ul style="list-style-type: none"> ■ critically evaluate the content of scientific publications ■ give didactically well-structured presentations ■ carry out critical scientific discussion, listen actively, give feedback and pose relevant questions.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Presentation of an original publication.
Literatur
Original publications presented in the seminar.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
The students individually and with help of the supervisor prepare an original publication that is presented and discussed in the group.
Bemerkung / Empfehlung
This is a classical literature seminar or „journal club“.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Microbiology and Systems Biochemistry	09LE03M-SP1-04
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Matthias Boll	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	12.0
Arbeitsaufwand	360 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	209 Stunden
Selbststudium	121 Stunden
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
<ul style="list-style-type: none"> ■ M.Sc. Biology: Exam passed in OM-04 and one further OM ■ M.Sc. Biochemistry & Biophysics: Erfolgreich absolvierter Biochemistry Lab Course
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
OM-04

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Microbial Biochemistry	Vorlesung		2,0	2,5	60 Stunden
Methods in Microbial Biochemistry	Übung	Pflicht	7,0	9,0	210 Stunden
Current applied aspects of microbial biochemistry	Seminar	Pflicht	3,0	2,5	90 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ describe and draw the most important types of microbial metabolism, they can describe the function of key enzymes involved in metabolic pathways of microorganisms. ■ conduct experiments for studying metabolic pathways and central cellular functions such as protein transport. ■ enrich bacteria with special metabolic capacities from nature. ■ document and discuss results from own scientific experiments. ■ search scientific literature in databases and to present and discuss current research topics of microbiology and biochemistry.

<ul style="list-style-type: none">■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.■ carry out critical scientific discussion, listen actively, give feedback and pose relevant questions.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Oral examination (30 min) about the contents of the lecture and the practical course.
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ Reports for experiments during the practical course■ Preparation and presentation of a scientific seminar talk
Benotung
Oral examination (30 min) about the contents of the lecture and the practical course.
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses: <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
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology, Major Biochemistry & Microbiology■ M.Sc. Biochemie und Biophysik (bilingual & binational)

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Microbiology and Systems Biochemistry	09LE03M-SP1-04
Veranstaltung	
Microbial Biochemistry	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-SP1-04_0001

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 Stunden
Präsenzstudium	37 Stunden
Selbststudium	23 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	2,5
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

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
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ describe and draw the most important types of microbial metabolism, they can describe the function of key enzymes involved in metabolic pathways of microorganisms ■ describe applied biotechnological and ecological aspects of microbial metabolism ■ recap processes involved in the biosynthesis and (mal)functions of metabolic cell organelles ■ recap strategies for the functional analysis of proteins by biochemical and quantitative proteomics methods
Zu erbringende Prüfungsleistung
The contents of the lecture are part of the oral examination (30 min) at the end of the module.
Zu erbringende Studienleistung
none

Literatur

The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:

- 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

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

Lecture, Blackboard, Video, Power-Point-presentation



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Microbiology and Systems Biochemistry	09LE03M-SP1-04
Veranstaltung	
Methods in Microbial Biochemistry	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP1-04_0002

ECTS-Punkte	7,0
Arbeitsaufwand	210 Stunden
Präsenzstudium	135 Stunden
Selbststudium	75 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	9,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

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
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ conduct experiments for studying microbial metabolic pathways and central cellular functions (e.g. protein transport) ■ study organelles and proteins with essential cellular functions using the eukaryotic model organism yeast ■ analyze and visualize large quantitative proteomics datasets ■ document and discuss results from own scientific experiments ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.
Zu erbringende Prüfungsleistung
<p>The contents of the practical course are part of the oral examination (30 min) at the end of the module.</p>

Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ written lab report
Literatur
Scriptum provided.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Team work in the laboratory, protocol, presentation of own experimental data

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Microbiology and Systems Biochemistry	09LE03M-SP1-04
Veranstaltung	
Current applied aspects of microbial biochemistry	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-SP1-04_0003

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 Stunden
Präsenzstudium	37 Stunden
Selbststudium	23 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	2,5
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The seminar imparts knowledge of special aspects of current applied research topics of microbial biochemistry. Main Topics are :Synthesis/degradation of bioplastics</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to search scientific literature in databases and present and discuss current research topics of microbiology and biochemistry carry out critical scientific discussion, listen actively, give feedback and pose relevant questions.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Preparation and presentation of a seminar talk
Literatur
Selected scientific literature .

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Single Power-Point-presentation, handout

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Neurobiology	09LE03M-SP1-05
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Dierk Reiff	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	12.0
Arbeitsaufwand	360 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
M.Sc. Biology: Passed exam in OM-05 and one further OM

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Neuroscience Research in Freiburg	Seminar	Pflicht	3,0	2,0	90 Stunden
Methods in Neurobiology	Übung	Pflicht	9,0	11,0	270 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ can design, perform and document experiments on classic as well as current research topics in neurobiology from sensory processing to the control of muscles, movement and behavior in animals and humans. ■ can perform neuroscience research, record and analyze data in different species and scales, from the genetic model organism <i>Drosophila</i> to basic neuroprosthetic applications in human subjects ■ are able to realize and incorporate into their research the opportunities and limitations of performing research on humans as well as genetic model organisms. ■ can explain the basic biophysics of a neuron. ■ are able to apply basic scientific programming concepts (Python) for the control of experiments, simple neuroprosthetic devices, mathematical/statistical analysis of biological data and mathematical modelling to describe biological systems. ■ can evaluate, present and discuss results from own experimental studies and integrate the results into the state of the art of the research field. ■ can plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively. ■ can search and use available literature resources to guide and discuss their research.

Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Lab report (50%)■ Motivation & performance (30%)■ Presentation / discussion of results (22%).
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Verwendbarkeit des Moduls
M.Sc. Biology, Major Neuroscience M.Sc. Neuroscience

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Neurobiology	09LE03M-SP1-05
Veranstaltung	
Neuroscience Research in Freiburg	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-SP1-05_0001

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 Stunden
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The presentations will be provided by members of the Freiburg neuroscience community and provide an overview on neuroscience research performed at the University Freiburg. The presentations introduce hot and timely topics in the neurosciences, provide important theoretical concepts and specify how specific questions can be addressed experimentally in modern neuroscience laboratories. Different research areas are covered including:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ action control in rats ■ neuronal network function ■ visual processing in <i>Drosophila</i> ■ learning and memory ■ visual processing in Zebrafish ■ neuronal plasticity ■ visually driven navigation behaviour in <i>Drosophila</i> ■ EMG recordings in humans and data analysis. Muscle stimulation and control of basic muscle neuro-prosthetic devices ■ Biophysics of neurons and synapses ■ human EEG ■ Numerical simulation of simple model neurons and small networks ■ human brain function and development of neuroprosthetic devices ■ auditory information processing ■ further hot topics
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Students can</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ provide an overview on neuroscience research at the University Freiburg ■ explain important concepts in neurobiology and describe experimental designs suitable to address relevant topics in model organisms and humans ■ explain the biophysics of a neuron and muscle ■ use basic scientific programming for neuroscience research ■ take a decision on their future direction and field of study, i.e. what question to work on, which methods to use and which laboratory to join

Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Literatur
Relevant literature will be provided in advance of each seminar online.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Oral presentation followed by interactive lecture using powerpoint / PDF slides and blackboard. Discussion as a group. Preparatory literature and parts of the lectures will be made available in advance of the course and on ILIAS.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Neurobiology	09LE03M-SP1-05
Veranstaltung	
Methods in Neurobiology	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP1-05_0002

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Präsenzstudium	165 Stunden
Selbststudium	105 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	11,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>Three different 'hands on' courses (one week each) provide students with the opportunity to perform small neuroscience research projects (courses 1-3: EMG (Diester/Coulon), ERG (Reiff/Haikala), Behavior (Straw). An additional 4th course (Leibold) introduces into the field of 'simulation and data analysis', including work on your datasets from 1-3. Each course will be accompanied by group discussions and interactive presentations of theoretical and practical aspects. Students write a lab report on one of the performed research projects and get individual feedback and training on 'how to write a high-quality report'. Morning-presentations provided by course instructors must be attended as they are required for later experiments.</p>
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ can design, perform and document experiments in different fields of neuroscience research, from early visual processing (ERG) to navigation behaviour in different insect species, from EEG & EMG recordings in humans to the control of muscles, movement and basic neuroprosthetic devices. ■ are able to perform computer-controlled physiological recording experiments, quantitative measurements of movement and behaviour. ■ are able to analyse and interpret recorded data. ■ can relate their experiments to important theoretical concepts. ■ can present, evaluate and discuss the results from own experiments and integrate them into the state of art in the research field. ■ can explain both the usefulness and limitations of research on model organisms and humans.
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ evaluated lab report (50%) on one of the courses (1-4), topic will be assigned at the end of week 4. ■ active participation and contribution (30%) ■ Presentation / discussion of results (20%) <p>each to be passed (grade 4,0 or better)</p>

Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ Motivation & performance 30%, presentation / discussion of results 20%; written lab report in paper-style 50% on one of the topics (1,2,3 or 4; will be assigned at the end of week 4). Report in paper style, according to defined guidelines, including active feedback and rounds of improvement.
Literatur
Course scripts for experimental work, preparatory literature like original articles and reviews will be provided in advance of as well as during the course.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Experimental work by the students performed in small groups using electrophysiological, behavioral and computational techniques, supported by tutors. Practical demonstration of key techniques. Use of computer and Python software. Interactive presentations using blackboard and powerpoint / PDF, discussion as a group.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Pflanzenwissenschaften	09LE03M-SP1-06
Verantwortliche/r	
Dr. Stefan Kircher	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	12.0
Arbeitsaufwand	360 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	150 Stunden
Selbststudium	210 Stunden
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Exam passed in OM-06 and one futher OM
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
OM-06

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Einführung in moderne Konzepte der Pflanzenwissenschaften	Vorlesung		2,0	2,0	60 Stunden
Spezielle Methoden der molekularen Pflanzenwissenschaften	Übung	Pflicht	8,5	7,0	255 Stunden
Spezielle Methoden der molekularen Pflanzenwissenschaften	Seminar	Pflicht	1,5	1,0	45 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<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.

<ul style="list-style-type: none"> ■ 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. ■ können gemeinsam mit anderen Aufgaben planen und erfüllen, auf andere eingehen und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen. ■ können kritische wissenschaftliche Gespräche führen, aktiv zuhören, Rückmeldung geben und Fragen stellen.
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ mündliche Prüfung (30 min) über die Themen der Vorlesung (2/5) ■ praktische Arbeit, Verständnis und schriftliche Ausarbeitungen der Übungen (2/5) ■ Inhalt und Form des Seminarvortrags (1/5)
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regelmäßige Teilnahme gemäß § 13, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Master of Science ■ Anfertigung von Protokollen, Berichten oder Hausarbeiten zu den Übungen ■ Vorbereitung und Präsentation eines Seminarthemas
Benotung
<ul style="list-style-type: none"> ■ mündliche Prüfung (30 min) über die Themen der Vorlesung (2/5) ■ praktische Arbeit, Verständnis und schriftliche Ausarbeitungen der Übungen (2/5) ■ Inhalt und Form des Seminarvortrags (1/5)
Literatur
Aktuelle Übersichtsartikel zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der bearbeiteten Themengebieten werden auf ILIAS zur Verfügung gestellt.
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> ■ M.Sc. Biologie, Schwerpunkt Pflanzenwissenschaften

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Pflanzenwissenschaften	09LE03M-SP1-06
Veranstaltung	
Einführung in moderne Konzepte der Pflanzenwissenschaften	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-SP1-06_0001

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 Stunden
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	deutsch

Inhalte
<p>Die Vorlesung dient der Vermittlung von vertieften Kenntnissen über moderne Konzepte der molekularen Pflanzenwissenschaften.</p> <p>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
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ die Abteilungen der Plantae benennen und deren evolutionären Aufspaltungen zeitlich einordnen. ■ Adaptationen an das Landleben aufzählen, unterschiedliche Strategien aufzeigen und den Abteilungen zuweisen. ■ wichtige Innovationen der Plantae benennen und sind in der Lage die Evolution der zugrunde liegenden molekularen Schalter an mindestens einem Beispiel zu erörtern. ■ die evolutionären Beziehungen innerhalb einer Genfamilie interpretieren und anhand phylogenetischer Terminologie korrekt beschreiben. ■ die verschiedenen Duplikationstypen benennen, mögliche Post-Duplikationsschicksale aufzeigen und die Diversifizierung von Beispiel-Genfamilien anhand von Expressionsmustern oder Mutantentypen diskutieren. ■ Strategien und Vorgehensweisen bei der Mutantanalyse bei Arabidopsis beschreiben und die dahinter stehenden Theorien und Konzepte erklären. ■ wichtige Komponenten der pflanzlichen Signaltransduktion benennen, deren molekularen Aufbau beschreiben und deren Funktion darlegen.

- 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.
- Strategien entwickeln, wie mit Hilfe molekularbiologischer, genetischer und transgener Ansätze die Funktionsweise von pflanzlichen Signalketten aufgeklärt werden kann.
- die Signalkaskade von speziellen Pflanzenhormonen beschreiben und deren Funktionsweise erklären.
- verschiedene Fotorezeptorsysteme deren Signalwege beschreiben.
- können die Lichtantworten, welche durch die verschiedenen Fotorezeptoren reguliert werden, benennen und deren ökologische Relevanz darlegen.
- Beispiele für nicht-konventionelle Photorezeptoren in Farnen, Moosen und Algen nennen.
- 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 erläutern.
- die wesentlichen Verfahren zur Analyse der Metabolite erklären.

Zu erbringende Prüfungsleistung

mündliche Prüfung (ca. 30 min) über die Themen der Vorlesung (2/5);

Zu erbringende Studienleistung

keine

Literatur

Zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Lehrveranstaltung wird Literatur auf ILIAS zur Verfügung gestellt.

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

Frontalvorträge im Plenum; Fallanalysen an Hand von schriftlichen und mündlichen Übungsaufgaben (Einzelarbeit und Diskussion im Plenum)

Medien: PowerPoint-Präsentationen, Folienhandouts, Arbeitsblätter; Tafel; Materialien auf ILIAS, Internet-Ressourcen und -Datenbanken

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Pflanzenwissenschaften	09LE03M-SP1-06
Veranstaltung	
Spezielle Methoden der molekularen Pflanzenwissenschaften	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP1-06_0002

ECTS-Punkte	8,5
Arbeitsaufwand	255 Stunden
Präsenzstudium	105 Stunden
Selbststudium	150 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	7,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

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"> ■ Vorgeschriftene 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)
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Die Studierenden können:

<ul style="list-style-type: none"> ■ die theoretischen Hintergründe der Epifluoreszenz-Mikroskopie und Laserscanning-Mikroskopie darlegen. ■ die Funktionsweise der Mikroskope beschreiben und Analysen unter Anleitung durchführen. ■ verschiedene Fluorophore und fluoreszierende Reporterproteine (XFP) und deren Eigenschaften benennen und wissen, wie experimentell vorgegangen werden muss, um diese Marker zu einzusetzen. ■ die Vor- und Nachteile sowie die Grenzen der jeweiligen Reportersysteme benennen. ■ Methoden der Co-Lokalisation von XFP beschreiben und dabei auftretende Probleme erläutern. ■ modifizierte Versionen der XFP für spezielle in vivo Nachweismethoden ebenso wie Methoden der stimulusabhängigen Lokalisation von XFP-Reporterkonstrukten benennen und beschreiben. ■ die Methoden und Vorgehensweisen zur zeitlichen Analyse der intrazellulären Dynamik von XFP-Fusionsproteinen darlegen. ■ mit den entsprechenden Bildbearbeitungssystemen umgehen. ■ Hochdurchsatz-Screeningverfahren auf der Basis von XFP-Reporterkonstrukten beschreiben. ■ die verschiedenen Methoden zur Pflanzentransformation, -regeneration und -selektion beschreiben und können die einzelnen Schritte bei der Durchführungen darlegen. ■ die Vor- und Nachteile der verschiedenen Transformationsmethoden abwägen und die adäquaten Transformationstechniken für spezifische, wissenschaftliche Fragestellungen auswählen. ■ mit Hilfe des Onlinetools „Galaxy“ Gensets vergleichen und mit BLAST annotieren. ■ Verfahren zur Extraktion, Trennung und Identifizierung von Metaboliten benennen und die dahinter stehenden Prinzipien der verwendeten Techniken erläutern ■ die Unterschiede zwischen Adsorption und Verteilung darlegen und die Anwendung dieser Prinzipien in chromatographischen Techniken (TLC, HPLC, GC) erläutern. ■ die Funktionsweisen von Detektoren (PDA, Quadrupol, TOF, Orbitrap) und Ionisierungsmethoden (EI, ESI, APCI) erklären und deren Vor- und Nachteile herausstellen. ■ Metabolite nach EI-Ionisierung mit Hilfe von Datenbanken identifizieren. ■ definierte Metabolite über die Verwendung exakter Massen in der LC-MS identifizieren. ■ die Bedeutung der Tandem-MS bei der Identifizierung von Metaboliten darlegen. ■ verschiedene Methoden zur Analyse der Protein-Protein-Interaktion und die einzelnen Schritte bei der Durchführen entsprechender Experimente beschreiben und die dahinter liegende Theorie erläutern. ■ die Vor- und Nachteile der behandelten Methoden zur Analyse von Protein-Protein-Interaktionen abwägen und entsprechende Experimente selbständig planen. ■ gemeinsam mit anderen Aufgaben planen und erfüllen, auf andere eingehen und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Praktische Arbeit, Verständnis und schriftliche Ausarbeitungen der Übungen (2/5)
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regelmäßige Teilnahme gemäß § 13, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Master of Science ■ Anfertigung von Protokollen, Berichten oder Hausarbeiten zu den jeweiligen Übungen
Literatur
Skripten zu den einzelnen Experimenten mit Literaturangaben sowie aktuelle Übersichtsartikel zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Lehrveranstaltung werden zur Verfügung gestellt
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
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
Medien: PowerPoint-Präsentationen; schriftliche Anleitungen und Protokolle zu den einzelnen Experimenten; Tafel/Papier; Folienhandouts; Arbeitsmaterialien auf Ilias (CampusOnline), Internet-Ressourcen und -Datenbanken



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Pflanzenwissenschaften	09LE03M-SP1-06
Veranstaltung	
Spezielle Methoden der molekularen Pflanzenwissenschaften	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-SP1-06_0003

ECTS-Punkte	1,5
Arbeitsaufwand	45 Stunden
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

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 ■ In vivo Analyse der Protein-Protein-Interaktion mit Hilfe mikroskopischer Techniken ■ Pull-Down-Assays zur Analyse der Protein-Protein-Interaktion
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ fortgeschrittene Methoden der mikroskopischen Bildanalyse benennen und deren Vorteile und Probleme erläutern. ■ Hochdurchsatz-Methoden zur Transkriptanalyse beschreiben und deren Vor- bzw. Nachteile abwägen. Sie können Internet-Ressourcen auf denen entsprechende Datensätze hinterlegt sind, nutzen. ■ 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. ■ und 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 ■ können kritische wissenschaftliche Gespräche führen, aktiv zuhören, Rückmeldung geben und Fragen stellen.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Inhalt und Form des Seminarvortrags (1/5).

Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regelmäßige Teilnahme gemäß § 13, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Master of Science■ Literaturstudium zur Vorbereitung eines Seminarthemas■ Präsentation des Seminarthemas in einem Vortrag
Literatur
Skripten zu den jeweiligen Übungsteilen.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
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 Medien: PowerPoint-Präsentationen; Folienhandouts; Tafel; Materialien auf ILIAS; Internet-Ressourcen und -Datenbanken

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Ecology of grassland ecosystems	09LE03M-SP1-07
Verantwortliche/r	
JProf. Dr. Jonathan Milne Henshaw	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	12,0
Arbeitsaufwand	360 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	130 hours
Selbststudium	230 hours
Mögliche Fachsemester	
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Exam passed in OM-07 and one further O
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Good knowledge of plant morphology and related terminology ■ Good knowledge of common plant species and plant families ■ Good plant identification skills ■ Medium electronic data handling skills ■ Physical fitness for field work in all weather conditions ■ Foundations of statistics using R, e.g. as covered in Experimental Design and Statistics

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Analytical and computational skills in field ecology	Übung	Pflicht	10,0	10,0	300 hours
Ecology	Seminar	Pflicht	2,0	2,0	60 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
Students can: <ul style="list-style-type: none"> ■ identify plants with and without flowers using morphology-based identification keys and AI-tools ■ collect, process and database plant voucher material ■ record plant occurrences and relevant site information in the field following standard protocols ■ describe and identify vegetation types according to standard reference catalogues and classification systems ■ record, retrieve and assemble data on animal and fungi taxa associated with specific vegetation types ■ map plant individuals, populations and vegetation types using Geographic Information Systems tools

<ul style="list-style-type: none"> ■ explain abiotic, biotic and anthropogenic factors that are decisive for the emergence and appearance of regional grassland ecosystems ■ outline grassland conservation practices as well as conservation priorities and critically discuss these under current regional climate change and land-use change scenarios ■ collect, retrieve, combine and explore ecological data sets ■ apply appropriate statistical methods to analyze ecological data sets and test ecological hypotheses ■ explain and critically evaluate statistical approaches to ecological research ■ plan and fulfill tasks in various group settings and contribute actively to the successful completion of assignments ■ participate in scientific discussions, listen actively, give feedback and ask questions
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Written lab report incl. data files on the field ecology component (50%) ■ Written report (25%) and oral presentation (25%) on the ecological statistics component
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Written lab report incl. data files on the field ecology component (50%) ■ Written report (25%) and oral presentation (25%) on the ecological statistics component
Literatur
<p>Preparatory and reference literature like text books, original articles, plant and animal identification guides, field manuals, original articles and reviews will be provided in advance of as well as during the course. Likewise, information on useful web resources and smartphone apps are communicated at due time. The main references are:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Jäger EJ et al. (eds.) (2017) Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland: Gefäßpflanzen: Atlasband, 13. Aufl. Springer: Berlin ■ Leuschner C & Ellenberg H (2017) Vegetation Ecology of Central Europe. Volume II. Ecology of Central European Non-Forest Vegetation: Coastal to Alpine, Natural to Man-Made Habitats. Springer: Cham ■ LUBW - Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (ed.) (2018) Arten, Biotope, Landschaft - Schlüssel zum Erfassen, Beschreiben, Bewerten, 5. Aufl. Karlsruhe ■ Müller F et al. (eds.) (2021) Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband. Springer: Berlin ■ Sturm P et al. (2018) Grünlandtypen: Erkennen – Nutzen – Schützen. Quelle & Meyer: Wiebelsheim
Bemerkung / Empfehlung
<ul style="list-style-type: none"> ■ No animals are used in this module that fall under the authorization requirement of the Animal Welfare Act. ■ All animal data will be collected in a non-invasive manner in the field.
Verwendbarkeit des Moduls
M.Sc. Biology, Major Ecology & Evolutionary Biology

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Ecology of grassland ecosystems	09LE03M-SP1-07
Veranstaltung	
Analytical and computational skills in field ecology	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP1-07_0001

ECTS-Punkte	10,0
Arbeitsaufwand	300 hours
Präsenzstudium	120 hours
Selbststudium	180 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	10,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprachen	deutsch, englisch

Inhalte
<p>The labs are designed to train students in standard analytical and computational skills in field ecology. The topical focus is on grassland ecosystems as complex, taxonomically and functionally diverse habitat types of economic and conservation importance. Skills acquired in this modules are key competence in scientific research as well as in non-academic environmental consultancy work at the regional, national or international level.</p>
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Students can:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ identify plants with and without flowers using morphology-based identification keys and AI-tools ■ collect, process and database plant voucher material ■ record plant occurrences and relevant site information in the field following standard protocols ■ describe and identify vegetation types according to standard reference catalogues and classification systems ■ record, retrieve and assemble data on animal and fungi taxa associated with specific vegetation types ■ map plant individuals, populations and vegetation types using Geographic Information Systems tools ■ explain abiotic, biotic and anthropogenic factors that are decisive for the emergence and appearance of regional grassland ecosystems ■ outline grassland conservation practices as well as conservation priorities and critically discuss these under current regional climate change and land-use change scenarios ■ collect, retrieve, combine and explore ecological data sets ■ apply appropriate statistical methods to analyze ecological data sets and critically discuss the results ■ plan and fulfill tasks in various group settings and contribute actively to the successful completion of assignments ■ participate in scientific discussions, listen actively, give feedback and ask questions
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Written lab report incl. data files on the field ecology component (50%)

Zu erbringende Studienleistung

- Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulation Master of Science
- Written lab report incl. data files

Literatur

refer to top-level module description

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

see module level

Lehrmethoden

- Lectures in- and outdoors
- Supervized labs and field campaigns
- Study assignments to be completed in various group sizes in- and outdoors
- Group discussions

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Ecology of grassland ecosystems	09LE03M-SP1-07
Veranstaltung	
Ecology	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-SP1-07_0001

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 hours
Präsenzstudium	8 hours
Selbststudium	52 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprachen	deutsch, englisch

Inhalte
In the seminar, students analyze ecological data sets using statistical methods introduced and practiced during the related lectures and labs. In a plenary session, they present their approaches and results, discuss the strengths and weaknesses of the applied methods and elaborate on alternative interpretations of the data.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Students can: <ul style="list-style-type: none"> ■ formulate hypotheses based on theoretical and empirical evidence ■ apply appropriate statistical methods to analyze ecological datasets and test ecological hypotheses ■ explain and critically evaluate statistical approaches to ecological research ■ identify key aspects of the statistical analysis of complex ecological data sets and present them concisely in a plenary session ■ conduct critical scientific discussions, listen actively, give feedback and ask questions ■ successfully complete a study assignment in small groups
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Oral presentation of a study assignment incl. slides (25%) ■ Written report of the study assignment (25%)
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulation Master of Science ■ Oral presentation of a study assignment incl. slides ■ Written report of the study assignment
Literatur
Topic-specific literature will be provided in advance

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

see module level

Lehrmethoden

- Supervized and unsupervised labs
- Study assignments to be completed in small groups
- Student presentation
- Structured feed-back and group discussions



Name des Kontos	Nummer des Kontos
Wahlmodul I	09LE03KT-WM-1
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Mögliche Fachsemester	2

Kommentar		
<p>Die Studierenden müssen zwei Wahlmodule belegen: ein Wahlmodul A und ein Wahlmodul B. Das Wahlmodul A muss aus dem gewählten Schwerpunkt sein, das Wahlmodul B kann aus dem gewählten Schwerpunkt, kann aber auch aus einem anderen Schwerpunkt stammen. Darüber hinaus können nach Absprache mit dem Studienbüro individuell vereinbarte unvergütete Laborpraktika im Umfang von mindestens 4 Wochen Vollzeit in Forschungslabors der Fakultät für Biologie, anderen biologischen Forschungseinrichtungen (z.B. MPI, Uniklinik), Industriepraktika mit biologischem Inhalt oder Praktika und Lehrveranstaltungen aus Auslandsaufenthalten als Wahlmodul B anerkannt werden. Die Wahlmodule, die von der Fakultät für Biologie angeboten werden, finden entweder im 1. Zeitraum oder im 2. Zeitraum statt.</p> <p>Die Wahlmodule im 1. Zeitraum finden immer in den vier Wochen nach der Pfingstpause statt:</p>		
Modul	Modulverantwortliche:r	WM-A in *:
Developmental Neuroscience (WM-07)	Driever, Wolfgang, Prof. Dr.	GE NW
Tropical Ecology (WM-08)	Korb, Judith, Prof. Dr.	ÖE
Neuroscience research in <i>Drosophila</i> (WM-13)	Reiff, Dierk, Prof. Dr.	NW
RNA Biology (WM-28)	Hess, Wolfgang, Prof. Dr.	BM PW
Neuroscience - Optophysiology (WM-31)	Diester, Ilka, Prof. Dr.	NW
Synthetic Strategies to Control Biological Function (WM-32)	Radziwill, Gerald, Prof. Dr.	AB
From Data to Discovery: Metagenomics, RNA-Seq, and NGS Bioinformatics (WM-34)	Müller, Teresa	n/a
Cell Biology of Diseases (WM-35)	Römer, Winfried, Prof. Dr.	AB
Optogenetic and functional proteomic studies on eukaryotic signaling pathways (WM-37)	Huesgen, Pitter, Prof. Dr.	AB BM
Cell Stress Signaling, Ageing and Disease: Methods, Concept and Models with Biomedical Relevance to human Diseases (WM-38)	Baumeister, Ralf, Prof. Dr.	GE NW
Clinical immunology and Virology (WM-39)	Schwemmle, Martin, Prof. Dr.	IB
Advanced imaging techniques in cell biology (WM-40)	Amin, Rehab, Dr.	n/a
* Legende		
AB = Angewandte Biowissenschaften	GE = Genetik & Entwicklungsbiologie	IB = Immunbiologie
BM = Biochemie & Mikrobiologie	NW = Neurowissenschaften	PW = Pflanzenwissenschaften
ÖW = Ökologie & Evolutionsbiologie		



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Individuelles Praktikum / Extern erbrachte Leistung	09LE03M-WM-xy-01
Verantwortliche/r	
Dr. Janina Kirsch	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	160 Stunden
Selbststudium	110 Stunden
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Semester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Individuelles Praktikum (Wahlmodul B)	Übung	Wahlpflicht	9,0	12,0	270 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ können sich in einem neuen Arbeitsumfeld zurechtfinden ■ arbeiten sich in neue wissenschaftliche Methoden ein ■ verbessern ihr Zeit- und Selbstmanagement ■ können im Team arbeiten ■ erwerben Erfahrungen in späteren potentiellen Berufsfeldern ■ knüpfen professionelle Kontakte zu Firmen und/oder Forschungseinrichtungen
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine

Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ nach Vereinbarung mit dem/der Betreuer:in des individuellen Praktikums■ Zur Anerkennung muss eine schriftliche, original unterschriebene Praktikumsbestätigung bei der Studienberatung der Fakultät für Biologie eingereicht werden.■ Eine Registrierung der Studienleistung in HISinOne ist nicht erforderlich.
Verpflichtende Anweisung
<ul style="list-style-type: none">■ Als Wahlmodul B können nach Absprache mit der Studienberatung individuelle Praktika im Umfang von mindestens 4 Wochen Vollzeitäquivalent in Forschungslabors der Fakultät für Biologie, biologischen Forschungseinrichtungen (z.B. MPI, Uniklinik), Industriebetrieben mit biologischer Ausrichtung, Forschungsstationen im In- und Ausland anerkannt werden.■ Eine Belegung dieser Veranstaltung in HISinOne ist nicht erforderlich; das Praktikum kann informell vereinbart werden.■ Das Praktikum darf nicht vergütet werden.■ Das Praktikum gilt nicht als Pflichtpraktikum, da dieses als solches in der Prüfungsordnung deklariert sein müsste. Allerdings kann die Studienberatung der Fakultät für Biologie eine Bescheinigung ausstellen, aus der hervorgeht, dass ein solches Praktikum dem Studienziel dienlich ist und als Wahlmodul B anerkannt werden kann.■ Zur Anerkennung muss nach Ende des Praktikums eine schriftliche, original unterschriebene Praktikumsbestätigung im Studienbüro eingereicht werden, die Dauer und Inhalt des Praktikums sowie den erfolgreichen Abschluss nachweist.■ Die inhaltliche Definition von "erfolgreicher Abschluss" sollte vorab mit dem Praktikumsanbieter vereinbart werden.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Individuelles Praktikum / Extern erbrachte Leistung	09LE03M-WM-xy-01
Veranstaltung	
Individuelles Praktikum (Wahlmodul B)	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-00

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Präsenzstudium	160 Stunden
Selbststudium	110 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	12,0
Mögliche Fachsemester	
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Semester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht

Inhalte
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ können sich in einem neuen Arbeitsumfeld zurechtfinden ■ arbeiten sich in neue wissenschaftliche Methoden ein ■ verbessern ihr Zeit- und Selbstmanagement ■ können im Team arbeiten ■ erwerben Erfahrungen in späteren potentiellen Berufsfeldern ■ knüpfen professionelle Kontakte zu Firmen und/oder Forschungseinrichtungen
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ nach Vereinbarung mit dem/der Betreuer:in des individuellen Praktikums ■ Zur Anerkennung muss eine schriftliche, original unterschriebene Praktikumsbestätigung bei der Studienberatung der Fakultät für Biologie eingereicht werden. ■ Eine Registrierung der Studienleistung in HISinOne ist nicht erforderlich.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
keine

Verpflichtende Anweisung

- Als Wahlmodul können nach Absprache mit der Studienberatung individuelle Praktika im Umfang von mindestens 4 Wochen Vollzeitäquivalent in Forschungslabors der Fakultät für Biologie, biologischen Forschungseinrichtungen (z.B. MPI, Uniklinik), Industriebetrieben mit biologischer Ausrichtung, Forschungsstationen im In- und Ausland anerkannt werden.
- Eine Belegung dieser Veranstaltung in HISinOne ist nicht erforderlich; das Praktikum kann informell vereinbart werden.
- Das Praktikum darf nicht vergütet werden.
- Das Praktikum gilt nicht als Pflichtpraktikum, da dieses als solches in der Prüfungsordnung deklariert sein müsste. Allerdings kann die Studienberatung der Fakultät für Biologie eine Bescheinigung ausstellen, aus der hervorgeht, dass ein solches Praktikum dem Studienziel dienlich ist und als Wahlmodul B anerkannt werden kann.
- Zur Anerkennung muss nach Ende des Praktikums eine schriftliche, original unterschriebene Praktikumsbestätigung im Studienbüro eingereicht werden, die Dauer und Inhalt des Praktikums sowie den erfolgreichen Abschluss nachweist.
- Die inhaltliche Definition von "erfolgreicher Abschluss" sollte vorab mit dem Praktikumsanbieter vereinbart werden.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	

ECTS-Punkte	
Arbeitsaufwand	
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	112,5 Stunden
Selbststudium	157,5 Stunden
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Cell Biology of Cellular Stress, Ageing and Disease: Methods, Concept and Models			2,0		
Analyzing cellular stress responses in worms and by proteomics			6,0		
The cellular basis of ageing and disease			1,0		

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Cell Biology of Cellular Stress, Ageing and Disease: Methods, Concept and Models	
Veranstaltungsart	

ECTS-Punkte	2,0
Semesterwochenstunden (SWS)	
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	

Inhalte
Zu erbringende Prüfungsleistung
Zu erbringende Studienleistung
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Analyzing cellular stress responses in worms and by proteomics	
Veranstaltungsart	

ECTS-Punkte	6,0
Semesterwochenstunden (SWS)	
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	

Inhalte
Zu erbringende Prüfungsleistung
Zu erbringende Studienleistung
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
The cellular basis of ageing and disease	
Veranstaltungsart	

ECTS-Punkte	1,0
Semesterwochenstunden (SWS)	
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	

Inhalte
Zu erbringende Prüfungsleistung
Zu erbringende Studienleistung
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Development and Function of Vertebrate Neural Circuits	09LE03M-WM-07
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Wolfgang Driever	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Arbeitsaufwand	270 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	140 Stunden
Selbststudium	130 Stunden
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
M.Sc. Biology: OM-02 and/or OM-05, SP1-02 or SP1-05

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Development of the Nervous System and Emergence of Function	Vorlesung		1,0	1,0	30 hours
Methods in Developmental Neuroscience and Neural Circuit analysis	Übung	Pflicht	7,0	8,0	210 hours
Current Research Topics and Approaches in Circuit Development and Function	Vorlesung		1,0	1,0	30 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The students can:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ describe the basic mechanistic phases of nervous system development from neural induction to formation of functional neuronal circuits. ■ explain the central molecular mechanisms of neural development (e.g. transcriptional control, signaling pathways) and explain them with examples. ■ explain fundamental mechanisms of information processing in the developing and maturing vertebrate brain that underlie the control of sensory guided behaviors. ■ describe and employ important methods for analyzing the development, structure and function of nervous systems. ■ analyze their experiments using statistical tools and critically evaluate their results.

<ul style="list-style-type: none">■ identify and structure the essential findings of their projects, and communicate their results together with the background and a critical evaluation in a scientific presentation.■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.
Zu erbringende Prüfungsleistung
<p>M.Sc. Biology: none</p> <p>M.Sc. Neuroscience (if PL for WM-07 has been chosen):</p> <ul style="list-style-type: none">■ Oral examination on the content of the WM-07 with a focus on the lecture "Development of the Nervous System and Emergence of Function" (30 min; weight of final WM-07 grade: 60%)■ submission of lab report (approx. 20-30 pages incl. images/figures; weight of final WM-07 grade: 40%)
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ preparation of scientific protocols of laboratory projects■ oral presentation and discussion of experimental findings from one of the experimental sections of the course.
Benotung
None
Literatur
<p>For independent follow-up learning of the topics of lectures and practicals, the following literature is suggested:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Sanes et al., Development of the Nervous System (2012, 3rd. Ed. chapt.1-7)■ Price et. al. Building Brains (2011, chapt.1-12)■ M. Barresi & S.F. Gilbert: Developmental Biology (2020; 12th Ed.): Chapters 5 (pages 155-160 only), 13-16■ Kandel et al. Principles of Neural Sciences (2012, 5th Ed. Part VIII)

Bemerkung / Empfehlung
<p>In diesem Modul werden Mäuse, Mausembryonen und embryonale und frühe larvale Stadien von Zebrafisch verwendet. Die Mäuse, Mausembryonen und Zebrafischembryonen und -larven stammen aus eigener Forschungszucht.</p> <p>Bei den embryonalen und frühen larvalen Stadien von Zebrafischen und Xenopus handelt es sich um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie C0a: Embryonale oder frühen larvale Wirbeltier-Stadien, die nicht unter das Tierschutzgesetz fallen und von Elterntieren stammen, die für die Forschung gezüchtet wurden. Die Elterntiere werden weiter für die Forschung eingesetzt. Bei den Mausembryonen handelt es sich um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie C0b (Embryonale oder frühen larvale Wirbeltier-Stadien, die nicht unter das Tierschutzgesetz fallen und von Elterntieren stammen, die für die Forschung gezüchtet wurden. Die Elterntiere werden für die Lehre getötet.) und bei den adulten Mäusen um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie C3 (Überzählige, ursprünglich für die Forschung gezüchtete adulte Tiere, die ohnehin getötet wären, für die Lehre getötet).</p> <p>Begründung für diese Verwendung: In diesem Modul ist die Arbeit mit adulten Wirbeltieren oder Embryonalstadien oder frühen Larvalstadien von Wirbeltieren erforderlich, da nur mit diesem authentischen Material die für Biolog:innen relevanten praktischen Fertigkeiten (Präparation, Entnahme von Organen, Studium des Aufbaus, molekulare Untersuchungen, Funktion von Organen/Nervensystem) erworben werden können. Bei den Embryonen und frühen Larven von Zebrafischen, Xenopus und Mäusen handelt es sich um frühe Entwicklungsstadien, die nicht unter das Tierschutzgesetz fallen. Aufgrund der notwendigen Tierarten ist es nicht möglich, auf für den Verzehr gezüchtete Tiere zurückzugreifen, da diese Tiere in der Regel nicht Bestandteil des Nahrungsrepertoires von Menschen sind. Damit für die Lehre nicht zusätzliche Tiere produziert werden müssen, stammen die Elterntiere aus Forschungszuchten. Bei den Zebrafischen werden sie weiter für die Forschung verwendet. Bei den Mausembryonen werden die Elterntiere getötet. Bei diesen Elterntieren sowie den weiteren verwendeten adulten Mäusen handelt es sich um überzählige, ursprünglich für die Forschung gezüchtete adulte Tiere, die ohnehin getötet worden wären und hier für die Lehre getötet werden.</p>
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> ■ M.Sc. Biology: elective module A in the Majors Neuroscience and Genetics & Developmental Biology ■ M.Sc. Neuroscience elective module ■ Joint Master in Neurosciences trinational program



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Development and Function of Vertebrate Neural Circuits	09LE03M-WM-07
Veranstaltung	
Development of the Nervous System and Emergence of Function	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-07_0001

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	30 hours
Präsenzstudium	14 hours
Selbststudium	16 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The lecture series offers a comprehensive overview regarding key aspects of vertebrate brain development and the emergence of functional neural circuits.</p> <p>Specifically, lectures cover the distinct phases of nervous system development, starting from neural induction during gastrulation to formation of spatially organized neuronal networks, ordered synaptic connectivity, and the establishment of complex sensory systems. This includes key molecular mechanisms (e.g. transcriptional regulation, signaling pathways) that critically contribute to brain development. Also, important techniques and methods for analysis of nervous system development and function will be discussed.</p> <p>Topics of the lectures:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Introduction to neural development ■ Neural Induction ■ Neurulation ■ Anteroposterior Patterning and Regional Organizing Centers ■ Dorsoventral Patterning in the Nervous System ■ Neurogenesis ■ Neural Stem Cells ■ Neuronal Differentiation ■ Neurons and Glia ■ Neural Crest ■ Development of the Peripheral Nervous System ■ Axon Guidance: molecular and cellular mechanisms, emergence of topographic representations ■ Neurotrophic Factors and Neuronal Cell Death ■ Synaptogenesis and Remodeling ■ Sensory Organ Development and early Sensory Processing ■ Emergence of goal-directed behaviors in a developing organism
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students can:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ explain the fundamental phases of CNS development from neural induction to the formation of functional neuronal circuits ■ explain molecular mechanisms of neural development (transcriptional control, signaling mechanisms)

<ul style="list-style-type: none"> ■ derive the fundamental morphogenetic processes during neurulation based on the participating signaling centers and the specific cell behavior ■ explain the organisation of the vertebrate brain and spinal cord based on the anterioposterior and dorso-ventral patterning mechanisms that establish this organisation ■ explain the roles of transcription factors and signals during region specific neuronal differentiation ■ argue how Delta-Notch signaling controls neurogenesis ■ explain the roles of neural stem cells and their stem cell niches in neural development and regeneration ■ develop how distinct molecular mechanisms contribute to formation of functional connections in axo-nogenesis and synaptogenesis ■ explain the formation of functional neuronal circuits in the embryo for simple behavioral paradigms (e.g. goal-directed behaviors, from vision to action) ■ explain important classical and modern techniques for the experimental analysis of the distinct phases of neural development
Zu erbringende Prüfungsleistung
<p>M.Sc. Biology: none M.Sc. Neuroscience (if PL for WM-07 has been chosen): Oral examination on the content of the WM-07 with a focus on the lecture (30 min; weight of final WM-07 grade: 60%).</p>
Zu erbringende Studienleistung
<p>none</p>
Literatur
<p>For independent follow-up learning of the topics of lectures the following text books as well as scientific reviews provided on ILIAS are recommended:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sanes et al., Development of the Nervous System (2012, 3rd. Ed. chapt. 1-7) ■ Price et. al. Building Brains (2011, chapt.1-12) ■ M. Barresi & S.F. Gilbert: Developmental Biology (2020; 12th Ed.): Chapters 5 (pages 155-160 only), 13-16 ■ Kandel et al. Principles of Neural Sciences (2012, 5th Ed. Part VIII)
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
<p>see module level</p>
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none"> ■ Lectures using PowerPoint or Keynote presentations ■ Handouts of lecture slides as b&w prints and as color PDFs on ILIAS server. Up-to-date scientific reviews for each topic provided on ILIAS ■ Development of schemes using chalk / board ■ Discussion of concepts and open questions
Bemerkung / Empfehlung
<p>Lecture materials will be made available on ILIAS</p>



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Development and Function of Vertebrate Neural Circuits	09LE03M-WM-07
Veranstaltung	
Methods in Developmental Neuroscience and Neural Circuit analysis	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-07_0002

ECTS-Punkte	7,0
Arbeitsaufwand	210 hours
Präsenzstudium	120 hours
Selbststudium	90 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	8,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The practical course covers both classical techniques in embryology as well as modern molecular genetics, signaling research, advanced microscopy, recording of neural activity, and analysis of behavior.</p> <p>This includes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ live imaging using transmitted light, epifluorescence, confocal microscopy, multi-photon microscopy ■ analysis of genetic mutants ■ transgenic animal model systems ■ embryo culture ■ gene expression analysis and immunohistology ■ overexpression of genes using mRNA microinjection or conditional gene expression systems ■ pharmacological manipulation of signaling pathways ■ analysis of axonogenesis ■ analysis of sensory organ development ■ visualizing pathways of early information processing, from sensory organs to spinal motor circuits ■ analysis of neural circuit function using optophysiology (Ca^{2+} imaging) and electrophysiology ■ analysis and quantification of motor behavior
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ operate advanced microscopical systems (transmitted light, epifluorescence, single- and multiphoton confocal microscopes) and acquire scientifically meaningful imaging data. ■ apply labeling techniques using synthetic and genetically encoded fluorescent indicators for imaging structure and function in defined neuronal populations. ■ accomplish microinjections at the one-cell stage of embryos. ■ identify essential anatomical structures in the nervous system of the vertebrate embryo. ■ use time lapse analysis to determine the time course of fundamental processes in neural development. ■ apply gene expression analysis and immunohistology to investigate mechanisms of CNS development. ■ evaluate and apply different genetic techniques for the manipulation of signaling pathways and transcriptional control. ■ evaluate and apply pharmacological techniques to manipulate signaling pathways. ■ record, analyze and interpret functional data from calcium imaging and electrophysiological recordings.

<ul style="list-style-type: none">■ record and quantify early spontaneous and sensory-evoked locomotor behavior.■ utilize open source software to analyze digital immunofluorescence image data.■ statistically evaluate data for significance.■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.
Zu erbringende Prüfungsleistung
M.Sc. Biology: none M.Sc. Neuroscience (if PL for WM-07 has been chosen): Submission of lab report (approx. 20-30 pages incl. images/figures; weight of final WM-07 grade: 40%)
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ preparation of scientific protocols of laboratory projects.■ oral presentation and discussion of experimental findings from one of the various experimental sections of the course.
Literatur
For independent follow-up learning of the topics of the practicals the following text books as well as scientific reviews provided on ILIAS are recommended: <ul style="list-style-type: none">■ Sanes et al., Development of the Nervous System (2012, 3rd. Ed. chapt. 1-7)■ Price et. al. Building Brains (2011, chapt. 1-12)■ M. Barresi & S.F. Gilbert: Developmental Biology (2020; 12th Ed.): Chapters 5 (pages 155-160 only), 13-16■ Kandel et al. Principles of Neural Sciences (2012, 5th Ed. Part VIII)
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level
Lehrmethoden
Instructions for practical work by faculty. Students perform experiments independently in teams of two or small groups with support by teaching staff.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Development and Function of Vertebrate Neural Circuits	09LE03M-WM-07
Veranstaltung	
Current Research Topics and Approaches in Circuit Development and Function	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-07_0003

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	30 hours
Präsenzstudium	14 hours
Selbststudium	16 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
In this lecture series, faculty and active researchers of the department will introduce their research area and ongoing projects. They will discuss state-of-the-art research projects, provide the relevant background, point out open questions, and will explain the most important experimental strategies and approaches used. Each lecture is accompanied by a discussion session.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to <ul style="list-style-type: none"> ■ identify areas of current research on the development of nervous systems and the emergence of functional neuronal circuits. ■ explain the experimental strategies that are used to address scientific questions in the field. ■ explain advantages and limitations of key experimental techniques. ■ identify open questions in research projects that should be addressed in the future. ■ identify weak points in the design of scientific projects and the interpretation of results. ■ participate in scientific discussions on developmental and circuit neuroscience research in English.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> ■ Independent follow-up learning of the topics of lectures using the lecture materials, text books and current scientific reviews ■ Recent published reviews for each topic will be provided to the students on ILIAS
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level

Lehrmethoden

- Interactive lectures using PowerPoint or Keynote presentations, development of schemes using chalk / board. About 30% of the time is reserved for discussion of concepts, methods, future perspectives and challenges of the research and open questions with the audience.
- Handouts of lecture slides on ILIAS.
- Up-to-date scientific reviews for each topic provided on ILIAS.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Tropical Ecology	09LE03M-WM-08
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Judith Korb	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	180 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-07 ■ SP1-07

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Field Experiments in the Tropics	Übung	Pflicht	9,0	12,0	270 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
The students: <ul style="list-style-type: none"> ■ know major concepts and theories of tropical ecology . ■ can formulate the major hypotheses explaining biodiversity gradients ■ gain experience in working in the tropics. ■ are able to identify differences between niche and neutral concepts of species diversity. ■ can quantify biodiversity in the field and can apply and interpret various diversity indices. ■ can plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none

Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Scientific project in the tropics■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ project report
Benotung
None
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents: <ul style="list-style-type: none">■ Krebs, Ecological Methodology'■ Magurran & McGill ,Biological Diversity'■ Project specific literature will be provided at the pre-meeting
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology: elective module A in the Major Evolutionary Biology & Ecology

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Tropical Ecology	09LE03M-WM-08
Veranstaltung	
Field Experiments in the Tropics	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-08_0001

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Präsenzstudium	180 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	12,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet einmalig oder unregelmäßig statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ The students will do experiments in the field under tropical conditions. ■ They will learn how the tropics differ from temperate ecosystems. <p>Topics will include:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Niche & neutral concepts of species diversity ■ assessment of species diversity ■ experiments in tropical biology
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ are familiar with working in the tropics ■ can do experimental studies under tropical conditions in the field. ■ design, implement and perform a scientific experiment even under harsh field conditions. ■ cope with unpredictable events and uncertainties while doing a scientific study. ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Scientific project in the tropics ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Project report
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Krebs ,Ecological Methodology'

- Magurran & McGill 'Biological Diversity'
- Project specific literature will be provided at the pre-meeting.

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

The course will be done in the tropics, generally at a biological field station (countries will vary, e.g. Benin, Cote d'Ivoire, Australia).
The students will do small scale scientific projects in the field for which they take full responsibility (2 students per project, duration generally 3 weeks). They will reciprocally participate in other students project to gain broad scale experience on different topics of tropical ecology.

Bemerkung / Empfehlung

See Pre-meeting announcements.
Costs will be country-dependent, direct project costs will be covered by third party funding; generally costs for travel, accommodation & meals need to be covered by students. Measures will be taken that students budget is not an exclusion criterion to participate in the excursion (more info during pre-meetings) .

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Neuroscience research in Drosophila	09LE03M-WM-13
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Dierk Reiff	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Arbeitsaufwand	270 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	135 hours
Selbststudium	135 hours
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-05 ■ SP1-05 ■ recommended: VM-14, PM-14 (modules from the curriculum of the B.Sc. Biology)

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Visual circuits and visually guided behavior in Drosophila	Vorlesung		2,0	2,0	60 hours
Functional dissection of neural circuitries and behavior in Drosophila	Übung	Pflicht	6,0	6,5	180 hours
Neural circuits and behavior	Seminar	Pflicht	1,0	0,5	30 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The students are:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ able to explain the primary molecular and physiological mechanisms by which photoreceptors transduce light energy into cellular activity in vertebrates and invertebrates. ■ capable of describing the basic encoding of visual information on motion and color in the brain of <i>Drosophila</i>. ■ able to use information on neuronal anatomy and structure to build functional hypothesis and guide combined genetic and behavioral experiments (the precise subject can vary). ■ able to explain how genetics can be used to dissect neuronal circuit function

<ul style="list-style-type: none"> ■ able to describe the basic properties and operation principles of frequently used neuro- and optogenetic tools for the functional dissection of neural circuitries (for instance ChR, Halo, GTACR1, ArCh, shibire, TNTX and trpA1). ■ able to explain the current understanding of the neural basis of selected behaviors (phototaxis, color preference, optomotor behavior; the precise subject can vary). ■ capable of designing neurogenetic experiments that aim at establishing causal links between genetically identified neurons, neuronal activity and the execution of behavior. ■ capable of designing and performing quantitative behavioral analysis and of analyzing experimental data. ■ able to conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Students are obligated to present (ppt) their experiments and results in diligent ways. ■ Each student will present (ppt) a research article in English (seminar). ■ Diligent record keeping (lab-book) ■ Writing of a high-quality report in paper-style, assessed by course instructor and improvement of report based on feedback (alternatively: oral assessment)
Benotung
None
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Principles of Neural Science (5th of 6th ed. Kandel, Schwartz, Jessel), Ch. 1-3 (Brain, Nerve Cells, Genes & Behavior), Ch. 22-25 (Vision) ■ Further Literature will be provided during the course.
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> ■ M.Sc. Biology: elective module A in the Major Neuroscience ■ M.Sc. Biology: elective module B in all other Majors ■ M.Sc. Neuroscience: elective module

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Neuroscience research in Drosophila	09LE03M-WM-13
Veranstaltung	
Visual circuits and visually guided behavior in Drosophila	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-13_0001

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 hours
Präsenzstudium	30 hours
Selbststudium	30 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>Lectures provided by Väinö Haikala and Dierk Reiff cover a wide range of topics that guide candidate researchers into the field of modern neuroscience research in the genetic model organism <i>Drosophila melanogaster</i>. Students become acquainted with recent insights into the architecture and function of in particular visual neuronal circuits that guide behavior in the fly. State-of-the-art methods (in particular opto- and neurogenetics) are presented that enable researchers to pursue combined genetic, anatomical, functional (physiological), and behavioral approaches to dissect the function of neuronal circuits and their role in behavior. The lecture focuses on mechanisms, neurons, and neuronal circuitries underlying vision, visual information processing, and visually guided behavior. Additional subjects may be included to address hot topics in current <i>Drosophila</i> neuroscience research.</p> <p>Attendance is absolutely required to understand and perform subsequent practical work (experiments)</p> <p>Selection of topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Visual system and vision in Drosophila, including a comparison with vertebrate vision. ■ Neuronal underpinnings of color vision, motion vision, optic flow processing in flies. ■ Functional neuroanatomy of the fly nervous system and visual system. ■ Comparison of traditional and recent approaches to investigate circuitries and mechanisms underlying visually guided behavior in flies ■ Cell type- and cell-specific perturbation of neuronal function with genetic tools ■ Optogenetic, thermogenetic and further genetic methods. ■ Genetic tools for the investigation of functional neuroanatomy ■ Design of experiments for the establishment of a causal relationship between identified neurons, neuronal information processing and control of behavior. ■ Quantitative analysis of behavior in wild type and mutant flies ■ Statistics and data analysis <p>All sections will be presented and discussed at a 'medium-to-advanced level'.</p>
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students can

<ul style="list-style-type: none">■ describe the basic concepts of how visual information is transduced and integrated in neuronal circuits.■ explain the basic neuronal mechanisms underlying vision in vertebrates and flies.■ explain the basic encoding of visual information by the nervous system and know how this information is used to guide behavior in flies.■ use genetic techniques for the identification of the function of genes and proteins in neurons.■ design neurogenetic experiments in flies to disclose basic rules of information processing.■ design complex behavioral experiments and use appropriate equipment and technology.■ make use of the great potential of recent opto- and neurogenetic methods for the functional dissection of neuronal circuits.■ explain the basic functional properties and working principle of the most prominent neuro- and optogenetic actuators of neural activity.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Attendance is absolutely required to understand and perform subsequent practical work (experiments)
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Principles of Neural Science (Kandel, Schwartz, Jessel), Chapter 1-3 (Brain, Nerve Cells, Genes & Behavior), Chapters on Vision (6th edition, chapter 22)■ Further Literature will be provided during the course.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none">■ Power-Point presentations■ Comprehensive video material■ Interactive Black Board■ Hand-Outs■ Open discussion rounds■ 'Flipped classroom'



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Neuroscience research in Drosophila	09LE03M-WM-13
Veranstaltung	
Functional dissection of neural circuitries and behavior in Drosophila	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-13_0002

ECTS-Punkte	6,0
Arbeitsaufwand	180 hours
Präsenzstudium	97,5 hours
Selbststudium	82,5 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	6,5
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>Description of current experiments (the precise subject can vary):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 'Functional neuroanatomy': Students will learn to dissect <i>Drosophila</i> heads and to generate explants of the brain of the fly. Proteins with specific functions in neurons and networks are labeled by use of antibodies and immunohistochemical methods will be used to fluorescently label the detected proteins <i>in situ</i>. ■ CRISPER/Cas9-genome edited flies and genetic methods for the precise targeting of selected cell types are used to enable the detection of multi-epitope tagged proteins in these cells. In the focus of these experiments are proteins with a key role in synaptic information transfer. ■ High-resolution confocal image stacks of fluorescence-labeled brains will be analyzed using freely available software (Image-J / Fiji). ■ Planning and execution of behavioral experiments / analysis of visually driven behavior (phototaxis, spectral preference, navigation...). ■ Data analysis and presentation. ■ Study of literature and discussion in groups; presentation of important concepts in the plenum. <p>General:</p> <p>Based on facts and theory covered by the lecture, the course provides students with the opportunity to investigate and dissect neuronal circuitries, and to pursue hands-on behavioral experiments guided by instructors. Flies are used as genetically amenable model organisms to establish causal relationships between identified neurons, information processing and behavior.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Combined genetic and functional anatomical studies are performed to disclose insights into the identity and properties of neurons and circuitries. ■ Students learn to use information on functional neuronal anatomy to design experiments . ■ Mutant animals are analyzed to demonstrate that certain genes and proteins are required for neuronal processing and animal behavior. ■ The concept of 'mutant' and 'mutant and rescue' experiments is introduced and applied. ■ Experimental strategies to demonstrate necessity and/or sufficiency of neurons and proteins is introduced and applied. ■ Neuro- and optogenetic actuators (like Channelrhodopsin,...) are used to perturb sensory information processing or motor control in flies The function of genetically targeted populations of neurons is perturbed (modified, activated, or inactivated) by heat, light, or using other techniques. In parallel behavior of flies is analyzed.

- Discussion of theory, obtained data and experimental approach.
- Hands-on experience and insights into daily life in a '*Drosophila* neural circuits lab.
- Demonstration of state-of-the-art techniques and setups used in the laboratory to functionally analyze and dissect the role of neurons and circuitries in visual information processing and control of behavior (*in vivo* 2-photon calcium imaging with genetically encoded Ca-sensor proteins, behavioral studies)

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung

The students

- can explain the basic concepts of how the nervous system controls behavior.
- can use or develop neurogenetic strategies for experimental investigation.
- are able to design and perform combined genetic, anatomical and functional (physiological) experiments.
- are able to design and perform combined neuro- /optogenetic and behavioral experiments in flies.
- are able to quantify and statistically analyze experimental data and to design appropriate control experiments.
- are capable of discussing complex problems in groups, of developing goal-oriented strategies and of solving problems in teams.
- can plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.

Zu erbringende Prüfungsleistung

M.Sc. Neuroscience (if PL has been chosen): Written graded report
 M.Sc. Biology: None

Zu erbringende Studienleistung

- Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
- Students are obligated to present (ppt) their experiments and results in a diligent way.
- Diligent record keeping (lab-book).
- Writing of a report, assessed by course instructor of oral examinator

Literatur

Literature will be provided about two weeks prior the official beginning of the module.

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

- Hands on, this is a practical course!
- Small teams of 2-3 students will be assisted by expert course instructors . Close interactions between students, teams, and instructors characterize this course.
- Black board and round-table discussions are used to debate questions, ideas, problems and results.
- Power-Point presentations will be used if inevitable.
- Flipped classroom



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Neuroscience research in Drosophila	09LE03M-WM-13
Veranstaltung	
Neural circuits and behavior	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-13_0003

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	30 hours
Präsenzstudium	7,5 hours
Selbststudium	22,5 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	0,5
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Each student will prepare and present a research article on <i>Drosophila</i> neuroscience to the members of the course and the instructors (in English, using Power-Point or comparable). Science and style of presentation will be discussed by the whole team.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students can: <ul style="list-style-type: none"> ■ analyze a research article written in English. ■ compile its content and present it in English to a small audience using PowerPoint. ■ perform a critical evaluation of published work and demonstrate that published articles and information are not sacrosanct. ■ discuss a scientific article and answer questions in front of an audience.
Zu erbringende Prüfungsleistung
M.Sc. Neuroscience: diligent presentation M.Sc. Biology: none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Each student will present (ppt) a recent research article in English. ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Literatur
Students can choose articles or articles will be provided.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene

Lehrmethoden

- PowerPoint presentations including videos
- Handouts and original research publications
- Discussion of data and style of presentation



Name des Moduls	Nummer des Moduls
RNA Biology	09LE03M-WM-28
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Wolfgang Heß	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	105 Stunden
Selbststudium	165 Stunden
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
<ul style="list-style-type: none"> ■ M.Sc. Biology: none ■ M.Sc. Biochemistry & Biophysics: Erfolgreich absolvierter Biochemistry Lab Course
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
OM-02 or OM-04 or OM-06

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
RNA Biology	Vorlesung		2,0	2,0	60 Stunden
Tools to study the molecular biology of RNA	Übung	Pflicht	5,0	4,0	150 Stunden
RNA functions in biological systems	Seminar	Pflicht	2,0	1,0	60 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The aim of this module is a molecular#level understanding and knowledge of experimental approaches to study the involvement and functions of RNA in genetic and biochemical processes. The module not only presents well established knowledge and training experiments but invites the students into cutting edge research, designed to generate new and valuable findings in the field of RNA based gene regulation.</p> <p>The students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ describe principles of RNA-based regulation (riboregulation). ■ conduct state-of-the-art experiments for studying research problems of molecular genetics and developmental biology.

<ul style="list-style-type: none"> ■ document and discuss results from own scientific experiments. search scientific literature in databases and to present and discuss current research topics of RNA biology. ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Preparation and presentation of a specific seminar topic ■ Reports on the practical part
Benotung
None
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Watson: Molecular Biology of the Gene ■ Lewin: Genes ■ Specific scripts for the experimental work ■ Seminar: original publications are provided
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> ■ M.Sc. Biology: elective module A in the Majors Biochemistry & Microbiology and Plant sciences ■ M.Sc. Biology: elective module B in all Majors ■ M.Sc. Biochemistry and Biophysics (bilingual & binational)

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
RNA Biology	09LE03M-WM-28
Veranstaltung	
RNA Biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-28_0001

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 Stunden
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The lecture series covers general concepts of RNA biology including post-transcriptional control mechanisms of gene expression in pro# and eukaryotes including:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Introns, spliceosomes and alternative splicing ■ Non-spliceosomal introns and promiscuous introns ■ Principles of transcriptome analysis using microarrays and next-generation sequencing technologies ■ Catalytic RNA ■ Riboswitches ■ RNA Editing ■ crRNAs as the basis of CRISPRs, the prokaryotic immune system ■ Non-coding RNAs in Pro- and Eukaryotes ■ How to make predictions about the targets and functional scope of an sRNA regulon? ■ RNA interference and micro-RNAs
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ describe fundamental principles of the RNA-based regulation of gene expression ■ describe and characterize important RNA-based processes such as processes/phenomena such as introns and alternative splicing ■ can name different types of naturally occurring ribozymes and how to evolve designer ribozymes in vitro ■ characterize important components of the prokaryotic immune system and to elucidate ways to employ it for gene-regulatory processes analyze different types of RNA editing, riboswitches and RNA interference mechanisms
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
none

Literatur

The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:

- Watson, "Molekularbiologie"
- B. Lewin "Genes X"
- Further Literature will be provided during the course.

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

Lectures interspersed with short discussions and question-answer rounds

Media: blackboard, PowerPoint presentations, video clips, working sheets. Script materials will be made available via the Illias system.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
RNA Biology	09LE03M-WM-28
Veranstaltung	
Tools to study the molecular biology of RNA	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-28_0002

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	4,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The exercises will enable the participants to design and perform complex experiments, to understand the principles of transcriptome analysis, with a focus on molecular genetic methods to analyze RNA and how to approach the analysis of RNA-based signaling mechanisms. The course not only includes well established training experiments but also cutting edge research, designed to generate new and valuable findings in the field of RNA based gene regulation. The focus is on RNA samples of bacterial origin.</p> <p>The participants 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 ■ Classic and up-to-date approaches for the quantification and quality control of RNA samples (Spectrophotometry, Northern blot, Qbit, Fragment analyzer) ■ Analysis of specific RNAs of interest (Northern blot, qPCR, Transcriptomics) ■ Approaches to study RNA:RNA interactions using heterologous reporter system and the BLItz label-free kinetic assays ■ Functional characterization of regulatory RNAs ■ Application of CopraRNA for the prediction of sRNA targets ■ Design of point mutations for reporter assay ■ What are the physiological consequences of the manipulation of RNA based regulation?
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ avoid common pitfalls in the isolation and purification of total RNA from bacterial or plant samples ■ identify important types of RNA molecules via gel electrophoretic techniques ■ prepare RNA gel blots via the Northern technique and recognize specific transcripts by hybridization labelled probe molecules ■ suggest suitable molecular-genetic experiments to address specific scientific questions in RNA Biology ■ select, master and apply important techniques such as the BLItz label-free kinetic assays, spectrophotometry, Qubit, Fragment Analyzer
Zu erbringende Prüfungsleistung
none

Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ preparation of an accepted scientific standard lab report of the laboratory projects
Literatur
Written description of the experiments and methods (will be distributed at the beginning of the class and placed on Illias)
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Instructions for practical work by faculty. Students perform experiments independently or in teams of two or small groups with support by teaching staff. Course materials and protocols will be distributed at the beginning of the class and placed on Illias.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
RNA Biology	09LE03M-WM-28
Veranstaltung	
RNA functions in biological systems	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-28_0003

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 Stunden
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	45 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Each student presents a primary research scientific publication from the field of RNA Biology. The research paper will be discussed in the plenum by all participants of the seminar.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to: <ul style="list-style-type: none"> ■ recognize the important findings in a research publication and present them in a meaningful way ■ search for additional information on a scientific topic in scientific databases in the internet or in libraries ■ critically evaluate the techniques, analysis methods and conclusions of a research publication ■ relate the findings of a primary research publication to the scientific context in the closer field of research ■ prepare and present a well-structured scientific presentation in English ■ know the most important experimental techniques in RNA Biology
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ preparation and presentation of a scientific seminar reporting a primary research publication from the field of RNA Biology
Literatur
Selected original research publications are provided
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene

Lehrmethoden

The independently prepared seminar presentation will be discussed before and after the seminar with the supervising faculty member. Advice for improving the presentations concerning structure of the presentation, format and optical appearance of the slides, use of scientific terms and language, rhetorical skills and body language.

Students will be guided to contribute actively to the critical discussion of the publication in the plenum. Through questions of the faculty the knowledge of the students concerning the methods used in the presented study will be evaluated. Missing aspects will be added and unclear aspects explained by the supervising faculty member.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Neuroscience - Optophysiology	09LE03M-WM-31
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Ilka Diester	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	135 Stunden
Selbststudium	135 Stunden
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
OM-05 and SP1-05

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Optogenetics for Neuroscience	Vorlesung		1,0	1,0	
Optophysiology	Übung	Pflicht	8,0	8,0	

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ understand the concepts behind molecular cloning, are familiar with several techniques available nowadays and are able to perform restriction enzyme cloning as well as Gibson assembly ■ are able to transiently transfect mammalian cells such as HEK 293T cells ■ are able to prepare and document immunocytochemical stains of brain slices ■ can identify opsin-expressing neurons and processes ■ can name neuronal subtypes in the cortex, cortical layers, fiber tracts and their connectivity and explain their functions, respectively ■ can record and analyze neuronal activity with tools used in current research ■ are able to assess the electrophysiological properties of individual neurons and network dynamics with the corresponding experimental paradigms and techniques ■ can stimulate neurons with different paradigms ■ are able to present in speech and writing the concepts, implementations and interpretation of electrophysiological and optogenetic experiments in scientific style using own data ■ are able to critically assess electrophysiological and optogenetic experiments

<ul style="list-style-type: none"> ■ are able to connect neurobiological concepts and signal with methods for their quantitative analysis ■ can modify algorithms in a standard scripting language to analyze neural data ■ can use this acquired knowledge, insights and skills to read, understand and critically discuss scientific publications in the experimental neurosciences
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Preparation for the practical parts using the course script ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Attendance of the course days (100%)
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Optogenetics: A Roadmap. Springer Protocols, Springer. Volume 133, ISBN 978-1-4939-7415-3 ■ Course script, primary literature and academic reviews as provided at the beginning of the course
Bemerkung / Empfehlung
<p>In dieses Modul werden Hirnschnitte von Mäusen und Ratten für histologische Auswertungen und Aktivitätsmessungen verwendet. Es handelt sich um Präparate, die für die Forschung hergestellt wurden und für diese entweder nicht weiterverwendet werden bzw. bereits verwendet wurden. Organotypische Hirnschnittkulturen von Wirbeltieren sind als Tierversuchersatzmethode etabliert.</p> <p>Prinzipiell handelt es sich hierbei um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie C4: Wirbeltiere, die für die Forschung gezüchtet werden, müssen zwecks Organentnahme getötet werden. Die Präparate werden in der Lehre mitgenutzt - typischerweise unter Aufsicht erfahrener Wissenschaftler:innen im Rahmen einer Mitarbeit von Studierenden an aktuellen Forschungsprojekten.</p> <p>Begründung für diese Verwendung: In diesem Modul ist die Arbeit mit kultiviertem lebendem sowie fixiertem totem Hirngewebe zwingend erforderlich, da nur mit diesem authentischen Material die für Biolog:innen relevanten praktischen Fertigkeiten (Präparation, Studium des Aufbaus und der Funktion des Nervengewebes, Aktivitätsmessungen) erworben werden können. In diesen Fällen ist es aufgrund der zu Forschungszwecken verwendeten Tierart nicht möglich oder erforderlich, auf für den Verzehr gezüchtete Tiere zurückzugreifen, da diese Tiere in der Regel nicht Bestandteil des Nahrungsrepertoires von Menschen sind. Da Tiere, die für die Forschung gezüchtet und getötet werden in der Lehre mitverwendet werden, müssen für die Durchführung des Kurses keine zusätzlichen Tiere getötet werden.</p>
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> ■ M.Sc. Biology, elective module in the Major Neuroscience ■ M.Sc. Neuroscience

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Neuroscience - Optophysiology	09LE03M-WM-31
Veranstaltung	
Optogenetics for Neuroscience	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-31_0001

ECTS-Punkte	1,0
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	15 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The lecture covers optogenetic aspects of neuroscience.</p> <p>Specifically, the following topics are addressed</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ translation, transcription, genetic constructs ■ Cloning strategies ■ Delivery of opsins ■ Cell type specificity and circuit targeting ■ Combined optogenetic stimulation, neural recordings and behavior ■ Putative clinical applications ■ Calcium imaging via Two-Photon microscopy ■ Opsin variants and Opsin development ■ Non-opsin tools ■ Two photon imaging combined with optogenetic stimulation ■ optogenetic applications
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ can understand and summarize the contents of the lectures and answer detailed questions regarding these ■ can use this acquired knowledge and insights to read, understand and critically discuss scientific publications in the neurosciences
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Optogenetics: A Roadmap. Springer Protocols, Springer. Volume 133, ISBN 978-1-4939-7415-3 ■ Course script, primary literature and academic reviews as provided at the beginning of the course

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

The course will be taught in the form of

- Interactive presentations

The following media will be used:

- PowerPoint presentations



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Neuroscience - Optophysiology	09LE03M-WM-31
Veranstaltung	
Optophysiology	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-31_0002

ECTS-Punkte	8,0
Präsenzstudium	120 Stunden
Selbststudium	120 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	8,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The course covers cloning and histological aspects as well as electrophysiological and optogenetic aspects of neuroscience. Neuronal activity is assed in cell cultures of cortical neurons to teach 2-Photon Calcium imaging and analyzing the activity and properties of individual neurons and networks. Extracellular recordings with optogenetic stimulations are provided from adult rats, which will be analyzed. Histology is performed on brain slices from adult rats. The course is an intense exercise using advanced techniques of neurophysiological and optogenetic research, emphasizing independent use of high-tech equipment and critical analysis and interpretation of own research data.</p> <p>Specifically, participants will perform</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Molecular cloning (restriction enzyme cloning and Gibson assembly) ■ Transient transfection of mammalian cells in culture ■ Histology ■ Calcium imaging via Two-Photon microscopy ■ Measure fundamental properties of neurons and networks, ■ Conduct antibody staining and fluorecence microscopy to assess opsin expression, ■ Visualize activity dynamics in neuronal cultures, ■ Analyses of the recorded neural data. <p>The results obtained will be presented in the style of a conference workshop among the participants</p>
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ understand the basics behind molecular cloning, are aware of the various cloning techniques available to them and are able to perform restriction based cloning and Gibson assembly ■ are able to prepare and document immunocytochemical stains of brain slices ■ can name neuronal subtypes in the cortex, cortical layers, fiber tracts and their connectivity and explain their functions, respectively ■ can record and analyze electrical activity in individual neurons and networks with tools used in current research ■ are able to assess the electrophysiological properties of individual neurons, synaptic properties and network dynamics with the corresponding experimental paradigms and techniques

- can stimulate neurons and neural tissue for different paradigms
- are able to present in speech and writing the concepts, implementations and interpretation of electrophysiological experiments in scientific style using own data
- are able to critically assess electrophysiological experiments
- are able to connect neurobiological concepts and signal with methods for their quantitative analysis.
- can modify algorithms in a standard scripting language to analyze neural data

can use this acquired knowledge, insights and skills to read, understand and critically discuss scientific publications in the experimental neurosciences

Zu erbringende Prüfungsleistung

M.Sc. Neuroscience students (if PL has been chosen): The grade will be based on the protocol (3.000-3.500 words; 70%) and the presentation (approx. 30 min; 30% - final seminar).

Zu erbringende Studienleistung

- Preparation for the practical parts using the course script
- Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science

Literatur

The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:

- Optogenetics: A Roadmap. Springer Protocols, Springer. Volume 133, ISBN 978-1-4939-7415-3
- Course script, primary literature and academic reviews as provided at the beginning of the course

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

The course will be taught in the form of

- Interactive presentations
- Individual work on imaging and histological setups
- individual work on molecular cloning and transient transfection
- group work
- lab visits to research laboratories
- tutoring during practical sessions and data analysis
- seminar presentations
- colloquia

The following media will be used:

- scripts for practical sessions
- electrophysiological research equipment
- lab equipment for histology
- PowerPoint presentations
- several software toolboxes for data analysis and visualization
- data from neurophysiological recordings



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Synthetic Strategies to Control Biological Function	09LE03M-WM-32
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Gerald Radziwill	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Arbeitsaufwand	270 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	112,5 hours
Selbststudium	157,5 hours
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
<ul style="list-style-type: none"> ■ M.Sc. Biology: none ■ M.Sc. Biochemistry & Biophysics: Erfolgreich absolvierter Biochemistry Lab Course
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-01, OM-02 and/or OM-06 ■ SP1-01, SP1-02 or SP1-06

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Opto-chemical and optogenetic tools to control biological function	Vorlesung		2,0	2,0	60 hours
From designer genes and molecules to precise control of biological function	Übung	Pflicht	5,0	4,0	150 hours
Control of signaling networks in normal and cancer cells	Seminar	Pflicht	2,0	1,0	60 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ describe the principles of how molecular decisions are controlled in mammalian cells ■ design strategies based on chemical or biological components responding to various inputs (e.g. ligands,, light) to control biological signaling events in order to steer biological function ■ manage different DNA transfer methods into mammalian cells ■ design and apply chemical biological and optogenetic tools to control biological signaling events ■ perform literature research to find comprehensive information in a specific field of biological research ■ translate the information gained from literature research into own research projects

<ul style="list-style-type: none"> ■ discuss the presented work with their fellows and lecturers ■ develop a detailed research plan to implement a research strategy
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Presentation in the seminar. ■ Writing of experimental lab journal.
Benotung
None
Literatur
A course script, original research as well as review articles will be distributed and could be complemented by the students' own interests.
Bemerkung / Empfehlung
<p>In diesem Modul wird fötales Kälberserum verwendet. Das Serum wird üblicherweise in Südamerika gewonnen und dann über diverse Zwischenhändler in Europa verkauft. Soweit wir wissen, wird die Kuh getötet (und wahrscheinlich gegessen) und dann das Serum vom Fötus gewonnen.</p> <p>Dabei handelt es sich um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie A: Für den Verzehr gezüchtete adulte tote Wirbeltiere oder Teile von für den Verzehr gezüchteten, adulten, toten Wirbeltieren.</p> <p>Begründung für diese Verwendung: In diesem Modul ist die Arbeit mit Teilen von Wirbeltieren erforderlich, da nur mit diesem authentischen Material forschungsrelevante Zellkulturversuche durchgeführt werden können. Zellkulturversuche mit Serum-haltigem Medium sind in den Lebenswissenschaften omnipräsent und gelten als Standard in der Säugetierzellbiologie. Ohne diese Medien wäre ein großer Teil der lehr- und forschungsrelevanten Versuche mit Säugetierzellen nicht möglich und die Studierenden würden essentielle berufsrelevante Techniken nicht erlernen können. Ist die Verwendung von Wirbeltieren erforderlich wird wann immer möglich auf für den Verzehr gezüchtete, bereits tote Tiere zurückgegriffen und somit eine Tötung speziell für die Lehre zu vermieden.</p>
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> ■ M.Sc. Biology: elective module A in the Majors Translational Biology ■ M.Sc. Biology: elective module B in the Major Genetics & Developmental Biology ■ M.Sc. Biology: elective module A or B in other Majors based on individual agreement ■ M.Sc. Biochemistry and Biophysics (bilingual & binational)

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Synthetic Strategies to Control Biological Function	09LE03M-WM-32
Veranstaltung	
Opto-chemical and optogenetic tools to control biological function	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-32_0001

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 hours
Präsenzstudium	30 hours
Selbststudium	30 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The lecture introduces the latest technologies from chemical biology and synthetic biology with a special focus on optogenetics to control the function of mammalian cells with unprecedented specificity and precision in time and space. This will include:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Design and one-pot assembly of complex synthetic genes ■ Chemical designer tools to modulate biological events ■ Viral and non-viral transfer of genes into mammalian and human cells ■ Steering of gene expression by optical and chemical control of transcription factor activity ■ Understanding biological signaling cascades and how to control their function ■ Unravelling the spatiotemporal dynamics of biological signaling processes using optogenetics ■ Applications of chemical and synthetic biology in biomedicine and beyond
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ describe the principles of how molecular decisions are controlled in mammalian cells ■ design strategies based on chemical or biological components responding to various inputs to control biological signaling events in order to steer biological function ■ describe suitable strategies for applications in biomedicine and beyond
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
Original research and review articles (will be distributed). See also www.optobase.org
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene

Lehrmethoden

Frontal lectures presented by lecturers from different fields, Power Point presentations, Printed handouts.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Synthetic Strategies to Control Biological Function	09LE03M-WM-32
Veranstaltung	
From designer genes and molecules to precise control of biological function	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-32_0002

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 hours
Präsenzstudium	56 hours
Selbststudium	94 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	4,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>In this course, hands-on experience with latest technologies in chemical biology, synthetic biology and optogenetics will be gained to control the fate and function of mammalian cells. The students will learn to perform:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Design and rapid assembly of multi-gene constructs ■ Viral gene transfer into mammalian cells ■ Design of small molecules and peptides to specifically modulate biological function ■ Optogenetic control of mammalian signaling and gene expression
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ manage different DNA transfer methods into mammalian cells ■ design and apply chemical biological, synthetic biological and optogenetic tools to control biological signaling events ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Prior to each experimental session, the students have to make a colloquium (methodological aspects and organizational issues will be discussed). ■ The students will write a lab journal at the end of the practical part.
Literatur
A complete script of the experimental part will be distributed.

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

The experimental part will be carried out in groups of 3 students.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Synthetic Strategies to Control Biological Function	09LE03M-WM-32
Veranstaltung	
Control of signaling networks in normal and cancer cells	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-32_0003

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 hours
Präsenzstudium	15 hours
Selbststudium	45 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>Discussion of latest trends & technologies in synthetic biology and strategies to control signaling networks</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Signaling networks in normal and cancer cells ■ Control of function by optochemical and optogenetic tools ■ Targeting signaling pathway for therapeutic intervention
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ perform literature research to find comprehensive information in a specific field of biological research ■ discuss the presented work with their fellows and lecturers.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Literature search and presentation of a seminar
Literatur
Original and review scientific articles
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none"> ■ Each group of two students will select and work on one of the topics ■ Literature search ■ Presentation in a seminar ■ Supervision by a lecturer



Name des Moduls	Nummer des Moduls
From Data to Discovery: Metagenomics, RNA-Seq, and NGS Bioinformatics	09LE03M-WM-34
Verantwortliche/r	
Teresa Müller	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	105 hours
Selbststudium	165 hours
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
<ul style="list-style-type: none"> ■ M.Sc. Biology: none ■ M.Sc. Biochemistry & Biophysics: Erfolgreich absolvierter Biochemistry Lab Course

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Analysis of biomedical data	Vorlesung		1,0	1,0	30 hours
Bioinformatics algorithms and data analyses	Seminar	Pflicht	2,0	2,0	60 hours
Galaxy Workshop on sequence data analysis	Übung	Pflicht	6,0	4,0	180 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The advancing digitization of life sciences lead to enormous amounts of data. The task of data scientists is to solve complex questions at the interface between data, IT and science and thereby exploit the potential of this data. The aim of this module is a basic understanding of the theoretical and practical bioinformatics data analysis in life sciences to prepare students of life sciences better for new working fields in academics and industry. Besides data analysis, FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, and Re-usable) data principles, research data management, and open science topics will be presented. Together with the biological background, basic bioinformatics data analysis concepts and analysis methods will be covered. The module consists of theoretical parts (lecture) and practical parts (exercises, seminar, hands-on course).</p> <p>The students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ describe different types of biological data and bioinformatics concepts ■ describe different bioinformatics methods and tools for data analysis ■ describe research data management (RDM)

<ul style="list-style-type: none">■ apply FAIR data principles■ conduct bioinformatics workflows to run various complex data analysis■ document and discuss results from scientific experiments■ document and discuss results from scientific publications, search scientific literature in databases and present current research topics about complex data analysis
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ Preparation of a summary and presentation of a specific seminar topic■ Reports on the practical part■ Reports on the self-study part
Literatur
Accompanying material will be provided during the module <ul style="list-style-type: none">■ Specific publication, hands-on material and videos according to the topics■ Seminar: original publications are provided
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology: elective module B in all Majors■ M.Sc. Biochemistry and Biophysics (bilingual & binational)

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
From Data to Discovery: Metagenomics, RNA-Seq, and NGS Bioinformatics	09LE03M-WM-34
Veranstaltung	
Analysis of biomedical data	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-34_0001

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	30 hours
Präsenzstudium	15 hours
Selbststudium	15 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The lectures will provide a brief overview about the biological background of sequencing data, and an introduction of the bioinformatics analysis of such data. Besides the analysis, FAIR data principles are introduced as well as how to manage big research data.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Where does my data come from? ■ Research data management (RDM) ■ Sequencing technologies ■ Bioinformatics concepts of data analysis ■ examples, e.g. RNA-Seq, Metagenomics, Epigenetics data ■ Applications in the biomedical area
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ describe biological processes associated with biological data ■ describe different sequencing technologies ■ describe the bioinformatics workflow of sequence data analysis ■ describe FAIR data principles ■ describe RDM ■ apply knowledge to practical exercises (pen & paper)
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
Literature will be provided during the course.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level

Lehrmethoden

- Lectures interspersed with interactive tools, short discussions and question-answer rounds
- Media: blackboard, scientific presentations, video clips, working sheets.
- Slides, videos and other material will be made available via the ILIAS system



Name des Moduls	Nummer des Moduls
From Data to Discovery: Metagenomics, RNA-Seq, and NGS Bioinformatics	09LE03M-WM-34
Veranstaltung	
Bioinformatics algorithms and data analyses	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-34_0002

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 hours
Präsenzstudium	20 hours
Selbststudium	40 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
The seminar will cover relevant bioinformatics studies in recent publications. Participants will select one of the provided bioinformatics publications about data analysis and present the content in a presentation with slides to the audience. In addition, the participants will write a 1 page summary about the paper and create quiz questions for their colleagues.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students will be able to: <ul style="list-style-type: none"> ■ summarize scientific content with own words ■ prepare and present a well-structured scientific presentation in English ■ describe a relevant scientific method ■ present scientific data ■ discuss and interpret scientific results ■ search for additional information on a scientific topic in scientific databases in the internet or in libraries
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ preparation of a summary (1 page) and scientific presentation (duration: 20 minutes plus 15 minutes for quiz and discussion)
Literatur
Will be provided during the seminar
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level

Lehrmethoden

Instructions for work from supervisors. Students write a individual summary and give individual talks. Material will be provided via ILIAS.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
From Data to Discovery: Metagenomics, RNA-Seq, and NGS Bioinformatics	09LE03M-WM-34
Veranstaltung	
Galaxy Workshop on sequence data analysis	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-34_0003

ECTS-Punkte	6,0
Arbeitsaufwand	180 hours
Präsenzstudium	56 hours
Selbststudium	124 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	4,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>After the theoretical introductions, here comes the highlight of this bioinformatics data analysis module. Participants get one full week introduction to data analysis in a hands-on Galaxy course. The data analysis platform Galaxy (https://usegalaxy.eu) is used to run bioinformatics tools and create tool workflows to automate data analysis. Tutorials from the GTN Network (https://training.galaxyproject.org) are used to practice data analysis from various types of biological data.</p> <p>In the second week of the practical course (week 4) is carried out as self-study time. Participants work together in teams on GTN tutorials and provided questions. A final meeting will summarize the module.</p>
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ use Galaxy as data analysis platform ■ describe different bioinformatics data types ■ describe bioinformatics concepts of data analysis ■ work in teams and discuss results ■ describe FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, and Re-usable) data principle and open science
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Galaxy histories need to be submitted ■ For each Galaxy tutorial (approx. 9-11) a short report (0,5 pages) needs to be submitted
Literatur
Will be provided during the practical course

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

see module level

Lehrmethoden

During the Galaxy hands-on course, computational biology work is carried out with Desktop Computer in a CIP Pool. Besides demonstrations, hands-on work will be the main part.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Cell Biology of Diseases	09LE03M-WM-35
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Winfried Römer	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	118,5 hours
Selbststudium	151,5 hours
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung	
<ul style="list-style-type: none"> ■ M.Sc. Biology: none ■ M.Sc. Biochemistry & Biophysics: Erfolgreich absolvierter Biochemistry Lab Course 	

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Molecular mechanisms in health and disease	Vorlesung		3,0	3,0	90 hours
Biomedical research topics	Übung	Pflicht	5,0	4,2	150 hours
Therapeutic strategies to fight disease	Seminar	Pflicht	1,0	0,7	30 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The students acquire comprehensive knowledge and practical experience along various cellular processes in health and disease.</p> <p>The students master to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ illustrate the role of bacterial virulence factors in host cell infection ■ explain the principles of altered signaling pathways in cancer ■ define the major endocytic mechanisms and intracellular trafficking pathways ■ explain different approaches of cancer immunotherapy ■ illustrate the principles of cardiomyocyte physiology ■ explain genetic approaches to investigate cancer in model organism ■ explain the principles of fluorescence and compare the advantages and disadvantages of several fluorescence microscopy techniques ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively ■ verify posttranslational modifications by SDS-PAGE gel electrophoresis and Western Blot

<ul style="list-style-type: none">■ choose appropriate tools to stain cellular molecules and compartments■ define and select inhibitors against cellular molecules and processes■ plan and execute quantitative methods in image analysis <p>define principles of cell adhesion, cytoskeleton, cell cycle and proliferation</p>
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ Preparation and presentation of a seminar including discussions
Literatur
No particular textbooks will be used. Lectures are mostly based on recent review articles.
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology: elective module A in the Majors Translational Biology■ M.Sc. Biology: elective module B in all Majors■ M.Sc. Biochemistry and Biophysics (bilingual & binational)

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Cell Biology of Diseases	09LE03M-WM-35
Veranstaltung	
Molecular mechanisms in health and disease	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-35_0001

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	45 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The lectures give a comprehensive overview of various cell biology topics in health and disease covering the following areas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Bacterial virulence factors and infection ■ Cellular signaling pathways ■ Cancer ■ Cellular compartments ■ Endocytosis and vesicular trafficking ■ Lysosomal storage diseases ■ Cardiomyocyte physiology ■ Fluorescence microscopy ■ Cell adhesion and cytoskeleton ■ Cell division and cell cycle
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students acquire comprehensive knowledge along cellular processes in health and disease. The students master to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ define the major endocytic mechanisms and pathways ■ explain major signaling pathways ■ define the principles of cancer ■ illustrate the impact of bacterial virulence factors ■ explain the causes of lysosomal storage diseases ■ illustrate the physiology of cardiomyocytes ■ explain the principles of several fluorescence microscopy techniques ■ define principles of cell adhesion, cytoskeleton, cell cycle and proliferation ■ explain genetic approaches to investigate diseases in model organisms
Zu erbringende Prüfungsleistung
none

Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
No particular textbooks will be used. Lectures are mostly based on recent review articles.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level
Lehrmethoden
Lectures will be given by several motivated lecturers from different faculties. Mostly, Powerpoint-presentations will be used and hand-outs will be provided.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Cell Biology of Diseases	09LE03M-WM-35
Veranstaltung	
Biomedical research topics	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-35_0002

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 hours
Präsenzstudium	63 hours
Selbststudium	87 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	4,2
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>Comprehensive practical experience will be gained in different cell biology, biophysical, biochemical and microscopy techniques:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Transfection of mammalian cells ■ Endocytosis experiment with different cargos ■ Chemical fixation ■ Permeabilization ■ Labeling with antibodies ■ Embedding ■ Imaging of fixed and living cells by using different microscopy techniques ■ SDS-PAGE gel electrophoresis ■ Western Blot ■ Isolation of cardiomyocytes ■ Calcium imaging ■ Organoids
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students acquire practical experience along various cellular processes in health and disease. In particular, the students master to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ explain different sample preparation techniques ■ conduct immunofluorescence experiments ■ select appropriate tools to stain cellular molecules and compartments ■ acquire images with different microscopes and in real-time ■ identify cellular compartments ■ perform SDS-PAGE gel electrophoresis and Western Blot ■ prepare organoids ■ perform Calcium imaging ■ illustrate the mechanical properties of cardiomyocytes ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.

Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Literatur
No particular textbooks will be used. Links to excellent review articles on microscopy techniques will be provided.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level
Lehrmethoden
The students will be divided into small groups, mostly tandems, which perform the experiment, acquisition and analysis together. The research topics and the work plans will be introduced by PowerPoint presentations, scripts and on the whiteboard.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Cell Biology of Diseases	09LE03M-WM-35
Veranstaltung	
Therapeutic strategies to fight disease	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-35_0003

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	30 hours
Präsenzstudium	10,5 hours
Selbststudium	19,5 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	0,7
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
The students choose and present recently published research articles that highlight therapeutic strategies to fight diseases based on various cellular processes and their alterations in disease.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The presentations done by students will provide complementary information to the lectures and exercises on various biological processes and state-of-the-art microscopy techniques. The students master to: <ul style="list-style-type: none"> ■ identify high quality publications ■ summarize the most important findings ■ analyze critically the content and applied techniques ■ give a structured presentation ■ lead a discussion
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Preparation and presentation of a seminar
Literatur
No particular textbooks will be used. Students will select recently published research articles for their presentations.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level
Lehrmethoden
The students present their selected research topics on the basis of a PowerPoint presentation followed by a discussion.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Optogenetic and functional proteomic studies on eukaryotic signaling pathways	09LE03M-WM-37
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Pitter Huesgen	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	104 hours
Selbststudium	166 hours
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-01 and/or OM-04 ■ SP1-01 or SP1-04

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Optogenetic and functional proteomic studies on eukaryotic signaling pathways	Vorlesung		2,0	2,0	60 hours
Optogenetics & Phosphoproteomics	Übung	Pflicht	3,5	3,0	105 hours
Latest Trends & Technologies in Signaling, Optogenetics and Functional Proteomics	Seminar	Pflicht	3,5	2,3	105 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ explain fundamental features of signaling in health and disease. ■ apply optogenetic tools to control biological signaling events. ■ describe proteomic-based approaches used to analyze signaling events. ■ design and perform experiments to analyze signaling pathways in mammalian cells. ■ identify phosphopeptides in a data set generated by mass spectrometry. ■ document, analyze and present their experimental data. ■ elaborate a scientific topic based on literature search.

■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
■ Independent rehearsal of the lecture contents ■ Active participation in exercises and seminar (presence at all days) ■ Record experimental conditions and results in a lab journal ■ Presentation of the results ■ Literature search and presentation of a seminar
Literatur
■ Alberts, Heald, Johnson, Morgan, Raff, Roberts, Walter (2022): „Molecular Biology of THE CELL“, 7. Auflage, Wiley-VCH, Berlin; Chapter 15: Cell Signaling ■ Kurreck J, Lottspeich F, Engels JW (Hrsg.) Bioanalytik, Kapitel ‚Spaltung von Proteinen‘, ‚Massenspektrometrie‘, 4. Aufl. 2022. Spektrum Akademischer Verlag. ■ Selected review articles (will be distributed) ■ Script (will be distributed)
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
■ M.Sc. Biology, elective module A in the Majors Translational Biology and Biochemistry & Microbiology ■ M.Sc. Biochemistry and Biophysics (bilingual & binational)

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Optogenetic and functional proteomic studies on eukaryotic signaling pathways	09LE03M-WM-37
Veranstaltung	
Optogenetic and functional proteomic studies on eukaryotic signaling pathways	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-37_0001

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 hours
Präsenzstudium	24 hours
Selbststudium	36 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprachen	deutsch, englisch

Inhalte
<p>The lecture will provide a comprehensive overview of signaling pathways in health and disease, application of optogenetic tool, functional proteomics strategies combined with bioinformatics approaches:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Protein kinases and phosphatases in signaling networks ■ Signaling in health and disease ■ Optogenetic switches ■ Control of function by optogenetic tools ■ Advanced technologies to study posttranslational protein modifications ■ Phosphoproteomics ■ Quantitative proteomics (SILAC) ■ High resolution mass spectrometry ■ Bioinformatics tools
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ describe mechanistic and functional aspects of protein kinases and phosphatases ■ emphasize differences in signaling in health and disease ■ define the mechanism of action of optogenetic tools ■ explain state of the art technologies used to study posttranslational modifications ■ explain the principles of high resolution mass spectrometry ■ apply bioinformatics tools
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
For independent rehearsal of the lecture contents the following literature is recommended:

- Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter (2011): „Molekularbiologie der Zelle“, 5. Auflage,
- Alberts, Heald, Johnson, Morgan, Raff, Roberts, Walter (2022): Molecular Biology of THE CELL“, 7. Auflage, Wiley-VCH, Berlin; Chapter 15: Cell Signaling
- Kurreck J, Lottspeich F, Engels JW (Hrsg.) Bioanalytik, Kapitel ‚Spaltung von Proteinen‘, Massenspektrometrie‘, 4. Aufl. 2022. Spektrum Akademischer Verlag.
- Selected review articles (will be distributed)

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

see module level

Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung

see module level

Lehrmethoden

- Lectures by different lecturers
- PowerPoint presentation
- Handouts



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Optogenetic and functional proteomic studies on eukaryotic signaling pathways	09LE03M-WM-37
Veranstaltung	
Optogenetics & Phosphoproteomics	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-37_0002

ECTS-Punkte	3,5
Arbeitsaufwand	105 hours
Präsenzstudium	50 hours
Selbststudium	55 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprachen	deutsch, englisch

Inhalte
<p>Students will gain broad practical knowledge in cell culture technology, optogenetic tools and functional proteomics methods to analyse signaling mechanisms.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Handling and cultivation of mammalian cells ■ Transfection of mammalian cells ■ Expression and analysis of optogenetic tools ■ Purification and detection of phosphoproteins ■ MS-based analysis of phosphoproteins ■ Protein-protein interactions: affinity chromatography-MS ■ Bioinformatics approaches & data analysis
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ handle and cultivate mammalian cells ■ use DNA transfer methods ■ apply optogenetic tool ■ purify and detect proteins ectopically expressed in mammalian cells ■ analyze the enzyme activity of protein kinases ■ identify phosphorylated peptides by LC-MS/MS ■ interpret their results by bioinformatics tools ■ document experimental data in a lab journal ■ analyze the data and present the data in a short presentation ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none

Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ Record experimental conditions and results in a lab journal■ Presentation of the results
Literatur
<ul style="list-style-type: none">■ Alberts, Heald, Johnson, Morgan, Raff, Roberts, Walter (2022): „Molecular Biology of THE CELL“, 7. Auflage, Wiley-VCH, Berlin; Chapter 15: Cell Signaling■ Kurreck J, Lottspeich F, Engels JW (Hrsg.) Bioanalytik, Kapitel ‚Spaltung von Proteinen‘, Massenspektrometrie‘, 4. Aufl. 2022. Spektrum Akademischer Verlag.■ Selected review articles (will be distributed)■ Script (will be distributed)
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
see module level
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none">■ Experiments performed in groups of two to three students■ Supervision by experienced and engaged scientists■ Documentation of experimental conditions and results in a lab journal■ Each group will present their results on the last day by a PowerPoint presentation

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Optogenetic and functional proteomic studies on eukaryotic signaling pathways	09LE03M-WM-37
Veranstaltung	
Latest Trends & Technologies in Signaling, Optogenetics and Functional Proteomics	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-37_0003

ECTS-Punkte	3,5
Arbeitsaufwand	105 hours
Präsenzstudium	30 hours
Selbststudium	75 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,3
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprachen	deutsch, englisch

Inhalte
Discussion of latest trends & technologies in signaling, optogenetic applications and functional proteomics. <ul style="list-style-type: none"> ■ Signaling in health and disease ■ Control of function by optogenetic tools ■ Targeting signaling pathway for therapeutic intervention ■ MS-based approaches to analyze posttranslational modifications ■ Proteomics and disease
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to: <ul style="list-style-type: none"> ■ search for relevant literature to a given topic ■ conceive central messages of scientific publications ■ present and discuss a specific scientific topic
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Literature search and presentation of a seminar
Literatur
selected by the students
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level

Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung

see module level

Lehrmethoden

- Each group of three to four students will select and work on one of the topics
- Literature search
- Presentation in a seminar
- Supervision by a lecturer



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Cell Stress Signaling, Ageing and Disease: Methods, Concept and Models with Biomedical Relevance to human Diseases	09LE03M-WM-38
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Ralf Baumeister	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	180 hours
Selbststudium	90 hours
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-02 and/or OM-05 ■ SP1-02 or SP1-05

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Analyzing genetic components of cellular stress responses in <i>C. elegans</i>	Übung	Pflicht	9,0	12,0	270 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The students:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ are, after instruction, able to participate in designing their own experimental setup. ■ establish the ability to explore cellular signaling, using genetic and molecular techniques ■ can follow the complex mechanisms how cellular compartments deal with stress. ■ can connect how defects in cellular stress responses, even on a compartment level, can lead to ageing and neurodegenerative diseases. ■ can translate their results into biomedical research and learn how to interpret the relevance for human disease-related questions can apply the basic molecular techniques to study cell function and cellular stress responses in a multi- cellular model system, the nematode <i>C. elegans</i>, in vivo. ■ can apply high resolution imaging techniques, i.e. confocal fluorescence microscopy and mass spectrometric techniques to address basic questions in cell biology. ■ are capable of designing cell biological experiments to analyze cellular function under normal and stress conditions, leading to cellular dysfunction. ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.

Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ 4 weeks of active, practical project work in a genetically oriented group■ obligation to present and discuss their research structure and results in a seminar■ Diligent record keeping (electronic lab book), provided and assessed by course instructor
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Alberts, Molecular Biology of the Cell (5th ed. 2007)■ Lodish, Molecular Cell Biology (7th ed. 2012); Nass, Parkinson's Disease: molecular and therapeutic insights from model systems (1st ed. 2008).■ Further Literature will be provided during the course.
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biologie: Wahlmodul A in den Schwerpunkten Genetik & Entwicklungsbiologie und Neurowissenschaften■ M.Sc. Biologie: Wahlmodul B in allen Schwerpunkten■ M.Sc. Biochemistry and Biophysics (bilingual & binational)

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Cell Stress Signaling, Ageing and Disease: Methods, Concept and Models with Biomedical Relevance to human Diseases	09LE03M-WM-38
Veranstaltung	
Analyzing genetic components of cellular stress responses in <i>C. elegans</i>	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-38_ILP

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 hours
Präsenzstudium	180 hours
Selbststudium	90 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	12,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>Aspects of current projects in one of the following research groups will be investigated:</p> <h2>AG Clara Essmann</h2> <ul style="list-style-type: none"> ■ Integration of external stimuli to stress responses, lipid homeostasis and metabolic adaptation processes. ■ Lipid-binding proteins as carriers and modulators of signaling ■ Neurobiology of <i>C. elegans</i> ■ GM2 activator protein related biology ■ Atomic force microscopy to analyse mechanosensation, surface tensions and tumor detection ■ epidermal mechanical forces, the epidermal transmissibility of drugs and pathogens ■ neurodegeneration and apoptosis in health and disease ■ Role of kinases in neurodegeneration and neuroprotection <h2>AG Thomas Heimbucher</h2> <ul style="list-style-type: none"> ■ Inter-tissue signaling, stress biology ■ Signaling to transcription factor network and chromatin modifiers, ■ metabolic signaling in inter-generational processes ■ Peroxisomal metabolism, crosstalk of peroxisomes to mitochondria ■ nuclear hormone receptors and their regulation <h2>AG Wenjing Qi</h2> <ul style="list-style-type: none"> ■ Stress in the regulation of ribonucleoprotein complex dynamics. How does hormesis work (why is sauna and ice-bathing protection your health)? ■ Regulation of stress-induced gene expression at transcriptional and posttranscriptional levels ■ Cell biology of the LINE-1 retrotransposons in healthy tissues and its dysregulation during tumorigenesis ■ the machinery for mitochondrial stress response UPRMito, Reactive Oxygen Species (ROS) and their detoxification mechanisms ■ Endoplasmic stress and its regulation via signaling mechanisms. ■ autophagy: ways to generate energy for the cell and to remove aggregates and damaged organelles.

- Neuroprotective stress

Topics covered by all research projects: Mechanisms of ageing, longevity, tumorigenesis and Neurodegeneration (eg. Parkinson):

- What are the limits of cellular stress responses and repair mechanisms and why do different cell types age differently
- cellular mechanisms leading to Neurodegeneration
- Are there ways to cure the disease?

Regulation of autophagy:

- How is autophagy induced?
- How is the autophagosome formed?
- How is autophagosomal cargo selected?
- Which are the underlying signaling events?

Techniques typically trained and applied in the projects:

- *C. elegans*, *E. coli*, cell culture work
- genetic dissection, Mendelian crosses, phenotypic analyse
- CRISPR/Cas9 genetic manipulations
- RNA interference
- design and application of fluorescent reporter genes, advanced imaging technologies (Confocal, atomic force microscopy)
- Modern molecular techniques,
- Synthetic biology, generation of synthetic proteins
- RNA manipulations and analyses, microRNAs
- RNA binding proteins and their analysis
- stress granules, phase separations, biochemical analyses
- to use the cell culture system to prepare protein extracts, conduct coimmunoprecipitation (coIP) experiments and analyze them by SDS-PAGE, Western blotting and MS

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung

The students can:

- 4 weeks of active, practical project work in a molecularly and genetically oriented group
- obligation to present and discuss their research structure and results in a seminar
- Diligent record keeping (electronic lab book), provided and assessed by course instructor
- explain the basis how cellular function and homeostasis is maintained even under stress conditions.
- explain how defects in the cellular stress response lead to cellular ageing and disease.
- apply genetics and imaging in a multicellular model system to study cellular function with respect to human ageing and disease.
- apply modern imaging techniques to visualize and study cellular function *in vivo*.

Zu erbringende Prüfungsleistung

none

Zu erbringende Studienleistung

- 4 weeks of active, practical project work in a genetically oriented group
- obligation to present and discuss their research structure and results in a seminar
- Diligent record keeping (electronic lab book), provided and assessed by course instructor

Literatur

Actual, individual literature (current publications) that connects to the research projects studied e.g review articles and original publications relevant for the research

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

see module level

Lehrmethoden

- Supervised individual research or in groups of 2 persons during the practical lab work
- Research demonstrations by the supervisor
- Group discussions, seminars with relevance to the projects, individual project design discussions.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Clinical Immunology and Virology	09LE03M-WM-39
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Martin Schwemmler	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	138 hours
Selbststudium	132 hours
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-03 ■ SP1-01, SP1-02 or SP1-03

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Essentials of Clinical Immunology and Molecular Virology	Vorlesung		2,0	2,0	60 hours
Experiments in Clinical Immunology and Virology	Übung	Pflicht	5,0	6,7	150 hours
Current topics in Clinical Immunology and Virology	Seminar	Pflicht	2,0	0,7	60 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ acquire a solid understanding of clinical immunology and immunopathology ■ gain insights into medically important viral infections and associated diseases, some of which can be prevented by vaccination. ■ are able to conduct two immunological or virological techniques on their own ■ are able to document and critically discuss their experimental results considering the scientific context ■ can critically evaluate scientific content of a recent original scientific publication in the field of basic immunological and/or virological research. ■ can give a didactically very good presentation.

<ul style="list-style-type: none"> ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Experimental laboratory work guided by tutor. ■ The student summarizes goals, experimental approaches, recently acquired results and future perspectives of tutor's project in a 15-min oral presentation at the end of the course ■ 15 min PowerPoint presentation discussing a selected research article
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Essentials of Clinical Immunology, Chapel, Haeney, Misbah, Snowden chapters 1 – 7 and 19 ■ Modrow, Falke, Schätzl, Truyen: Molekulare Virologie. Spektrum akademischer Verlag, 4. Auflage 2020, ISBN: 978-3-662-61780-9 978-3827418333 ■ Original publications will be distributed before the start of the module.
Bemerkung / Empfehlung
<p>Abhängig davon, in welchem Labor die Studierenden ihren individuellen Praktikumsteil absolvieren, kann es sein, dass die Studierenden mit toten Mäusen arbeiten.</p> <p>Dabei handelt es sich um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie C4: Adulte Wirbeltiere, die für die Forschung gezüchtet und getötet werden und für die Lehre mitgenutzt werden (typischerweise bei Mitarbeit von Studierenden an aktuell laufenden Forschungsprojekten).</p> <p>Begründung für diese Verwendung: In diesem Modul ist die Arbeit mit adulten Wirbeltieren erforderlich, da nur mit diesem authentischen Material die für Biolog:innen relevanten praktischen Fertigkeiten (Präparation, Entnahme von Organen, Studium des Aufbaus) erworben werden können. In diesen Fällen ist es aufgrund der notwendigen Tierart nicht möglich, auf für den Verzehr gezüchtete Tiere zurückzugreifen, da diese Tiere in der Regel nicht Bestandteil des Nahrungsrepertoires von Menschen ist. Damit für die Lehre nicht zusätzliche Tiere produziert werden müssen, werden in diesen Fällen Tiere, die für die Forschung gezüchtet und getötet werden, auch für die Lehre mitverwendet.</p>
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> ■ M.Sc. Biology: elective module A in the Major Immunology ■ M.Sc. Biology: elective module B in all Majors

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Clinical Immunology and Virology	09LE03M-WM-39
Veranstaltung	
Essentials of Clinical Immunology and Molecular Virology	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-39_0001

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 hours
Präsenzstudium	30 hours
Selbststudium	30 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ Basic principles in clinical immunology ■ Primary immunodeficiencies affecting humoral immune responses ■ Autoimmune diseases and their manifestations including rheumatoid arthritis and systemic lupus erythematoses ■ Allergic disorders ■ Asthma ■ Genetic defects leading to primary immunodeficiency and autoimmunity ■ Epigenetic changes in clinical immunology ■ Epidemiology of autoimmunity and primary immunodeficiency ■ T cell defects resulting in primary immunodeficiency ■ Severe combined immunodeficiencies ■ Defects of the innate immune system ■ Antiviral defense systems of the host ■ Herpesviruses ■ Papilloma viruses and Parvoviruses ■ Poxviruses and Adenoviruses ■ Hepatitis B and D viruses ■ Positive strand RNA viruses ■ Negative strand RNA viruses ■ Retroviruses <p>Antiviral vaccines currently recommended in Germany</p>
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students can:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ explain the common features of primary immunodeficiencies ■ provide examples for severe combined immunodeficiencies, primary immunodeficiencies affecting humoral immune responses, and T cell function ■ describe the current knowledge the development of autoimmune diseases like rheumatoid arthritis and systemic lupus erythematoses ■ explain the development of asthma and basic mechanisms causing asthma ■ describe the main aspects of immunodeficiencies affecting the innate immune system

<ul style="list-style-type: none">■ provide examples of genetic defects leading to primary immunodeficiencies and autoimmunity■ explain how epigenetic changes affect immune responses■ describe the epidemiology of primary immunodeficiencies and autoimmune diseases■ name medically important viral infections of humans and can name the viruses which are causally involved■ describe the replication strategies of representative members of distinct virus families.■ name viral disease which can be prevented by vaccination.■ name viral infections for which effective therapeutic options are available.■ describe inborn and adaptive immune responses which contribute to the control of viral infections by the infected host.■ provide examples of how viruses manage to evade the host immune response.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
The following literature is recommended to prepare for the lectures and to rehearse the contents afterwards: <ul style="list-style-type: none">■ Essentials of Clinical Immunology, Chapel, Haeney, Misbah, Snowden chapters 1 – 7 and 19■ Modrow, Falke, Schätzl, Truyen: Molekulare Virologie. Spektrum akademischer Verlag, 4. Auflage 2020, ISBN: 978-3-662-61780-9 978-3827418333
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none">■ Lecture using power point slides (and videos)■ Collective discussion of the topics■ Script is placed on ILIAS

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Clinical Immunology and Virology	09LE03M-WM-39
Veranstaltung	
Experiments in Clinical Immunology and Virology	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-39_0002

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 hours
Präsenzstudium	100 hours
Selbststudium	50 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	6,7
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Students will work with a postdoc or PhD student on research projects that these individuals are currently pursuing.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students can: <ul style="list-style-type: none"> ■ develop scientific hypotheses ■ plan scientific experiments to test these hypotheses ■ discuss concepts, experiments and results critically with others ■ explain the research project he/she is getting involved ■ present results ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Experimental laboratory work guided by tutor ■ The students summarizes goals, experimental approaches, recently acquired results and future perspectives of tutor's project in a 15 min oral presentation at the end of the course.
Literatur
Literature concerning research project of tutor will be provided.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level

Lehrmethoden

- “Learning by doing”: the students will work under supervision on a small scientific research project to:
- learn state-of-the-art methods used in immunology and/or virology
 - train to communicate scientifically with peers and supervisors
 - learn to develop scientific hypotheses and test them experimentally



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Clinical Immunology and Virology	09LE03M-WM-39
Veranstaltung	
Current topics in Clinical Immunology and Virology	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-39_0003

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 hours
Präsenzstudium	10,5 hours
Selbststudium	49,5 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	0,7
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Students will study a scientific paper of central importance to basic research in immunology/virology in relation to the lecture
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The student can: <ul style="list-style-type: none"> ■ critically evaluate scientific content of a recent original scientific publication in the field of basic immunology/virology. ■ give a didactically very good presentation.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Preparation of the seminar presentation ■ Oral presentation of the original scientific publication
Literatur
Original publications will be distributed before the start of the module.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level
Lehrmethoden
Discussions with the seminar supervisor.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced imaging techniques in cell biology	09LE03M-WM-40
Verantwortliche/r	
Ph.D. Rehab Amin	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	180 hours
Selbststudium	90 hours
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1 semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
High-Resolution Imaging	Übung	Pflicht	9,0	12,0	270 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The students can</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ describe the current state of knowledge on high-resolution imaging of transcription in live cell. ■ apply image acquisition and analysis techniques to live biology specimens. ■ design their own experimental setup. ■ use molecular biology techniques, biochemistry, genomics, and super-resolution imaging of live cells to elucidate the function of clusters and their mechanisms of action in gene regulation.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ 4 weeks of active, practical project work in the lab on advanced microscopy ■ The candidate has to present his project by the end of the internship to discuss his results with the group. ■ Diligent record keeping (electronic lab book), provided and assessed by course instructor
Literatur
Lab publications and relevant publications on transcriptional condensates.

Bemerkung / Empfehlung
No animals are used in this module that fall under the authorization requirement of the Animal Welfare Ac
Verwendbarkeit des Moduls
M.Sc. Biology, Elective Module B in each Major

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced imaging techniques in cell biology	09LE03M-WM-40
Veranstaltung	
High-Resolution Imaging	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-40_0001

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 hours
Präsenzstudium	180 hours
Selbststudium	90 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	12,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ High-resolution imaging of transcription in live mammalian cells ■ Composition of transcription condensate in mESC ■ Live imaging in developing mouse embryos ■ Super-resolution imaging in plants
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students can <ul style="list-style-type: none"> ■ describe the current state of knowledge on high-resolution imaging of transcription in live cell. ■ apply image acquisition and analysis techniques to live biology specimens. ■ design their own experimental setup. ■ use molecular biology techniques, biochemistry, genomics, and super-resolution imaging of live cells to elucidate the function of clusters and their mechanisms of action in gene regulation.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ 4 weeks of active, practical project work in the lab on advanced microscopy ■ The candidate has to present his project by the end of the internship to discuss his results with the group. ■ Diligent record keeping (electronic lab book), provided and assessed by course instructor
Literatur
Lab publications and relevant publications on transcriptional condensates.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level

Lehrmethoden

- Hands-on Guided Experiment to introduce the intern to the lab work using advanced microscopy.
- Project-Based Learning to introduce the intern to a specific research question to encourage them to design and conduct their own experiment.
- Journal Club methods to introduce the intern to the current research and to develop their critical thinking and discussion skills.



Name des Kontos	Nummer des Kontos
Wahlmodul II	09LE03KT-WM-2
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Mögliche Fachsemester	2

Kommentar											
<p>Die Studierenden müssen zwei Wahlmodule belegen: ein Wahlmodul A und ein Wahlmodul B. Das Wahlmodul A muss aus dem gewählten Schwerpunkt sein, das Wahlmodul B kann aus dem gewählten Schwerpunkt, kann aber auch aus einem anderen Schwerpunkt stammen. Darüber hinaus können nach Absprache mit dem Studienbüro individuell vereinbarte unvergütete Laborpraktika im Umfang von mindestens 4 Wochen Vollzeit in Forschungslabors der Fakultät für Biologie, anderen biologischen Forschungseinrichtungen (z.B. MPI, Uniklinik), Industriepraktika mit biologischem Inhalt oder Praktika und Lehrveranstaltungen aus Auslandsaufenthalten als Wahlmodul B anerkannt werden. Die Wahlmodule, die von der Fakultät für Biologie angeboten werden, finden entweder im 1. Zeitraum oder im 2. Zeitraum statt.</p> <p>Die Wahlmodule im 2. Zeitraum finden immer in der fünften bis achten Woche nach der Pfingstpause statt:</p>											
Modul	Modulverantwortliche:r	WM-A in *:									
Bioinformatics (WM-01)	Straw, Andrew, Prof. Dr.	AB GE NS PW									
Cognitive Neurosciences (WM-05)	Heinrich, Sven, PD Dr.	NW									
Molecular Biology of Prokaryotes (WM-11)	Wilde, Annegret, Prof. Dr.	BM GE PW									
Molecular Mechanisms of Animal Development (WM-12)	Neubüser, Annette, Prof. Dr.	GE									
Exkursionswochen Geobotanik (WM-14)	Greinwald, Konrad, Dr.	ÖE									
Pflanzenbiotechnologie und funktionelle Genomanalysen (WM-15)	Decker, Eva, PD Dr.	AB GE PW									
Zelldynamiken in komplexen Geweben (WM-25)	Ott, Thomas, Prof. Dr.	AB GE PW									
Experimental Immunology (WM-36)	Lillemeier, Björn, Prof. Dr.	IB									
Cell Stress Signaling, Ageing and Disease: Methods, Concept and Models with Biomedical Relevance to human Diseases (WM-38)	Baumeister, Ralf, Prof. Dr.	GE NW									
Advanced imaging techniques in cell biology (WM-40)	Amin, Rehab, Dr.	n/a									
<p>* Legende</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>AB = Angewandte Biowissenschaften</td> <td>GE = Genetik & Entwicklungsbiologie</td> <td>IB = Immunbiologie</td> </tr> <tr> <td>BM = Biochemie & Mikrobiologie</td> <td>NW = Neurowissenschaften</td> <td>PW = Pflanzenwissenschaften</td> </tr> <tr> <td>ÖW = Ökologie & Evolutionsbiologie</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			AB = Angewandte Biowissenschaften	GE = Genetik & Entwicklungsbiologie	IB = Immunbiologie	BM = Biochemie & Mikrobiologie	NW = Neurowissenschaften	PW = Pflanzenwissenschaften	ÖW = Ökologie & Evolutionsbiologie		
AB = Angewandte Biowissenschaften	GE = Genetik & Entwicklungsbiologie	IB = Immunbiologie									
BM = Biochemie & Mikrobiologie	NW = Neurowissenschaften	PW = Pflanzenwissenschaften									
ÖW = Ökologie & Evolutionsbiologie											

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Bioinformatics	09LE03M-WM-01
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Andrew Straw	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	120 Stunden
Selbststudium	150 Stunden
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Computational Molecular and Cellular Analysis	Vorlesung		3,0	3,0	90 Stunden
Applied Bioinformatics and Computer Based Cell Analysis	Übung	Pflicht	6,0	5,0	180 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The students:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ are able to explain the mode of operation of basic algorithms in bioinformatics, such as Blast and Smith-Waterman. ■ are able to perform and analyze pairwise and multiple sequence alignments using common programs. ■ can perform database searches and interpret them statistically ■ have the ability to derive phylogenies using various methods and to interpret such data ■ can evaluate gene expression data and interpret the results ■ can extract geometrical models for subcellular structures from microscopy data and can visualize the models using computer graphics ■ can learn the variance of subcellular structures from microscopy images and learn models of different phenotypes ■ can automatically quantify the difference between protein patterns ■ can plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.

Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ Completion of online tests for self-evaluation
Benotung
none
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents: <ul style="list-style-type: none">■ Mount: Bioinformatics■ Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning■ Pawley: Handbook of Biological Confocal Microscopy■ Handouts and original papers will be distributed by the course instructor
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology: Elective Module A in the Majors Translational Biology, Genetics & Developmental Biology, Neuroscience and Plant sciences■ M.Sc. Biology: Elective Module B in all Majors

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Bioinformatics	09LE03M-WM-01
Veranstaltung	
Computational Molecular and Cellular Analysis	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-01_0001

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 Stunden
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	45 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The lecture is intended to provide the theoretical knowledge about basic algorithms and methods in bioinformatics. Among them are:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ DNA sequencing and primary data analysis ■ Pairwise and multiple sequence alignment ■ Database searching and its statistics ■ Phylogeny ■ Expression analysis ■ Formation and representation of cellular images in the computer ■ 2D/3D representation of subcellular structures ■ Quantification and differentiation of protein patterns with the computer ■ Machine-learning algorithms for biological applications
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ are able to understand and explain basic algorithms and methods in bioinformatics ■ can assess difficulties/short-comings of individual approaches ■ obtain the theoretical background knowledge to understand the methods used in the practical course and the results of these methods.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mount: Bioinformatics ■ Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning ■ Pawley: Handbook of Biological Confocal Microscopy

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

Lecture with PowerPoint-Presentations.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Bioinformatics	09LE03M-WM-01
Veranstaltung	
Applied Bioinformatics and Computer Based Cell Analysis	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-01_0002

ECTS-Punkte	6,0
Arbeitsaufwand	180 Stunden
Präsenzstudium	75 Stunden
Selbststudium	105 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	5,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The practical course mediates practical abilities for the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Use of R, Matlab and the bioinformatics analysis platform Galaxy ■ DNA sequencing and primary data analysis ■ Pairwise and multiple sequence alignment ■ Database searching and its statistics ■ Phylogeny ■ Expression analysis ■ Feature extraction from cellular images ■ Differentiation of protein patterns using machine-learning algorithms ■ Generate realistic cell geometries using CellOrganizer
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ are able to use basic algorithms and methods in bioinformatics and interpret their results. ■ can assess problems/difficulties of individual methods. ■ obtain basic abilities in handling and analysing biological data. ■ can plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively. ■ obtain a first impression of the power and versatility of beginner-friendly scripting languages (R, Matlab) and analysis frameworks (Galaxy).
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Completion of online tests for self-evaluation

Literatur

The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:

- Mount, Bioinformatics
- Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning
- Pawley, Handbook of Biological Confocal Microscopy
- Handouts and original papers will be distributed by the course instructor

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

The students will individually apply the methods and concepts introduced in the lecture to analyze real-world datasets. Each student will work on a PC and the lecturer will demonstrate the course of action using a projector. The results will be discussed among the students and the lecturer. With the help of the lecturer, potential problems will be solved individually or within the group.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	

ECTS-Punkte	
Arbeitsaufwand	
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	112,5 Stunden
Selbststudium	157,5 Stunden
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Cell Biology of Cellular Stress, Ageing and Disease: Methods, Concept and Models			2,0		
Analyzing cellular stress responses in worms and by proteomics			6,0		
The cellular basis of ageing and disease			1,0		

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Cell Biology of Cellular Stress, Ageing and Disease: Methods, Concept and Models	
Veranstaltungsart	

ECTS-Punkte	2,0
Semesterwochenstunden (SWS)	
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	

Inhalte
Zu erbringende Prüfungsleistung
Zu erbringende Studienleistung
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Analyzing cellular stress responses in worms and by proteomics	
Veranstaltungsart	

ECTS-Punkte	6,0
Semesterwochenstunden (SWS)	
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	

Inhalte
Zu erbringende Prüfungsleistung
Zu erbringende Studienleistung
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
The cellular basis of ageing and disease	
Veranstaltungsart	

ECTS-Punkte	1,0
Semesterwochenstunden (SWS)	
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	

Inhalte
Zu erbringende Prüfungsleistung
Zu erbringende Studienleistung
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Cognitive Neurosciences	09LE03M-WM-05
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Sven Heinrich	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	96 Stunden
Selbststudium	174 Stunden
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
OM-05

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Major Concepts in Cognitive Neurosciences	Seminar		3,0	4,3	90 Stunden
Methods in Cognitive Neurosciences	Übung	Pflicht	2,0	0,5	60 Stunden
Selected Topics in Cognitive Neurosciences	Seminar	Pflicht	4,0	3,0	120 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The students can:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ relate brain regions and brain functions to specific types of covert as compared to overt behavior. ■ name basic techniques for visualizing brain activity in space and time related to feeling and thinking. ■ explain how sensory function and motor practice changes brain function and brain structure. ■ give examples of the sophistication of animal cognition. ■ pinpoint pitfalls and limitations of explaining the mind in terms of the brain. ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.

Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ Preparation and presentation of 2 seminar topics
Benotung
None
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents: <ul style="list-style-type: none">■ Jamie Ward: The student's guide to cognitive neuroscience. 2nd ed., Psychol. Press 2010.■ Larry Swanson: Brain architecture. Understanding the basic plan. 2nd ed., Oxford Univ. Press 2012.
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology: elective module A in the Major Neuroscience■ M.Sc. Biology: elective module B in all Majors

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Cognitive Neurosciences	09LE03M-WM-05
Veranstaltung	
Major Concepts in Cognitive Neurosciences	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-05_0001

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	4,3
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>Topics of the lectures given by various teachers are intentions, methods, and results of diverse fields of research that together contribute to our understanding of the relationship between cognition and the structure and physiology of brains.</p> <p>Topics contain:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Brain evolution ■ Cognitive Psychology ■ Neuroplasticity ■ Perception ■ Brain-machine interfaces ■ Imaging methods ■ Animal cognition ■ Clinical neuroscience ■ Neurophilosophy
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Students can name major stages of human brain evolution. ■ They can explain and differentiate several levels of neuroplasticity. ■ They can name major benefits and limits of computational concepts for understanding cognitive functions. ■ They identify similarities and differences between human and animal cognition. ■ They can give examples of logical complications faced by the cognitive neurosciences.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:

- Tim Shallice, Richard P. Cooper: The organization of mind. Oxford Univ. Press 2011
- Kenneth M. Heilman, Edward Valenstein (Eds.): Clinical neuropsychology. 4th ed., Oxford Univ. Press 2003.

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

Lectures will be given as Power-Point presentation, including multimedia elements, backed by slide handouts. Intermitting discussions will be encouraged and coached.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Cognitive Neurosciences	09LE03M-WM-05
Veranstaltung	
Methods in Cognitive Neurosciences	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-05_0002

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 Stunden
Präsenzstudium	8 Stunden
Selbststudium	52 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	0,5
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ demonstration of key methods in the cognitive neurosciences ■ participation in experiments as subjects.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students can: <ul style="list-style-type: none"> ■ identify major components and regions of human brain anatomy. ■ explain EEG recordings, name the necessary equipment for it, and assess its fields of application. ■ explain the principles of an MRI measurement and identify reasonable fields of application. ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.
Zu erbringende Prüfungsleistung
M.Sc. Neuroscience students (if PL has been chosen): Two written lab reports (2 x 25% of the final grade)
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ writing a lab report each about the experimental procedures done or seen.
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents: <ul style="list-style-type: none"> ■ Lennart Heimer: The human brain and spinal cord. 2nd ed., Springer Verlag, New York 1994.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Students will be given hands-on experience of key-methods used in the cognitive neurosciences.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Cognitive Neurosciences	09LE03M-WM-05
Veranstaltung	
Selected Topics in Cognitive Neurosciences	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-05_0003

ECTS-Punkte	4,0
Arbeitsaufwand	120 Stunden
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	75 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ Two seminar blocks will be held for students to learn and discuss original papers about the cognitive neurosciences in general and about brain and language specifically. ■ The students will learn how to read and evaluate original research reports. ■ They will understand how to structure and present complex issues of current research. ■ They will participate in scientific discussions and learn how to deal with controversies
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Students present and discuss specific scientific terms and concepts, observing the fundamental distinction between data and their interpretation.
Zu erbringende Prüfungsleistung
M.Sc. Neuroscience students (if PL has been chosen): Two oral seminar presentations (2 x 25% of the final grade)
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Two seminar presentations of data and concepts contained in original literature
Literatur
To be distribute during the preparatory session.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Seminars will be given by each student as media-supported Power-Point presentations.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Molecular Biology of Prokaryotes	09LE03M-WM-11
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Annegret Wilde	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Arbeitsaufwand	270 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	105 hours
Selbststudium	165 hours
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
<ul style="list-style-type: none"> ■ M.Sc. Biology: none ■ M.Sc. Biochemistry & Biophysics: Erfolgreich absolvierter Biochemistry Lab Course
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-02, OM-04 or OM-06 ■ SP1-02, SP1-04 or SP1-06

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Modern concepts in prokaryotic molecular biology	Vorlesung		2,0	2,0	60 hours
From signal to structure and function	Übung	Pflicht	5,0	8,0	150 hours
Molecular and biochemical methods	Seminar	Pflicht	2,0	1,0	60 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
The students: <ul style="list-style-type: none"> ■ know and apply methods, used to study molecular processes of signal transduction in bacteria. ■ are able to understand current publications in the field of molecular biology of prokaryotes and to reflect in a scientifically correct way questions and results of research as well as the methods used. ■ with the help of the methods and experimental approaches they have learned they acquire the ability to critically evaluate their own results and draw conclusions. ■ can describe the different levels of gene regulation mechanisms in bacteria and archaea and explain them with examples. ■ plan and perform tasks together with others, respond to others, and contribute own skills constructively.

Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ preparation of a seminar presentation■ verbal presentation of a seminar topic■ protocol writing about the performed experiments
Literatur
The following literature is recommended for preparation and follow-up of the content of the course: <ul style="list-style-type: none">■ Watson, "Molekularbiologie"■ B. Lewin "Genes X"■ Current scientific publications are provided.
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology: Elective module A with emphasis in Biochemistry & Microbiology, Genetics & developmental biology, plant sciences■ M.Sc. Biochemistry and Biophysics (bilingual & binational)

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Molecular Biology of Prokaryotes	09LE03M-WM-11
Veranstaltung	
Modern concepts in prokaryotic molecular biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-11_0001

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 hours
Präsenzstudium	30 hours
Selbststudium	30 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The units lectured cover the theoretical basis for the experimental investigations to be performed in the exercises:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Recombinant DNA techniques ■ Regulation of gene expression in bacteria und archaea ■ From gene to gene product: levels of regulation ■ Adaption to environmental changes ■ Photoperception via photoreceptors ■ Assembling and purification of membrane-bound multiprotein complexes ■ Motility in archaea
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ explain the basic principles underlying bacterial and archaeal gene regulation and discuss them by example ■ explain different adaptive mechanisms by which bacteria and archaea maintain cellular homeostasis under changing environmental conditions ■ describe complex cell physiological adaptations as realizations of sophisticated regulatory mechanisms ■ discuss principles of feedback mechanisms between external stimuli, metabolism and gene regulation using case studies. ■ assess the specific metabolic performance and adaptive capabilities of photosynthetic organisms and compare them with other organisms. ■ distinguish different surface structures of archaea and bacteria
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
none

Literatur

The following literature is recommended for preparation and follow-up of the content of the course:

- Watson, "Molekularbiologie"
- B. Lewin "Genes X"

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

see module level

Lehrmethoden

- Lecture alternating with discussions and question rounds as well as short tests
- Media: Blackboard, PowerPoint presentations, worksheets, TED-System

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Molecular Biology of Prokaryotes	09LE03M-WM-11
Veranstaltung	
From signal to structure and function	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-11_0002

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 hours
Präsenzstudium	120 hours
Selbststudium	30 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	8,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>In these exercises, current scientific questions are addressed with the help of modern molecular, genetic, and biochemical experiments. The response of a bacterium to external stimuli via a selected bacterial signalling system is studied:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Quantification of the expression of genes under the control of a signalling system ■ Physiological and biochemical studies on the adaptability of organisms to changing environmental conditions. ■ Quantification of adaptation reactions at the level of proteins and pigments. ■ Isolation and investigation of membrane-bound multiprotein complexes (antenna complexes and photo-systems)
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ know the methods with which molecular processes of signal transduction in prokaryotes can be studied, especially with regard to: <ul style="list-style-type: none"> ■ functional analysis of mutants ■ signal transduction chains ■ signal processing ■ acquire the ability to critically evaluate their own results and draw conclusions with the help of the methods and experimental approaches they have learned. ■ plan and perform tasks together with others, respond to others, and contribute own skills constructively.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Protocol

Literatur
Script
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none">■ Working individually and as a team■ Media: detailed script, blackboard, presentations

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Molecular Biology of Prokaryotes	09LE03M-WM-11
Veranstaltung	
Molecular and biochemical methods	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-11_0003

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 hours
Präsenzstudium	15 hours
Selbststudium	45 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
In this seminar, publications in the field of molecular biology and biochemistry are presented. The focus is on the presentation and explanation of the methods used.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to understand current publications in the field of molecular biology of prokaryotic signal transduction and to reproduce questions and results of investigations.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Preparation of a seminar talk ■ Verbal presentation of a seminar topic ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Literatur
Current English literature will be provided.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none"> ■ Individual work, discussion ■ PowerPoint-Presentation.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Molecular Mechanisms of Animal Development	09LE03M-WM-12
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Annette Neubüser	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	150 Stunden
Selbststudium	120 Stunden
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
<ul style="list-style-type: none"> ■ M.Sc. Biology: none ■ M.Sc. Biochemistry & Biophysics: Erfolgreich absolvierter Biochemistry Lab Course
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-02 ■ SP1-02

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Current research topics and approaches in Developmental Biology	Vorlesung		0,5	1,0	15 Stunden
Research Projects in Developmental Biology	Übung	Pflicht	8,5	9,0	255 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
Students can: <ul style="list-style-type: none"> ■ describe the development of a vertebrate embryo after gastrulation on a cellular level and can explain fundamental molecular control mechanisms involved (e.g. reciprocal signaling processes, transcriptional regulation) ■ describe the development of <i>Drosophila melanogaster</i> on a cellular level and can explain fundamental molecular control mechanisms of <i>Drosophila</i> development ■ define the essential findings from a primary research publication in developmental biology, and explain, interpret and discuss them together with the experimental logic in a scientific presentation ■ describe and employ important techniques and methods for analysis of the development of model organisms

<ul style="list-style-type: none">■ can protocol their experiments according to the standards of good scientific practice, and evaluate their results critically■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ Preparation of scientific standard lab reports of laboratory projects■ Preparation and presentation of a scientific seminar
Benotung
None
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents: <ul style="list-style-type: none">■ S.F. Gilbert: Developmental Biology 9th ed. (or 10th ed)■ Scientific articles addressing selected topics (will be deposited on Illias)■ Course material for the practical exercise (will be distributed and put on Illias)
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology: elective module A in the major Genetics & Developmental Biology■ M.Sc. Biochemistry and Biophysics (bilingual & binational)

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Molecular Mechanisms of Animal Development	09LE03M-WM-12
Veranstaltung	
Current research topics and approaches in Developmental Biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-12_0001

ECTS-Punkte	0,5
Arbeitsaufwand	15 Stunden
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	0 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
In this short lecture series the members of the Developmental Biology teaching faculty will introduce the research areas that are addressed in their laboratories. They will describe the relevant background of the projects, point out open questions, and will explain the most important experimental strategies and approaches used. Each lecture is accompanied by a discussion session.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to <ul style="list-style-type: none"> ■ Point out areas of current research in Developmental Biology ■ Explain the experimental strategies that are used to address scientific question in Developmental biology ■ Explain advantages and limitations of key experimental techniques ■ identify open questions in research projects that should be addressed in the future ■ identify weak points in the design of scientific projects and the interpretation of results ■ participate in a scientific discussions on Developmental Biology research in English
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents: <ul style="list-style-type: none"> ■ S.F.Gilbert: Developmental Biology 10th ed ■ lecture materials will be made available on Ilias
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene

Lehrmethoden

- Interactive lectures using PowerPoint or Keynote presentations, development of schemes using chalk / board. About 50% of the time is reserved for discussion of concepts, methods, future perspectives and challenges of the research and open questions with the audience.
- Handouts of lecture slides as b&w prints and as color PDFs on Illias server.
- Up-to-date scientific reviews for each topic provided on Illias server



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Molecular Mechanisms of Animal Development	09LE03M-WM-12
Veranstaltung	
Research Projects in Developmental Biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-12_0002

ECTS-Punkte	8,5
Arbeitsaufwand	255 Stunden
Präsenzstudium	135 Stunden
Selbststudium	120 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	9,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>For this practical exercise the students will be distributed individually or in teams of 2-3 to the research labs of the faculty participating in this module to work on small research projects addressing different aspects of animal development. During the four weeks of these lab projects the students will receive individual training and get hands on experience in up to date methods to study animal development, the logic of experimental design and planning experiments, selecting the right control experiments, evaluating and interpreting results. The results will be summarized in a written protocol according to "the standards of good scientific practice" and will be presented to the other students in a powerpoint presentation at the end of the module.</p> <p>Each students/team of students will develop a written research proposal on the research project that they addressed in the practical exercise of this module which includes a research plan for the continuation of the project for a time frame of one year.</p>
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ suggest suitable experiments to address a research question in Developmental Biology and to design the required controls ■ apply standard laboratory protocols to perform experiments addressing specific scientific questions. ■ handle laboratory equipment, microscopes and chemicals in a Developmental Biology research lab safely. ■ perform several experiments in parallel and to plan and organize the laboratory work accordingly ■ identify mistakes and solve simple problems if experiments fail (they develop "trouble shooting" skills) ■ critically evaluate and interpret their results and to summarize and present them. ■ protocol their results according to "the standards of good scientific practice" and evaluate, also statistically, data for significance ■ write a publication quality research proposal in English ■ summarize the state of the art in a given research area and to formulates open questions that should be addressed ■ design an experimental plan and develop a work schedule for a research project ■ logically structure and formulate a written experimental plan in English ■ search for additional information on a scientific topic in scientific databases in libraries

<ul style="list-style-type: none">■ understand and critically evaluate the techniques, analysis methods and conclusions of research publications■ cite scientific literature correctly
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
All members of the teams of students are expected to equally contribute to <ul style="list-style-type: none">■ Performing the necessary experiments■ preparing and presenting the results in a powerpoint presentation■ preparing a scientific standard lab report of the laboratory project■ preparation of a written scientific project proposal in English that is of sufficient quality to be submitted for a fellowship application
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents: <ul style="list-style-type: none">■ S.F.Gilbert: Developmental Biology 10th ed.■ Selected scientific articles (will be placed on Ilias)■ Written description of methods (will be distributed at the beginning of the class and placed on Ilias)
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
<p>Problem based learning. With support of their supervisors the students will learn how to address a given research question in Developmental Biology, and will get training in the methods required and will then perform experiments independently or in small teams with support of the supervisor in the participating labs. Literature and descriptions of laboratory methods for each project will be distributed at the beginning of the module and placed on Ilias.</p> <p>For the research proposal the students will receive general instruction how to write a scientific research proposal, and examples will be discussed with all participants. The students will then develop an outline for their proposal and discuss this outline with the supervising faculty member individually and will receive advice how to improve it. The students will then write their proposal and will receive feed-back during the writing process if required. The completed proposal will be discussed with the supervisor and improvements will be suggested, until the proposal is of sufficient quality to be submitted for a fellowship application with reasonable chances of success.</p>

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Exkursionswochen Geobotanik	09LE03M-WM-14
Verantwortliche/r	
Dr. Konrad Greinwald	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	90 Stunden
Selbststudium	180 Stunden
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet einmalig oder unregelmäßig statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
keine
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
OM-07 und SP1-07

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Vorbereitungsseminar zur großen Geländeübung	Seminar	Pflicht	2,0	1,0	60 Stunden
Große Geobotanik-Exkursion	Übung	Pflicht	7,0	5,0	210 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ können sich selbstständig in die standortökologischen (abiotischen und biotischen) Rahmenbedingungen sowie Flora und Lebensräume einer neuen Region einarbeiten, ■ können wichtige Lebensräume des Exkursionsgebiets nennen und standörtlich und vegetationskundlich charakterisieren, ■ können freilandökologische Fragestellungen zu den neuen Lebensräumen und Standorten analysieren, ■ können die Wechselwirkungen zwischen Umwelt und Vegetation in den besuchten Ökosystemen an Beispielen erläutern ■ können gemeinsam mit anderen Studierenden Aufgaben planen und erfüllen, Projekte im Team bearbeiten und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen.

Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regelmäßige Teilnahme gemäß § 13, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Master of Science■ Vorbereiten eines Seminarvortrags■ Mündliche Präsentation eines Seminarthemas■ Schriftliche Ausarbeitung des Seminarthemas■ Verfassen von Übungsprotokollen
Literatur
Eine spezielle Literaturliste wird zur Verfügung gestellt.
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biologie: Wahlmodul A im Schwerpunkt Ökologie & Evolutionsbiologie■ M.Sc. Biologie: Wahlmodul B in allen anderen Schwerpunkten

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Exkursionswochen Geobotanik	09LE03M-WM-14
Veranstaltung	
Vorbereitungsseminar zur großen Geländeübung	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-14_0001

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 Stunden
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	45 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet einmalig oder unregelmäßig statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Inhalte
<p>Im Seminar wird anhand aktueller Literatur das Exkursionsgebiet mit seiner naturräumlichen Ausstattung und insb. der Vegetation vorgestellt. Dazu werden Referate zu den abiotischen, biotischen und kulturellen Rahmenbedingungen des Exkursionsgebietes sowie aktuellen landschaftsökologischen und naturschutzfachlichen Aspekten gehalten. Themen sind u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Geologie und Geomorphologie ■ Böden ■ Klima, Klimawandel ■ Vegetationstypen und -gliederung ■ Vegetationsgeschichte ■ biozönotische Konnexen ■ Landnutzung und anthropogener Einfluss ■ Landnutzungs- und Kulturlandschaftswandel
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Fachliteratur recherchieren, auswerten und bewerten; ■ wesentliche Aspekte eines komplexen ökologischen Themas erfassen und prägnant im Plenum vorstellen. ■ wesentliche Rahmenbedingungen des Exkursionsgebietes darstellen
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Vorbereiten eines Seminarvortrags ■ Regelmäßige Teilnahme gemäß § 13, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Master of Science
Literatur
<p>Themenspezifische Einstiegsliteratur wird teilweise zur Verfügung gestellt, weiterführende Literatur wird selbstständig recherchiert.</p>

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

Eigenständige Vorträge mit (Powerpoint-)Präsentation

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Exkursionswochen Geobotanik	09LE03M-WM-14
Veranstaltung	
Große Geobotanik-Exkursion	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-14_0002

ECTS-Punkte	7,0
Arbeitsaufwand	210 Stunden
Präsenzstudium	75 Stunden
Selbststudium	135 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	5,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet einmalig oder unregelmäßig statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Inhalte
<p>Die Übung besteht aus einer Kombination von Ein- und Mehrtagesexkursionen. Die Exkursionen führen im Wechsel in verschiedene Naturräume , mit Fokus auf (sub)alpin-boreale und (sub)mediterrane sowie Gebirgs-Ökosysteme. Es werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Flora und Vegetationstypen ■ Geländeaspekte der allgemeinen Landschafts- und Standortsökologie ■ Anpassungen von Pflanzen und Vegetation an trockene Klimate und Hochgebirgsbedingungen ■ Zusammenhänge zwischen Umweltfaktoren und Vegetation; ■ Landnutzung und anthropozogener Einfluss auf Vegetation und Biodiversität ■ Methoden zur Erfassung von Standortfaktoren und Vegetation (ökophysiologische und ökologische Messmethoden; Vegetationsaufnahmen und -kartierung).
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ freilandökologische Fragestellungen in einem zuvor unbekanntem Raum identifizieren und Ansätze zur Lösung der Fragen entwickeln; ■ können wesentliche Elemente der charakteristischen Flora und Pflanzendecke sicher ansprechen und erläutern; ■ wesentliche Rahmenbedingungen und die grundlegenden Zusammenhänge zwischen Standort und Lebensräumen des Exkursionsgebietes an eigenen Beispielen darstellen
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regelmäßige Teilnahme gemäß § 13, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Master of Science ■ Protokollerstellung
Literatur
Bestimmungsfloren und Vegetationsbeschreibungen der Exkursionsgebiete.

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

Nichtfachliche Voraussetzungen sind:

- Geländetauglichkeit und gute Kondition (täglich längeres Arbeiten im Freien auch unter schwierigen Relief- und Klimabedingungen; längere Anmarschwege).
- Bereitschaft, im Team wissenschaftliche Gelände- und Auswertungsarbeiten (Herbararbeiten, Nachbestimmen, Auslesen von Datenloggern, Dateneingabe, Praktikumsbericht ...) wie auch soziale Aufgaben (zum Beispiel Einkaufen und gemeinsames Kochen) zu bewältigen.

Finanzielle Eigenbeteiligung an den entstehenden Kosten, die nur zum Teil aus Exkursionsmitteln der Universität bezahlt werden können.

Lehrmethoden

Gruppenexkursionen; Demonstration und Übung von freilandökologischen und pflanzensoziologischen Methoden

Bearbeitung von freilandökologischen Projekten in Kleingruppen.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Pflanzenbiotechnologie und funktionelle Genomanalysen	09LE03M-WM-15
Verantwortliche/r	
PD Dr. Eva Decker	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	105 Stunden
Selbststudium	165 Stunden
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
keine
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-01, OM-02 und/oder OM-06 ■ SP1-01, SP1-02 oder SP1-06

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Funktionelle Genomanalyse	Vorlesung		1,0	1,0	21 Stunden
Design und molekulare Analyse transgener Pflanzen	Übung	Pflicht	7,3	6,0	219 Stunden
Aktuelle Aspekte der Pflanzenbiotechnologie	Seminar	Pflicht	0,7	0,5	21 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> ■ selbstständig ein Gtargeting-Konstrukt für Moose planen und klonieren. ■ Moosprotoplasten transformieren, daraus transgene Linien regenerieren und auf molekularer Ebene validieren (genomische PCR, RNA-Isolierung, RT-PCR). ■ Versuchsplanung, Durchführung und Ergebnisse in einem Vortrag präsentieren. ■ die Moos-Genomdatenbank Cosmoss (www.cosmoss.org) dazu nutzen, die Struktur eines Genlocus zu identifizieren, daraus geeignete Bereiche zum Gtargeting abzuleiten und BLAST-Analysen durchzuführen.

<ul style="list-style-type: none">■ die Funktion eines definierten Moosgens einordnen und Hypothesen über die Auswirkung des geplanten Gtargeting ableiten.■ gemeinsam mit anderen Aufgaben planen und erfüllen, auf andere eingehen und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen.
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regelmäßige Teilnahme gemäß § 13, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Master of Science■ Vorbereiten eines Seminarvortrags.■ Mündliche Präsentation eines Seminarthemas
Benotung
None
Literatur
Zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Lehrveranstaltung wird folgende Literatur empfohlen: <ul style="list-style-type: none">■ Kursskript■ Frank et al. 2005 Plant Biol.■ spezifische wissenschaftliche Publikationen, die während des Moduls ausgeteilt werden.
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biologie: Wahlmodul A in den Schwerpunkten Angewandte Biowissenschaften, Genetik & Entwicklungsbiologie, Pflanzenwissenschaften

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Pflanzenbiotechnologie und funktionelle Genomanalysen	09LE03M-WM-15
Veranstaltung	
Funktionelle Genomanalyse	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-15_0001

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	21 Stunden
Präsenzstudium	7,5 Stunden
Selbststudium	13,5 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	deutsch

Inhalte
<p>In der Vorlesung werden aktuelle Aspekte der pflanzlichen Biotechnologie und Genomforschung an Fallbeispielen bearbeitet.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Aufbau und Funktionen der Moos-Genomdatenbank Cosmoss (www.cosmoss.org) ■ Funktionszusammenhänge definierter Moosgene ■ Aufbau eines Gentargeting-Konstruktes ■ Funktionsweise von Programmen zum Design und zur Sequenzanalyse von Plasmidkonstrukten ■ Design von PCR-Primern für „Gibson Cloning“, genomische PCR und RT-PCR
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ die Cosmoss-Datenbank (www.cosmoss.org) dazu nutzen, die Struktur eines Genlocus zu identifizieren, daraus geeignete Bereiche zum Gentargeting abzuleiten und BLAST-Analysen durchzuführen. ■ die Funktion eines definierten Moosgens einordnen und Hypothesen über die Auswirkung des geplanten Gentargeting ableiten. ■ die erlernten Kenntnisse für Design und Klonierung eines spezifischen Gentargeting-Konstruktes im Wahlmodul integrieren.
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
keine
Literatur
<p>Zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Lehrveranstaltung wird folgende Literatur empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Kursskript ■ Frank et al. 2005 Plant Biol. ■ spezifische wissenschaftliche Publikationen, die während des Moduls ausgeteilt werden.

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

Fallanalyse und Debatte in Einzel- und Gruppenarbeit mittels Kursskript, Computerprogrammen und Internet-basierten Datenbanken.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Pflanzenbiotechnologie und funktionelle Genomanalysen	09LE03M-WM-15
Veranstaltung	
Design und molekulare Analyse transgener Pflanzen	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-15_0002

ECTS-Punkte	7,3
Arbeitsaufwand	219 Stunden
Präsenzstudium	90 Stunden
Selbststudium	129 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	6,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Inhalte
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Die Studierenden können selbstständig eine Klonierungsstrategie zum Erstellen eines Gentargeting-Konstruktes für <i>Physcomitrella patens</i> entwickeln.</p> <p>Die Studierenden können eine PCR planen und durchführen und die gewünschten Fragmente mittels „Gibson Cloning“ zu einem Gentargeting-Konstrukt zusammenfügen.</p> <p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ in unterschiedlichen Maßstäben Plasmid-DNA aus Bakterienzellen isolieren. ■ Sequenzanalysen durchführen. ■ aus Moosmaterial Protoplasten isolieren und PEG-vermittelte Transformationen sowie die anschließenden Selektionsschritte zur Regeneration stabiler transgener Linien durchführen. ■ aus Pflanzenmaterial genomische DNA und RNA isolieren. ■ RNA kann in cDNA umgeschrieben und anschließend eine RT-PCR durchgeführt werden. ■ gemeinsam mit anderen Aufgaben planen und erfüllen, auf andere eingehen und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen.
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regelmäßige Teilnahme gemäß § 13, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Master of Science ■ Führen eines Laborjournals zum Protokollieren der Ergebnisse
Literatur
<p>Zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Lehrveranstaltung wird folgende Literatur empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Kursskript ■ Frank et al. 2005 Plant Biol. ■ spezifische wissenschaftliche Publikationen, die während des Moduls ausgeteilt werden.

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

- Laborarbeit in Einzel- und Partnerarbeit
- Diskussion der Ergebnisse im Plenum



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Pflanzenbiotechnologie und funktionelle Genomanalysen	09LE03M-WM-15
Veranstaltung	
Aktuelle Aspekte der Pflanzenbiotechnologie	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-15_0003

ECTS-Punkte	0,7
Arbeitsaufwand	21 Stunden
Präsenzstudium	7,5 Stunden
Selbststudium	13,5 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	0,5
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Inhalte
Die Studierenden bereiten die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse und in der Übung durchgeführten Experimente zu Design und Klonierung eines spezifischen Gentargeting-Konstruktes auf und präsentieren ihre Konzepte und Ergebnisse.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Die Studierenden können die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse verständlich aufbereiten, das Design bzw. die durchgeführten Experimente zur Klonierung eines spezifischen Gentargeting-Konstruktes schildern und die erzielten Ergebnisse im Plenum diskutieren.
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Vorbereiten eines Seminarvortrags ■ Regelmäßige Teilnahme gemäß § 13, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Master of Science
Literatur
Zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Lehrveranstaltung wird folgende Literatur empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Kursskript ■ Frank et al. 2005 Plant Biol. ■ spezifische wissenschaftliche Publikationen, die während des Moduls ausgeteilt werden.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none"> ■ Vortrag jedes Teilnehmers ■ anschließend Diskussion im Plenum. ■ PowerPoint-Präsentationen.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Zelldynamiken in komplexen Geweben	09LE03M-WM-25
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Thomas Ott	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	180 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
<ul style="list-style-type: none"> ■ M.Sc. Biology: none ■ M.Sc. Biochemistry & Biophysics: Erfolgreich absolvierter Biochemistry Lab Course

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Zelldynamiken in komplexen Geweben	Übung	Pflicht	9,0	12,0	270 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ sich nach Anleitung selbständig in einem zellbiologischen Labor zurechtfinden und beherrschen grundlegende Arbeitsabläufe in einem zellbiologisch/molekularbiologisch orientierten Labor. ■ nach Anleitung selbständig nach ausgewählten Arbeitsprotokollen zellbiologisch bzw. molekularbiologisch zu arbeiten. ■ alle wichtigen Informationen zu den Abläufen und Ergebnissen der Versuche zu dokumentieren und zu deuten und an der Planung weiterführender Experimente mitzuwirken. ■ ein vertieftes Verständnis der angewandten Methoden demonstrieren. ■ die Fähigkeit exemplarisch Versuchsergebnisse kritisch zu beurteilen anwenden ■ die Bedeutung und Notwendigkeit von Kontrollen bei zellbiologischen Versuchen beurteilen und entsprechend bei der Planung von Versuchsansätzen mitwirken. ■ gemeinsam mit anderen Aufgaben planen und erfüllen, auf andere eingehen und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen.
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine

Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ 4-wöchige aktive praktische Projektarbeit in einem zellbiologisch orientierten Projekt (pflanzliche oder tierische Zellbiologie)■ Protokollierung der Arbeiten und Ergebnisse in einem Laborbuch/-heft■ Präsentation der Projektergebnisse
Benotung
keine
Literatur
Richtet sich individuell nach bearbeitetem Projekt. I.d.R. Review Artikel und Originalpublikationen zu aktuellen Projekten
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biologie: Wahlmodul A in den Schwerpunkten Angewandte Biowissenschaften, Genetik & Entwicklungsbiologie, Pflanzenwissenschaften■ M.Sc. Biologie: Wahlmodul B in allen Schwerpunkten■ M.Sc. Biochemistry and Biophysics (bilingual & binational)

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Zelldynamiken in komplexen Geweben	09LE03M-WM-25
Veranstaltung	
Zelldynamiken in komplexen Geweben	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-25_ILP

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Präsenzstudium	180 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	12,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Inhalte
<p>Teilaspekte laufender Arbeiten werden bearbeitet, z.B.</p> <p>AG Classen Regulation von Regeneration und Morphogenese in tierischen Geweben (Drosophila), [MOU1] Dies beinhaltet u.a.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ molekularbiologische Techniken (PCR, DNA Sequenzierung) ■ genetische Transformation und phänotypische Analysen ■ Evaluierung durch zellbiologische Techniken, insbesondere Fluoreszenzmikroskopie ■ Aufklärung von Mechanismen der Zytoskelettregulation und Zellpolarität ■ Aufklärung von enzymatischen Mechanismen an Membran-Grenzflächen <p>AG Ott Zellpolarisierung und molekulare Kontrolle von pathogenen und symbiotischen Infektionen in Pflanzen</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Subzelluläre Lokalisationsstudien membranständiger Signaltransduktionskomponenten und deren quantitative Erfassung. ■ Untersuchung von Mechanismen der Infektionskontrolle bei Pflanzenzellen mit Blick auf symbiotische wie auch pathogene Pflanzen-Mikroben Interaktionen. ■ Genetische Transformation von Pflanzenzellen zur Expression von Infektionsmarkern ■ Fluoreszenzmikroskopische Untersuchung zellulärer Repolarisation vor und während mikrobieller Infektionen bei Pflanzen. <p>AG Römer Aufklärung der molekularen Interaktionsmechanismen zwischen Human-Pathogenen (und deren Virulenzfaktoren) mit Epithelien und Immunzellen. Der Fokus liegt dabei auf der Zellmigration, der Zytoskelettdynamik, der Zellpolarität, und der subzellulären Lokalisation von Signalkomplexen.</p> <p>Folgende Techniken kommen u.a. zur Anwendung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Bakterielle und humane Zellkultur ■ Herstellung von in vitro Hautmodellen ■ Fluoreszenzmikroskopische Untersuchungen mit hoch- und höchstauflösenden Imaging-Techniken (Storm, TIRFM, Konfokale Mikroskopie)

<ul style="list-style-type: none">■ Molekularbiologische Techniken, um Knockouts zu erzeugen (CRISPR-Cas, PCR, DNA-Sequenzierung)■ Bestimmung von GTPase-Aktivität
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">■ können sich nach Anleitung selbständig in einem zellbiologischen Labor zurechtfinden und beherrschen grundlegende Arbeitsabläufe in einem zellbiologisch/molekularbiologisch orientierten Labor.■ sind in der Lage nach Anleitung selbständig nach ausgewählten Arbeitsprotokollen zellbiologisch bzw. molekularbiologisch zu arbeiten (siehe Inhalte).■ sind in der Lage alle wichtigen Informationen zu den Abläufen und Ergebnissen der Versuche zu dokumentieren und zu deuten und an der Planung weiterführender Experimente mitzuwirken■ können ein vertieftes Verständnis der angewandten Methoden demonstrieren.■ erlangen die Fähigkeit exemplarisch Versuchsergebnisse kritisch zu beurteilen können die Bedeutung und Notwendigkeit von Kontrollen bei zellbiologischen Versuchen beurteilen und entsprechend bei der Planung von Versuchsansätzen mitwirken.
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ 4-wöchige aktive Projektarbeit in einem zellbiologisch orientierten Projekt■ Protokollierung der Arbeiten und Ergebnisse in einem Laborbuch/-heft■ Präsentation der Projektergebnisse
Literatur
Richtet sich individuell nach bearbeitetem Projekt. I.d.R. Review Artikel und Originalpublikationen zu aktuellen Projekten
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none">■ Betreute Einzelarbeit oder Zweiergruppenarbeit bei der praktischen Durchführung von Versuchen■ Demonstrationen■ Diskussionen, Seminare

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Experimental Immunology	09LE03M-WM-36
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Björn Lillemeier	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	128 hours
Selbststudium	142 hours
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-03 ■ SP1-03

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Theoretical aspects of experimental immunology	Vorlesung		2,0	2,0	60 hours
Advanced immunological methods	Übung	Pflicht	5,5	4,5	165 hours
Recent developments in immunology	Seminar	Pflicht	1,5	1,0	45 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
The students acquire solid understanding of the taught areas of experimental immunology.
The students can:
<ul style="list-style-type: none"> ■ research, evaluate and present an experimental procedure/method in the field of immunology. ■ give a scientific presentation about an experimental procedure in immunological research. ■ conduct immunological techniques required for the lab rotation ("Übung") in their chosen research group. ■ plan and conduct experiments in laboratory setting and improve their own experimental and organizational skills ■ document, present and critically discuss their experimental results ■ present their own laboratory project and data from lab rotation ("Übung")

Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Preparation of the seminar presentation - 30 min oral presentation of the provided topic - 10 min oral presentation of the results of the lab rotation ("Übung") ■ Documentation of the individual lab rotation ("Übung") according to host lab requirements ■ Self-organized 75 hours lab rotation ("Übung"), either within (part time, 3 weeks) or outside (full time, 2 weeks) the WM time window
Literatur
Students have to research original publications and reviews as well as reliable internet sources, based on the topic provided prior to the start of the module.
Bemerkung / Empfehlung
<p>Abhängig davon, in welchem Labor die Studierenden ihren individuellen Praktikumsteil absolvieren, kann es sein, dass die Studierenden mit toten Mäusen arbeiten.</p> <p>Dabei handelt es sich um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie C4: Adulte Wirbeltiere, die für die Forschung gezüchtet und getötet werden und für die Lehre mitgenutzt werden (typischerweise bei Mitarbeit von Studierenden an aktuell laufenden Forschungsprojekten).</p> <p>Begründung für diese Verwendung: In diesem Modul ist die Arbeit mit adulten Wirbeltieren erforderlich, da nur mit diesem authentischen Material die für Biolog:innen relevanten praktischen Fertigkeiten (Präparation, Entnahme von Organen, Studium des Aufbaus) erworben werden können. In diesen Fällen ist es aufgrund der notwendigen Tierart nicht möglich, auf für den Verzehr gezüchtete Tiere zurückzugreifen, da diese Tiere in der Regel nicht Bestandteil des Nahrungsrepertoires von Menschen ist. Damit für die Lehre nicht zusätzliche Tiere produziert werden müssen, werden in diesen Fällen Tiere, die für die Forschung gezüchtet und getötet werden, auch für die Lehre mitverwendet.</p>
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> ■ M.Sc. Biology: elective module A in the Major Immunbiology

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Experimental Immunology	09LE03M-WM-36
Veranstaltung	
Theoretical aspects of experimental immunology	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-36_0001

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 hours
Präsenzstudium	30 hours
Selbststudium	30 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ Immunotherapy and chimeric antigen receptors against cancer ■ Tumor microenvironment ■ Systems immunology ■ Optogenetic in immunology ■ Imaging immune responses ■ Classical and alternative Checkpoint therapies ■ Mouse models in immunology ■ T cell exhaustion ■ Impact of ageing and stress responses on inflammation (i.e. skin dermatitis) ■ Deciphering ontogeny and expansion dynamics in the myeloid system ■ Single-cell technologies in immunology ■ Molecular mechanism of neutrophil activation and function ■ Immune senescence and cell migration.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students can</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ explain the principles of the topics listed above (“Inhalte”). ■ explain the role of the above topics within the immune system and describe their fundamental workings and purposes. ■ describe the principles of discussed experimental procedures, and their application in immunological research.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
none

Literatur

Students have to research original publications and reviews as well as reliable internet sources, based on the topic provided prior to the start of the module.

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

see module level

Lehrmethoden

- Lecture using power point slides (and videos)
- Collective discussion of the topics
- All required information will be placed on ILIAS

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Experimental Immunology	09LE03M-WM-36
Veranstaltung	
Advanced immunological methods	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-36_0002

ECTS-Punkte	5,5
Arbeitsaufwand	165 hours
Präsenzstudium	77 hours
Selbststudium	88 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	4,5
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Students will work in research laboratories under supervision of PhD students and/or postdocs, contributing to ongoing projects in the lab.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to: <ul style="list-style-type: none"> ■ perform at least two immunological techniques on their own, based on the research of the host lab. ■ analyze, document and discuss their experimental results and their scientific impact/context; if necessary be able to troubleshoot and optimize experimental procedures ■ plan and conduct experiments in laboratory setting and improve their own experimental and organizational skills
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Self-organized practical course of 75h, either in the afternoons during the WM (3 weeks, 5h each day), or 2 weeks full time at any time before the end of the summer semester. ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Provide documentation of experimental procedure and data (for example, lab notebook, database) to the host lab according to their requirement. ■ Present the project (aims, approach, results, discussion) during 10 min talk in a mini-symposium at the end of the summer semester to the module participants.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level

Lehrmethoden

"Learning by doing": the students will work under supervision on a small scientific research project to:

- learn state-of-the-art methods used in immunology
- train to communicate scientifically with peers and supervisors
- learn to develop scientific hypotheses and test them experimentally



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Experimental Immunology	09LE03M-WM-36
Veranstaltung	
Recent developments in immunology	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-36_0003

ECTS-Punkte	1,5
Arbeitsaufwand	45 hours
Präsenzstudium	20 hours
Selbststudium	25 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Students will prepare a scientific presentation about a method used in immunological research. How to obtain information about the method and how to prepare the presentation will be discussed at the beginning of the course (2 hours).
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The student can: <ul style="list-style-type: none"> ■ explain and present the principles behind specific methods, how they are applied in immunological research and what kind of data they generate. ■ give a good scientific presentation
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Preparation of the seminar presentation ■ Oral presentation of an immunological method, and its role and application in immunological research
Literatur
Students have to research original publications and reviews as well as reliable internet sources, based on the topic provided prior to the start of the module.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level
Lehrmethoden
How to obtain information about the method and how to prepare the presentation will be discussed at the beginning of the course.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Cell Stress Signaling, Ageing and Disease: Methods, Concept and Models with Biomedical Relevance to human Diseases	09LE03M-WM-38
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Ralf Baumeister	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	180 hours
Selbststudium	90 hours
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-02 and/or OM-05 ■ SP1-02 or SP1-05

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Analyzing genetic components of cellular stress responses in <i>C. elegans</i>	Übung	Pflicht	9,0	12,0	270 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The students:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ are, after instruction, able to participate in designing their own experimental setup. ■ establish the ability to explore cellular signaling, using genetic and molecular techniques ■ can follow the complex mechanisms how cellular compartments deal with stress. ■ can connect how defects in cellular stress responses, even on a compartment level, can lead to ageing and neurodegenerative diseases. ■ can translate their results into biomedical research and learn how to interpret the relevance for human disease-related questions can apply the basic molecular techniques to study cell function and cellular stress responses in a multi- cellular model system, the nematode <i>C. elegans</i>, in vivo. ■ can apply high resolution imaging techniques, i.e. confocal fluorescence microscopy and mass spectrometric techniques to address basic questions in cell biology. ■ are capable of designing cell biological experiments to analyze cellular function under normal and stress conditions, leading to cellular dysfunction. ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.

Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ 4 weeks of active, practical project work in a genetically oriented group■ obligation to present and discuss their research structure and results in a seminar■ Diligent record keeping (electronic lab book), provided and assessed by course instructor
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Alberts, Molecular Biology of the Cell (5th ed. 2007)■ Lodish, Molecular Cell Biology (7th ed. 2012); Nass, Parkinson's Disease: molecular and therapeutic insights from model systems (1st ed. 2008).■ Further Literature will be provided during the course.
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biologie: Wahlmodul A in den Schwerpunkten Genetik & Entwicklungsbiologie und Neurowissenschaften■ M.Sc. Biologie: Wahlmodul B in allen Schwerpunkten■ M.Sc. Biochemistry and Biophysics (bilingual & binational)

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Cell Stress Signaling, Ageing and Disease: Methods, Concept and Models with Biomedical Relevance to human Diseases	09LE03M-WM-38
Veranstaltung	
Analyzing genetic components of cellular stress responses in <i>C. elegans</i>	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-38_ILP

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 hours
Präsenzstudium	180 hours
Selbststudium	90 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	12,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>Aspects of current projects in one of the following research groups will be investigated:</p> <h2>AG Clara Essmann</h2> <ul style="list-style-type: none"> ■ Integration of external stimuli to stress responses, lipid homeostasis and metabolic adaptation processes. ■ Lipid-binding proteins as carriers and modulators of signaling ■ Neurobiology of <i>C. elegans</i> ■ GM2 activator protein related biology ■ Atomic force microscopy to analyse mechanosensation, surface tensions and tumor detection ■ epidermal mechanical forces, the epidermal transmissibility of drugs and pathogens ■ neurodegeneration and apoptosis in health and disease ■ Role of kinases in neurodegeneration and neuroprotection <h2>AG Thomas Heimbucher</h2> <ul style="list-style-type: none"> ■ Inter-tissue signaling, stress biology ■ Signaling to transcription factor network and chromatin modifiers, ■ metabolic signaling in inter-generational processes ■ Peroxisomal metabolism, crosstalk of peroxisomes to mitochondria ■ nuclear hormone receptors and their regulation <h2>AG Wenjing Qi</h2> <ul style="list-style-type: none"> ■ Stress in the regulation of ribonucleoprotein complex dynamics. How does hormesis work (why is sauna and ice-bathing protection your health)? ■ Regulation of stress-induced gene expression at transcriptional and posttranscriptional levels ■ Cell biology of the LINE-1 retrotransposons in healthy tissues and its dysregulation during tumorigenesis ■ the machinery for mitochondrial stress response UPRMito, Reactive Oxygen Species (ROS) and their detoxification mechanisms ■ Endoplasmic stress and its regulation via signaling mechanisms. ■ autophagy: ways to generate energy for the cell and to remove aggregates and damaged organelles.

- Neuroprotective stress

Topics covered by all research projects: Mechanisms of ageing, longevity, tumorigenesis and Neurodegeneration (eg. Parkinson):

- What are the limits of cellular stress responses and repair mechanisms and why do different cell types age differently
- cellular mechanisms leading to Neurodegeneration
- Are there ways to cure the disease?

Regulation of autophagy:

- How is autophagy induced?
- How is the autophagosome formed?
- How is autophagosomal cargo selected?
- Which are the underlying signaling events?

Techniques typically trained and applied in the projects:

- *C. elegans*, *E. coli*, cell culture work
- genetic dissection, Mendelian crosses, phenotypic analyse
- CRISPR/Cas9 genetic manipulations
- RNA interference
- design and application of fluorescent reporter genes, advanced imaging technologies (Confocal, atomic force microscopy)
- Modern molecular techniques,
- Synthetic biology, generation of synthetic proteins
- RNA manipulations and analyses, microRNAs
- RNA binding proteins and their analysis
- stress granules, phase separations, biochemical analyses
- to use the cell culture system to prepare protein extracts, conduct coimmuno-precipitation (coIP) experiments and analyze them by SDS-PAGE, Western blotting and MS

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung

The students can:

- 4 weeks of active, practical project work in a molecularly and genetically oriented group
- obligation to present and discuss their research structure and results in a seminar
- Diligent record keeping (electronic lab book), provided and assessed by course instructor
- explain the basis how cellular function and homeostasis is maintained even under stress conditions.
- explain how defects in the cellular stress response lead to cellular ageing and disease.
- apply genetics and imaging in a multicellular model system to study cellular function with respect to human ageing and disease.
- apply modern imaging techniques to visualize and study cellular function *in vivo*.

Zu erbringende Prüfungsleistung

none

Zu erbringende Studienleistung

- 4 weeks of active, practical project work in a genetically oriented group
- obligation to present and discuss their research structure and results in a seminar
- Diligent record keeping (electronic lab book), provided and assessed by course instructor

Literatur

Actual, individual literature (current publications) that connects to the research projects studied e.g review articles and original publications relevant for the research

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

see module level

Lehrmethoden

- Supervised individual research or in groups of 2 persons during the practical lab work
- Research demonstrations by the supervisor
- Group discussions, seminars with relevance to the projects, individual project design discussions.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced imaging techniques in cell biology	09LE03M-WM-40
Verantwortliche/r	
Ph.D. Rehab Amin	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	180 hours
Selbststudium	90 hours
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1 semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
High-Resolution Imaging	Übung	Pflicht	9,0	12,0	270 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
The students can <ul style="list-style-type: none"> ■ describe the current state of knowledge on high-resolution imaging of transcription in live cell. ■ apply image acquisition and analysis techniques to live biology specimens. ■ design their own experimental setup. ■ use molecular biology techniques, biochemistry, genomics, and super-resolution imaging of live cells to elucidate the function of clusters and their mechanisms of action in gene regulation.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ 4 weeks of active, practical project work in the lab on advanced microscopy ■ The candidate has to present his project by the end of the internship to discuss his results with the group. ■ Diligent record keeping (electronic lab book), provided and assessed by course instructor
Literatur
Lab publications and relevant publications on transcriptional condensates.

Bemerkung / Empfehlung
No animals are used in this module that fall under the authorization requirement of the Animal Welfare Ac
Verwendbarkeit des Moduls
M.Sc. Biology, Elective Module B in each Major

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced imaging techniques in cell biology	09LE03M-WM-40
Veranstaltung	
High-Resolution Imaging	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-40_0001

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 hours
Präsenzstudium	180 hours
Selbststudium	90 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	12,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ High-resolution imaging of transcription in live mammalian cells ■ Composition of transcription condensate in mESC ■ Live imaging in developing mouse embryos ■ Super-resolution imaging in plants
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students can <ul style="list-style-type: none"> ■ describe the current state of knowledge on high-resolution imaging of transcription in live cell. ■ apply image acquisition and analysis techniques to live biology specimens. ■ design their own experimental setup. ■ use molecular biology techniques, biochemistry, genomics, and super-resolution imaging of live cells to elucidate the function of clusters and their mechanisms of action in gene regulation.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ 4 weeks of active, practical project work in the lab on advanced microscopy ■ The candidate has to present his project by the end of the internship to discuss his results with the group. ■ Diligent record keeping (electronic lab book), provided and assessed by course instructor
Literatur
Lab publications and relevant publications on transcriptional condensates.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level

Lehrmethoden

- Hands-on Guided Experiment to introduce the intern to the lab work using advanced microscopy.
- Project-Based Learning to introduce the intern to a specific research question to encourage them to design and conduct their own experiment.
- Journal Club methods to introduce the intern to the current research and to develop their critical thinking and discussion skills.



Name des Kontos	Nummer des Kontos
Schwerpunktmodul II	09LE03KT-SP2
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Mögliche Fachsemester	3

Kommentar
Dieses Modulhandbuch enthält die Modulbeschreibungen für die Schwerpunktmodule II im 3. Fachsemester des M.Sc. Biologie. Die Studierenden müssen ein Schwerpunktmodul II aus dem von ihnen gewählten Schwerpunkt wählen. Das Schwerpunktmodul II umfasst das komplette 3. Fachsemester und geht direkt über in das auf die Master-Arbeit vorbereitende 4-wöchige Projektmodul. In den Modulbeschreibungen können Sie unter "Verwendbarkeit" nachlesen, welche Schwerpunktmodule II für Ihren Schwerpunkt angeboten werden.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Immunobiology II	09LE03M-SP2-01
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Wolfgang Schamel	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	21.0
Arbeitsaufwand	630 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	455 hours
Selbststudium	175 hours
Mögliche Fachsemester	3
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-03 ■ SP1-03 ■ WM-04, WM-23, WM-32, WM-36 or WM-37

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Advanced Methods in Immunology	Übung	Pflicht	19,0	30,0	575 hours
Immunological Seminars	Seminar	Pflicht	1,3	1,5	35 hours
Immunological and didactics Lectures	Vorlesung		0,7	1,0	20 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ use their knowledge and immunological theory to design experiments and develop scientific hypotheses ■ perform and document experiments on a current research topic in the field of molecular, cellular, clinic, synthetic immunology or virology ■ present, evaluate and discuss results from own experimental studies. ■ instruct less advanced students in performing experiments using immunological techniques ■ instruct less advanced students in reading, interpreting and presenting original immunological research papers
Zu erbringende Prüfungsleistung
final written report

Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ self-motivated work on the chosen research project■ active discussion and thorough documentation of experimental work■ presentation of results to other members of the lab■ supervision of experimental work
Literatur
Will be provided individually.
Bemerkung / Empfehlung
<p>Abhängig davon, in welchem Labor die Studierenden ihren individuellen Praktikumsteil absolvieren, kann es sein, dass die Studierenden mit toten Mäusen arbeiten.</p> <p>Dabei handelt es sich um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie C4: Adulte Wirbeltiere, die für die Forschung gezüchtet und getötet werden und für die Lehre mitgenutzt werden (typischerweise bei Mitarbeit von Studierenden an aktuell laufenden Forschungsprojekten).</p> <p>Begründung für diese Verwendung: In diesem Modul ist die Arbeit mit adulten Wirbeltieren erforderlich, da nur mit diesem authentischen Material die für Biolog:innen relevanten praktischen Fertigkeiten (Präparation, Entnahme von Organen, Studium des Aufbaus) erworben werden können. In diesen Fällen ist es aufgrund der notwendigen Tierart nicht möglich, auf für den Verzehr gezüchtete Tiere zurückzugreifen, da diese Tiere in der Regel nicht Bestandteil des Nahrungsrepertoires von Menschen ist. Damit für die Lehre nicht zusätzliche Tiere produziert werden müssen, werden in diesen Fällen Tiere, die für die Forschung gezüchtet und getötet werden, auch für die Lehre mitverwendet.</p>
Verwendbarkeit des Moduls
M.Sc. Biology, Major Immunobiology

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Immunobiology II	09LE03M-SP2-01
Veranstaltung	
Advanced Methods in Immunology	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP2-01_ILP

ECTS-Punkte	19,0
Arbeitsaufwand	575 hours
Präsenzstudium	420 hours
Selbststudium	155 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	30,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The students will experimentally work in the laboratory on a state-of-the-art scientific objective in one the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ molecular or synthetic immunology ■ cellular or clinic immunology ■ virology ■ Further, the students will supervise a practical course in the Bachelor or Master curriculum in the field of immunobiology.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ use their knowledge and immunological theory to design experiments and develop scientific hypotheses ■ perform and document experiments on a current research topic in the field of molecular, cellular, clinic, synthetic immunology or virology ■ present, evaluate and discuss results from own experimental studies. ■ instruct less advanced students in performing experiments using immunological techniques
Zu erbringende Prüfungsleistung
final written report
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ self-motivated work on the chosen research project ■ active discussion and thorough thinking ■ documentation of experimental work ■ presentation of results to other members of the lab ■ supervision of experimental work
Literatur
Will be provided individually.

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

see module level

Lehrmethoden

- close supervision of research work conducted individually or in groups of 2-3 depending on the number of participants by the assigned group leader
- weekly group meeting for presentation and discussion of methods, experimental problems and results
- media: board, PowerPoint presentations



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Immunobiology II	09LE03M-SP2-01
Veranstaltung	
Immunological Seminars	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-SP2-01_0002

ECTS-Punkte	1,3
Arbeitsaufwand	35 hours
Präsenzstudium	21 hours
Selbststudium	14 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	1,5
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The students will read and discuss current scientific literature on the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ molecular or synthetic immunology ■ cellular or clinic immunology ■ virology ■ Further, the students will supervise seminar presentations in the Bachelor or Master curriculum in the field of immunobiology.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ search literature databases ■ plan and design a scientific talk in form of a power point presentation ■ obtain experience in giving didactically good seminars ■ instruct less advanced students in reading, interpreting and presenting original immunological research papers
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ self-motivated search in literature databases ■ preparation of the power point presentation ■ presentation of relevant literature to other members of the lab ■ active discussion
Literatur
Will be provided individually.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene

Lehrmethoden

Discussion in plenum and individually
media: board, PowerPoint presentations



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Immunobiology II	09LE03M-SP2-01
Veranstaltung	
Immunological and didactics Lectures	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-SP2-01_0003

ECTS-Punkte	0,7
Arbeitsaufwand	20 hours
Präsenzstudium	15 hours
Selbststudium	5 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
The students will attend lectures on on-going current-state-of-the-art projects in molecular, cellular immunology as well as in virology. Two lectures will be on didactics, specialized for supervising practical courses and seminars in immunology.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to: <ul style="list-style-type: none"> ■ explain current-state-of-the-art concepts in molecular, cellular immunology as well as in virology. ■ summarize basic knowledge in didactics
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
Didactics information in the internet
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level
Lehrmethoden
Lectures and self-studies

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Microbiology	09LE03M-SP2-02
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Sonja-Verena Albers Prof. Dr. Matthias Boll	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	21.0
Arbeitsaufwand	630 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	255 Stunden
Selbststudium	375 Stunden
Mögliche Fachsemester	3
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-04 ■ SP1-04

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Current Topics in Microbial Sciences	Seminar	Pflicht	3,0	2,0	90 Stunden
Methods in Microbial Sciences	Übung	Pflicht	18,0	15,0	540 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
The students are able to <ul style="list-style-type: none"> ■ design, perform and document experiments on a current research topic in the field of microbial biochemistry, microbial molecular biology, microbial cellular biology or microbial ecology ■ present, evaluate and discuss results from own experimental studies. ■ present and discuss results from research topics related to that of the own experimental study
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Comprehensive lab report (~20 pages): 50% ■ Seminar talk (30 min) about own experimental work plus extended discussion (15-30 min) about the research field: 50%

Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Comprehensive lab report (~20 pages) of own experimental work■ Seminar talk (30 min) about own experimental work■ Seminar talk (30 min) about related work on the topic
Benotung
Comprehensive protocol (~20 pages): 50% Seminar talk (30 min) about own experimental work plus extended discussion (15-30 min) about the research field: 50%
Literatur
Selected literature of the individual research topic (original articles, reviews, PhD/Master thesis etc.)
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
M.Sc. Biology, Major Biochemistry & Microbiology

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Microbiology	09LE03M-SP2-02
Veranstaltung	
Current Topics in Microbial Sciences	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-SP2-02_0002

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 Stunden
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
The students will present a seminar talk on a current scientific topic related to: <ul style="list-style-type: none"> ■ Catabolic and anabolic pathways in archaea and bacteria ■ Bioenergy, microbial energy metabolism ■ Degradation of pollutants/bioremediation strategies ■ Function and assembly of molecular machines involved in microbial movement ■ Cell division in <i>archaea</i> ■ Signaling in microorganisms
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to: <ul style="list-style-type: none"> ■ present and discuss results from research topics related to that of the own experimental study and others. ■ search literature in databases ■ plan and design a scientific talk in form of a power point presentation
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Own seminar talk (30 min+discussion)
Literatur
Selected literature of the individual research topic (original articles, reviews, PhD/Master thesis etc.)
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene

Lehrmethoden

Powerpoint-presentation, handout, discussion in plenum



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Microbiology	09LE03M-SP2-02
Veranstaltung	
Methods in Microbial Sciences	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP2-02_ILP

ECTS-Punkte	18,0
Arbeitsaufwand	540 Stunden
Präsenzstudium	225 Stunden
Selbststudium	315 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	15,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The students will experimentally work in the laboratory on a current scientific objective in various topics of microbiology:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Genes and enzymes involved in the degradation pathways of pollutants (aromatics, organohalides, steroids and other endocrine disruptors, crude oil components, etc.) ■ Molecular tools for monitoring degradation pathways in the environment ■ Novel enzymes for biotechnological applications ■ Novel aspects of energy metabolism in anaerobes ■ Genetics in <i>Archaea</i> ■ Motility in halophilic and thermophilic <i>archaea</i> ■ Signaling in <i>Archaea</i> ■ Cell division in <i>Archaea</i> ■ DNA transport in <i>Archaea</i> and <i>Bacteria</i> ■ Signaling in microorganisms
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ identify and describe state of the art research objectives in microbial research ■ plan, design, perform and document experiments on a current research topic in the field of microbial biochemistry, microbial molecular biology, microbial cellular biology or microbial ecology ■ present, evaluate and discuss results from own experimental studies and integrate them in state of the art of the research field
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Written scientific lab report of experimental work (~20 pages): 50% ■ Seminar talk (30 min) about own experimental work plus extended discussion about the research field: 50%

Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Experimental work in laboratories■ Comprehensive protocol (~20 pages) of own experimental work■ Seminar talk (30 min) about own experimental work
Literatur
Selected literature of the individual research topic (original articles, reviews, PhD/Master thesis etc.)
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Experimental work in research laboratories, teamwork, protocols, power-point-presentation, handout

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Aktuelle Methoden der Bionik / Biomechanik	09LE03M-SP2-03
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Thomas Speck	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	21.0
Arbeitsaufwand	630 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	268 Stunden
Selbststudium	362 Stunden
Mögliche Fachsemester	3
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-01 and/or OM-06 ■ SP1-01 or SP1-06

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Bionik	Vorlesung		1,4	1,6	42 Stunden
Laborprojekt "Funktionelle Morphologie und Biomechanik"	Übung	Pflicht	19,6	16,3	588 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> ■ die grundlegenden Ansätze und Methoden der Bionik erklären ■ die verschiedenen Fachbereiche der Bionik definieren ■ Wissen aus verschiedenen Disziplinen (Morphologie, Anatomie, Biomechanik) integrieren um Beispiele der Bionik vom biologischen Vorbild bis zur technischen Anwendung zu erklären ■ mindestens eine experimentelle Methode biomechanischer Forschung selbständig anwenden
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Protokoll zum Laborprojekt (60%) ■ mündliche Präsentation (40%)

Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regelmäßige Teilnahme gemäß § 13, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Master of Science■ Führung eines Laborbuches■ Verfassen eines Protokolls zum Laborprojekt nach wissenschaftlichem Standard
Benotung
<ul style="list-style-type: none">■ Protokoll zum Laborprojekt (60%)■ mündliche Präsentation (40%)
Literatur
Publikationen, je nach Thema des Laborprojektes.
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
M.Sc. Biologie, Angewandte Biowissenschaften und Pflanzenwissenschaften

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Aktuelle Methoden der Bionik / Biomechanik	09LE03M-SP2-03
Veranstaltung	
Bionik	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-SP2-03_0001

ECTS-Punkte	1,4
Arbeitsaufwand	42 Stunden
Präsenzstudium	24 Stunden
Selbststudium	18 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	1,6
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	deutsch

Inhalte
In der Vorlesung werden die grundlegenden Prinzipien und Methoden bionischer Forschung definiert und Beispiele vom biologischen Vorbild bis zur technischen Anwendung präsentiert. <ul style="list-style-type: none"> ■ Einführung in die Methoden und Fachbereiche der Bionik ■ bionische Verpackungsmaterialien ■ verzweigte und unverzweigte Faserverbundmaterialien ■ Formoptimierung und Spannungsoptik ■ bionische Selbstreparaturmechanismen ■ Bionik und Architektur ■ bionische Oberflächen
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Die Studierenden können die grundlegenden Prinzipien und Methoden der Bionik erklären und die vorgestellten Beispiel bionischer Forschung vom biologischen Vorbild bis zur technischen Anwendung darlegen.
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
keine
Literatur
Zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Lehrveranstaltungen wird Literatur bereitgestellt.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Powerpoint Präsentationen, Tafel/Kreide, Diskussion

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Aktuelle Methoden der Bionik / Biomechanik	09LE03M-SP2-03
Veranstaltung	
Laborprojekt "Funktionelle Morphologie und Biomechanik"	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP2-03_ILP

ECTS-Punkte	19,6
Arbeitsaufwand	588 Stunden
Präsenzstudium	244 Stunden
Selbststudium	344 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	16,3
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Inhalte
Laborprojekt: Durchführung von Experimenten, Datenanalyse und -interpretation im Rahmen eines laufenden Forschungsprojektes im Fachbereich Funktionelle Morphologie, Biomechanik und Bionik
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> ■ mindestens eine Methode der Funktionellen Morphologie, Biomechanik und Bionik selbständig durchführen (zum Laborprojekt) ■ experimentelle Daten analysieren (zum Laborprojekt) ■ die experimentellen Daten diskutieren (zum Laborprojekt)
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ mündliche Präsentation (40%) ■ Protokoll nach wissenschaftlichem Standard je nach Laborprojekt (60%)
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regelmäßige Teilnahme gemäß § 13, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Master of Science ■ Führen eines Laborbuches ■ Verfassen eines Protokolls nach wissenschaftlichem Standard zum Laborprojekt
Literatur
Publikationen, je nach Thema des Laborprojektes
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Anleitung zur Durchführung der Experimente, je nach Laborprojekt

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Computational Neuroscience and Neurotechnology	09LE03M-SP2-04
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Stefan Rotter	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	21.0
Arbeitsaufwand	630 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	354 Stunden
Selbststudium	276 Stunden
Mögliche Fachsemester	3
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
OM-05 and SP1-05

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Scientific Programming in Python	Übung	Pflicht	3,0	2,0	90 h
Quantitative Methods and Statistics in Neuroscience (P1)	Übung	Pflicht	9,0	5,0	270 hours
Research Project (P2)	Übung	Pflicht	9,0	10,0	270 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ can design and carry out a research project on a state-of-the art research question in computational neuroscience/neurotechnology ■ can present and critically discuss findings of their research project. ■ are able to efficiently implement simple programs for research in the neurosciences. ■ can provide written and oral presentations about their own research work and published scientific literature.
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Written examination (150 minutes) in P1 (50%) ■ Written report (10 pages) of P2 coursework (40%) ■ Presentation and discussion of P2 coursework (10%)

Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ passing a written examination (2 hours) in S1
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses:</p> <ul style="list-style-type: none">■ S1: See http://www.python.org/ for some general information and an online tutorial on the programming language Python.■ P1 and P2: Will be provided at the start of the module.
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
M.Sc. Biology, Major Neuroscience

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Computational Neuroscience and Neurotechnology	09LE03M-SP2-04
Veranstaltung	
Scientific Programming in Python	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP2-04_0001

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 h
Präsenzstudium	30 h
Selbststudium	60 h
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>This course equips students with the techniques to design their own scientific programs in Python, for example to analyze data or simulate a problem. The lectures cover basics of Python programming.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Variables, types and expressions ■ Loops, conditions and exceptions ■ Built-in functions and user designed functions ■ Numpy (numerical library for Python) ■ Plotting in Python, guidelines for good plotting practice
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students have the competence to</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Convert a simple problem into a Python program ■ Implement simple programs for data analysis ■ Implement simple programs for data visualization
Zu erbringende Prüfungsleistung
None
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation in discussion of exercises according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Oral presentation of exercise solutions (approx. 20 min.)
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses: http://www.python.org/ for some general information and an online tutorial on the programming language Python. Further documentation on the scientific libraries used in the course is also found online (http://scipy.org/).</p>
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
None

Lehrmethoden

Lectures, students independently solve programming tasks on the computer



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Computational Neuroscience and Neurotechnology	09LE03M-SP2-04
Veranstaltung	
Quantitative Methods and Statistics in Neuroscience (P1)	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE93Ü-SP2-04_0002

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 hours
Präsenzstudium	75 hours
Selbststudium	195 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	5,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

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"> ■ Basic mathematics (numbers, vectors, calculus, linear algebra) ■ Simple dynamical systems ■ Signal processing and spectral analysis ■ Linear time invariant systems ■ Basic concepts in statistics
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The student</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ can explain the theory behind commonly used methods to analyze the various types of data obtained from biological systems (e.g. neuron spike trains, local field potentials) ■ is able to apply theoretical concepts from linear systems theory, dynamical systems and stochastic processes to analyze and model biological data (e.g. neuronal spike trains) and infer mechanisms underlying the functioning of biological systems (e.g. the brain) ■ can discuss the limitations of experimental data and mathematical models and can derive countermeasures ■ can perform and interpret basic statistical analyses
Zu erbringende Prüfungsleistung
Written examination (2,5 hours)
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
See http://www.python.org/ for some general information and an online tutorial on the programming language Python. Further documentation on the scientific libraries used in the course is also found online (see http://scipy.org/).

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level
Lehrmethoden
Lectures, exercises

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Computational Neuroscience and Neurotechnology	09LE03M-SP2-04
Veranstaltung	
Research Project (P2)	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP2-04_0003

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 hours
Präsenzstudium	150 hours
Selbststudium	120 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	10,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Depending on the chosen project and supervisor the student will learn different neuroscience research methods. Among them experimental techniques, data analysis techniques, mathematical modelling techniques and numerical simulation techniques. The student will further acquire knowledge about the neuroscientific topic of his research project and will learn how to write a scientific project report and give an oral presentation about their research project.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ can carry out a neuroscientific research project under the supervision of an experienced researcher ■ can write a scientific report (10 pages) about their research project ■ can give a scientific oral presentation about their research project ■ can explain the neuroscientific context of their research project
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Written report (80%): The written report should have the form of a short scientific paper, typically including the sections Introduction, Methods, Results and Discussion followed by a list of references. The cover page should contain your name, the title of the research project, the name and affiliation of the supervisor, the starting- and end-date of your project and the date of submission of the report. A typical report is about 5 to 10 pages incl. figures, excl. references and appendix (when using font size 11, single line spacing, a margin of min 1.5 cm all sides). ■ Oral presentation (20%): You will give an oral presentation of the results of your research project to the corresponding supervisor (typically including the research group of the supervisor).
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
Will be provided at the beginning of the module

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

see module level

Lehrmethoden

regular discussion of findings, methods and problems with the supervisors

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Developmental Neurobiology	09LE03M-SP2-05
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Wolfgang Driever	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	21.0
Arbeitsaufwand	630 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	382,5 Stunden
Selbststudium	247,5 Stunden
Mögliche Fachsemester	3
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-02 and/or OM-05 ■ SP1-02 or SP1-05 ■ WM-07

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Selected advanced topics in developmental neurobiology	Seminar	Pflicht	3,0	1,5	90 Stunden
From Genes to Circuits and Behavior	Seminar	Pflicht	1,5	1,0	45 Stunden
Research Seminar Developmental Biology	Seminar	Pflicht	0,5	1,0	15 Stunden
Developmental Neurobiology Lab Projects	Übung	Pflicht	16,0	22,0	480 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The students can:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ explain detailed molecular mechanisms of neural development (transcriptional control, signaling pathways) and present them with examples ■ explain molecular mechanisms of nervous system development and relevance to human disease ■ integrate knowledge of several disciplines (developmental biology, genetics, physiology, neurology) to aid comprehension of complex neural systems

<ul style="list-style-type: none">■ apply state-of-the-art technologies for research on nervous system development■ analyze experiments using statistical tools and evaluate their results critically.■ write a laboratory project report in the format of a scientific primary research publication■ define the essential findings from a primary research publication in developmental neurosciences, and explain, interpret and discuss them together with the experimental logic in a scientific presentation
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Report of the laboratory project written in the format of a primary scientific publication. The report and the performance in the laboratory will be graded and together contribute 25% to the module grade■ Oral presentation (30 minutes) and discussion of the project and its background (15 minutes) account for 25% of the total grade of the module.■ Oral exam (30 minutes) on the topics of the seminars and quality of the two oral presentations given will contribute 50% to the module grade
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ Two oral presentations in the seminar "Selected advanced topics in developmental neurobiology "■ Preparation of scientific standard report on laboratory project by January 15
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Sanes et al., Development of the Nervous System (2012, 3rd. Ed. chapt. 1-7)■ Price et. al. Building Brains (2011, chapt. 1-12)■ M. Barresi & S.F. Gilbert: Developmental Biology (2020; 12th Ed.)■ Kandel et al, Principles of Neural Science (5th Edition)■ Scientific articles addressing selected topics (will be deposited on ILIAS)

Bemerkung / Empfehlung
<p>In diesem Modul werden Mäuse, Mausembryonen, Hühnerembryonen und embryonale und frühe larvale Stadien von Zebrafisch und Xenopus verwendet. Die Mäuse, Mausembryonen und Zebrafisch- und Xenopusembryonen und -larven stammen aus eigener Forschungszucht; die Hühnerembryonen werden bei einem Bruteiervertrieb gekauft.</p> <p>Bei den Hühnerembryonen handelt es sich um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie B1: Für den Verzehr gezüchtete juvenile oder embryonale Tiere gekauft und für die Lehre getötet. Bei den embryonalen und frühen larvalen Stadien von Zebrafischen und Xenopus handelt es sich um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie C0a: Embryonale oder frühen larvale Wirbeltier-Stadien, die nicht unter das Tierschutzgesetz fallen und von Elterntieren stammen, die für die Forschung gezüchtet wurden. Die Elterntiere werden weiter für die Forschung eingesetzt. Bei den Mausembryonen handelt es sich um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie C0b (Embryonale oder frühen larvale Wirbeltier-Stadien, die nicht unter das Tierschutzgesetz fallen und von Elterntieren stammen, die für die Forschung gezüchtet wurden. Die Elterntiere werden für die Lehre getötet.) und bei den adulten Mäusen um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie C3 (Überzählige, ursprünglich für die Forschung gezüchtete adulte Tiere, die ohnehin getötet wären, für die Lehre getötet).</p> <p>Begründung für diese Verwendung: In diesem Modul ist die Arbeit mit adulten Wirbeltieren oder Embryonalstadien oder frühen Larvalstadien von Wirbeltieren erforderlich, da nur mit diesem authentischen Material die für Biolog:innen relevanten praktischen Fertigkeiten (Präparation, Entnahme von Organen, Studium des Aufbaus, molekulare Untersuchungen) erworben werden können. Wann immer möglich wird auf für den Verzehr gezüchtete Tiere zurückgegriffen, damit für die Lehre nicht zusätzliche Tiere produziert werden müssen (Hühnerembryonen). Bei den Embryonen und frühen Larven von Zebrafischen, Xenopus und Mäusen handelt sich um frühe Entwicklungsstadien, die nicht unter das Tierschutzgesetz fallen. Aufgrund der notwendigen Tierarten ist es nicht möglich, auf für den Verzehr gezüchtete Tiere zurückzugreifen, da diese Tiere in der Regel nicht Bestandteil des Nahrungsrepertoires von Menschen sind. Damit für die Lehre nicht zusätzliche Tiere produziert werden müssen, stammen die Elterntiere aus Forschungszuchten. Bei den Zebrafischen und Xenopus werden sie weiter für die Forschung verwendet. Bei den Mausembryonen werden die Elterntiere getötet. Bei diesen Elterntieren sowie den weiteren verwendeten adulten Mäusen handelt es sich um überzählige, ursprünglich für die Forschung gezüchtete adulte Tiere, die ohnehin getötet worden wären und hier für die Lehre getötet werden.</p>
Verwendbarkeit des Moduls
M.Sc. Biology, Majors Neurosciences or Genetics & Developmental Biology



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Developmental Neurobiology	09LE03M-SP2-05
Veranstaltung	
Selected advanced topics in developmental neurobiology	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-SP2-05_0001

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 Stunden
Präsenzstudium	22,5 Stunden
Selbststudium	67,5 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	1,5
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>This part will be organized in "inverted classroom" format: each student will present an introduction into an area of developmental neurobiology based on presentations provided online, the text books and 1-2 reviews provided by lecturers. In the classroom, following the presentation, the topic is discussed between students and lecturer with respect to open questions, future directions and disease relevance.</p> <p>Topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Neural stem cells and their niches ■ Neural regeneration ■ Neural patterning and differentiation ■ Axonal pathfinding ■ Epigenetics and neural development ■ Laterality and the brain (habenula) ■ Neuromodulatory systems: Dopamine ■ Sensory systems development: from circuit to function ■ Motor systems development: from circuit to function ■ Key mechanisms of neural circuit function and sensory information processing in the vertebrate brain ■ Development of topographic neural maps ■ Activity-dependent mechanisms and critical periods
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ explain cellular and molecular mechanisms of neural development of model organism in detail using examples (including transcriptional control, signaling mechanisms) ■ integrate knowledge of several disciplines (developmental biology, genetics, neurobiology) towards comprehension of complex developmental processes resulting in formation of functional circuits ■ draw parallels between developmental processes and human diseases using examples ■ explain mechanisms of stem cell fate maintenance and stem cell differentiation with examples ■ propose experimental approaches and appropriate model organisms to address neurodevelopmental questions

■ propose experimental approaches and appropriate model organisms to address mechanisms of neural circuit formation and function
Zu erbringende Prüfungsleistung
■ The topics of the seminar are at the focus of a 30 minute oral exam at the end of the module ■ The oral exam (30 minutes) on the topics of the lectures and the quality of the two oral presentations given by each student will contribute 50% to the module grade
Zu erbringende Studienleistung
■ Preparation and presentation of introductory seminar presentations for two of the topics
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses: ■ Sanes et al., Development of the Nervous System (2012, 3rd. Ed. chapt. 1-7) ■ Price et. al. Building Brains (2011, chapt. 1-12) ■ M. Barresi & S.F. Gilbert: Developmental Biology (2020; 12 th Ed.) ■ Kandel et al, Principles of Neural Science (5 th Edition) ■ Primary literature and academic reviews as provided by lecturers
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
■ Handouts of slides as PDFs on ILIAS. ■ Up-to-date scientific reviews provided on ILIAS ■ Seminar presentations by the students as PowerPoint or Keynote presentations ■ Development of schemes using chalk / board ■ Distribution of a question/problem sheets for each topic ■ Discussion of concepts and open questions, and the distributed questions/problems after the students introductory seminar presentations



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Developmental Neurobiology	09LE03M-SP2-05
Veranstaltung	
From Genes to Circuits and Behavior	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-SP2-05_0002

ECTS-Punkte	1,5
Arbeitsaufwand	45 Stunden
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Each student presents a primary research scientific publication from the fields of neural circuit function, behavior or neurodevelopment. The research paper will be discussed in the plenum by all participants of the seminar.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to <ul style="list-style-type: none"> ■ recognize the important findings in a research publication and present them in a meaningful way using PowerPoint slides ■ critically evaluate the techniques, analysis methods and conclusions of a research publication ■ relate the findings of a primary research publication to the scientific context in this closer field of research ■ prepare and present a well structured scientific presentation.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
Preparation and presentation of a scientific seminar reporting a primary research publication from the field of developmental neurosciences.
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses: <ul style="list-style-type: none"> ■ Textbooks in neurobiology as background reading (e.g. Kandel et al. Principles of Neural Sciences (2012, 5th Ed.) ■ Primary literature and academic reviews as provided by the instructors and placed on ILIAS
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene

Lehrmethoden

- Discussion of the independently prepared seminar presentation before and after the seminar with the supervising faculty member
- Students will be guided to contribute actively to the critical discussion of the publication in the plenum.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Developmental Neurobiology	09LE03M-SP2-05
Veranstaltung	
Research Seminar Developmental Biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-SP2-05_0003

ECTS-Punkte	0,5
Arbeitsaufwand	15 Stunden
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	0 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Students attend the weekly scientific progress reports of the members of the developmental biology department and participate in the scientific discussion of the projects.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to <ul style="list-style-type: none"> ■ critically evaluate the data, techniques, analysis methods and conclusions presented in a scientific talk ■ actively participate in a scientific discussion in English
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none"> ■ Seminar presentations of the scientific members of the Developmental Biology laboratories, ■ Students will be guided to contribute actively to the critical discussion of the presentations in the plenum.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Developmental Neurobiology	09LE03M-SP2-05
Veranstaltung	
Developmental Neurobiology Lab Projects	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP2-05_ILP

ECTS-Punkte	16,0
Arbeitsaufwand	480 Stunden
Präsenzstudium	330 Stunden
Selbststudium	150 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	22,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>Students work on a research project full time for 6 weeks or part time (75%) for 8 weeks in one of the participating research laboratories in the field of developmental biology ("lab rotation of 6 weeks"). The lab project should contain molecular, cellular and/or circuit level analysis. Students learn how to develop and plan a project, apply current experimental approaches towards solution of a scientific question, and write a report in the format of a primary scientific publication.</p>
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Students can</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ develop and plan a small research project addressing a current question in neurodevelopment or a closely related research area ■ apply state-of-the-art technologies for research on neurodevelopmental questions ■ analyze their experiments using statistical tools and to evaluate their results critically. ■ write a laboratory project report in the format of a scientific primary research publication
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Report on the laboratory project written in the format of a primary scientific publication. The report and the performance in the laboratory will be graded and together contribute 25% to the module grade ■ Oral presentation (30 minutes) and discussion of the project and its background (15 minutes) account for 25% of the total grade of the module.
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Active planning and experimental execution of lab projects. ■ Preparation of a scientific standard protocol of laboratory project
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sanes et al., Development of the Nervous System (2012, 3rd. Ed. chapt. 1-7)

- Price et. al. Building Brains (2011, chapt. 1-12)
- M. Barresi & S.F. Gilbert: Developmental Biology (2020; 12th Ed.)
- Kandel et al, Principles of Neural Science (5th Edition)
- Primary literature and academic reviews as provided by lecturers

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

- Instructions for practical work by faculty.
- Students perform experiments independently individually or in teams of two with support by teaching staff.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Functional Proteomics and Biochemistry	09LE03M-SP2-06
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Bettina Warscheid	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	21.0
Arbeitsaufwand	630 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	255 Stunden
Selbststudium	375 Stunden
Mögliche Fachsemester	3
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-01 and/or OM-04 ■ SP-01 or SP-04

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Trends in Functional Proteomics	Vorlesung		1,0	1,0	30 Stunden
Applied Biochemistry and Functional Proteomics	Übung	Pflicht	15,5	13,0	465 Stunden
Scientific Writing and Project Management	Seminar	Pflicht	4,5	3,0	135 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The students are able</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ to explain and apply modern methods of biochemistry and quantitative mass spectrometry-based proteomics ■ to analyze and visualize complex functional proteomics data ■ to present a project management plan ■ to write a short scientific proposal

Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Written research proposal (40%)■ project management presentation (60%)
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ Writing of experimental lab journal
Benotung
<ul style="list-style-type: none">■ Written research proposal (40%)■ project management presentation (60%)
Literatur
Course script will be distributed
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
M.Sc. Biology, Major Translational Biology M.Sc. Biology, Major Biochemistry/Microbiology

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Functional Proteomics and Biochemistry	09LE03M-SP2-06
Veranstaltung	
Trends in Functional Proteomics	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-SP2-06_0001

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	30 Stunden
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	15 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The lecture provides insight into advanced functional proteomics techniques and strategies applied to biological and disease-related questions. The lecture covers the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Structure-function analysis of muscle proteins ■ Signaling networks at the Z-disc and their role in muscle diseases ■ Oncogenic signaling and interactome of oncoproteins ■ Phosphatase PTP1B interactome in B cells ■ Cellular oxidative stress response in yeast ■ The peroxisomal import pore and its regulation ■ Mitochondrial protein import and dynamics ■ Structural analysis of protein complexes
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to explain and discuss functional proteomics approaches to address biological questions.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
none
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Power Point Presentation, Discussion

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Functional Proteomics and Biochemistry	09LE03M-SP2-06
Veranstaltung	
Applied Biochemistry and Functional Proteomics	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP2-06_ILP

ECTS-Punkte	15,5
Arbeitsaufwand	465 Stunden
Präsenzstudium	195 Stunden
Selbststudium	270 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	13,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Lab work on a topic in the field of functional proteomic.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to: <ul style="list-style-type: none"> ■ define and explain a project in the field of functional proteomic ■ conduct a complex functional proteomics workflow including biological sample generation, sample processing, and LC/MS analysis ■ analyze and visualize complex MS datasets ■ discuss the results of their experimental work ■ document their experimental data in a lab journal ■ search for relevant literature
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Record experimental conditions and results in a lab journal
Literatur
Literature search by the students (supported by the supervisor).
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Lab work under supervision of an experienced group member.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Functional Proteomics and Biochemistry	09LE03M-SP2-06
Veranstaltung	
Scientific Writing and Project Management	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-SP2-06/12_0003

ECTS-Punkte	4,5
Arbeitsaufwand	135 Stunden
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ Scientific writing ■ Project management ■ Presentation style ■ Time and stress management ■ Patenting and exploitation of inventions
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ write a short scientific proposal ■ present a project management plan ■ describe the steps for patenting and exploitation of inventions
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Written research proposal (40%) ■ oral presentation of a project management plan respective to the planned master thesis (60%)
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Literatur
Course script will be distributed
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none"> ■ Power point presentation ■ Group work ■ Discussion



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Developmental Biology	09LE03M-SP2-07
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Annette Neubüser	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	21,0
Arbeitsaufwand	630 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	285 hours
Selbststudium	345 hours
Mögliche Fachsemester	3
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-02 ■ SP1-02 ■ WM-12

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Animal Developmental Biology	Seminar	Pflicht	8,5	2,0	255 Stunden
Developmental Biology Lab Projects	Übung	Pflicht	11,0	16,0	330 Stunden
From Genes to Tissues and Organs: Presenting and discussing recent original publications	Seminar	Pflicht	1,5	1,0	45 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The students can:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ explain molecular mechanisms of embryonic development of model organism and their relevance to human disease ■ integrate knowledge of several disciplines (developmental biology, genetics, cell biology) towards comprehension of complex developmental processes ■ apply state-of-the-art technologies for research on embryonic development ■ analyze their experiments using statistical tools and to evaluate their results critically.

<ul style="list-style-type: none"> ■ write a laboratory project report in the format of a scientific primary research publication ■ define the essential findings from a primary research publication in developmental biology, and explain, interpret and discuss them together with the experimental logic in a scientific presentation
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Lab report on the laboratory project written in the format of a primary scientific publication. ■ Oral presentation (30 minutes) and discussion of the project and its background (15 minutes) ■ Oral exam (30 minutes) on the topics of the seminars
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Preparation of scientific standard report on laboratory project
Benotung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Protocol of the laboratory project written in the format of a primary scientific publication. The protocol and the performance in the laboratory will be graded and together contribute 25% to the module grade ■ Oral presentation (30 minutes) and discussion of the project and its background (15 minutes) account for 25% of the total grade of the module. ■ Oral exam (30 minutes) on the topics of the lectures will contribute 50% to your module grade
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ S.F.Gilbert: Developmental Biology 9th or 10th ed ■ Scientific articles addressing selected topics (will be deposited on Illias)
Bemerkung / Empfehlung
<p>In diesem Modul werden Mäuse, Mausembryonen, Hühnerembryonen und embryonale und frühe larvale Stadien von Zebrafisch und Xenopus verwendet. Die Mäuse, Mausembryonen und Zebrafisch- und Xenopusembryonen und -larven stammen aus eigener Forschungszucht; die Hühnerembryonen werden bei einem Bruteiervertrieb gekauft.</p> <p>Bei den Hühnerembryonen handelt es sich um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie B1: Für den Verzehr gezüchtete juvenile oder embryonale Tiere gekauft und für die Lehre getötet. Bei den embryonalen und frühen larvalen Stadien von Zebrafischen und Xenopus handelt es sich um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie C0a: Embryonale oder frühen larvale Wirbeltier-Stadien, die nicht unter das Tierschutzgesetz fallen und von Elterntieren stammen, die für die Forschung gezüchtet wurden. Die Elterntiere werden weiter für die Forschung eingesetzt. Bei den Mausembryonen handelt es sich um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie C0b (Embryonale oder frühen larvale Wirbeltier-Stadien, die nicht unter das Tierschutzgesetz fallen und von Elterntieren stammen, die für die Forschung gezüchtet wurden. Die Elterntiere werden für die Lehre getötet.) und bei den adulten Mäusen um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie C3 (Überzählige, ursprünglich für die Forschung gezüchtete adulte Tiere, die ohnehin getötet wären, für die Lehre getötet).</p> <p>Begründung für diese Verwendung: In diesem Modul ist die Arbeit mit adulten Wirbeltieren oder Embryonalstadien oder frühen Larvalstadien von Wirbeltieren erforderlich, da nur mit diesem authentischen Material die für Biolog:innen relevanten praktischen Fertigkeiten (Präparation, Entnahme von Organen, Studium des Aufbaus, molekulare Untersuchungen) erworben werden können. Wann immer möglich wird auf für den Verzehr gezüchtete Tiere zurückgegriffen, damit für die Lehre nicht zusätzliche Tiere produziert werden müssen (Hühnerembryonen). Bei den Embryonen und frühen Larven von Zebrafischen, Xenopus und Mäusen handelt es sich um frühe Entwicklungsstadien, die nicht unter das Tierschutzgesetz fallen. Aufgrund der notwendigen Tierarten ist es nicht möglich, auf für den Verzehr gezüchtete Tiere zurückzugreifen, da diese Tiere in der Regel nicht Bestandteil des Nahrungsrepertoires von Menschen sind. Damit für die Lehre nicht zusätzliche Tiere produziert werden müssen, stammen die Elterntiere aus Forschungszuchten. Bei den Zebrafischen und Xenopus werden sie weiter für die Forschung verwendet. Bei den Mausembryonen werden die Elterntiere getötet. Bei diesen Elterntieren sowie den weiteren verwendeten adulten Mäusen handelt es sich um überzählige, ursprünglich für die Forschung gezüchtete adulte Tiere, die ohnehin getötet worden wären und hier für die Lehre getötet werden.</p>

Verwendbarkeit des Moduls

M.Sc. Biology, Major Genetics & Developmental Biology

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Developmental Biology	09LE03M-SP2-07
Veranstaltung	
Animal Developmental Biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-SP2-07_0001

ECTS-Punkte	8,5
Arbeitsaufwand	255 Stunden
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	225 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>This seminar uses an inverted class room format and will give the participants an overview over the development of <i>Drosophila</i> and vertebrates, with a strong focus on developmental mechanisms and molecular regulation. The seminar will be based on the Gilbert text book but will also include research results not yet included in the Gilbert.</p> <p>Topics include:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Overview over <i>Drosophila</i> development and its molecular regulation ■ Early vertebrate development, cleavage, gastrulation axis formation and patterning in amphibians, birds and mammals ■ Pluripotent stem cells, their developmental origin and their regulatory networks, cloning and ES cell technology ■ Mesoderm development and differentiation ■ The left right axis in vertebrates ■ Organogenesis ■ Sex determination, gonad development and germ cells ■ Development of the central nervous system: Neurulation, patterning and neurogenesis ■ Neural crest and craniofacial development ■ Limb development ■ Tissue specific stem cells and tissue regeneration
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ explain cellular and molecular mechanisms of embryonic development of model organism in detail using examples (including transcriptional control, signaling mechanisms) ■ integrate knowledge of several disciplines (developmental biology, genetics, cell biology) towards comprehension of complex developmental processes ■ draw parallels between developmental processes and human diseases using examples ■ explain mechanisms of stem cell fate maintenance and stem cell differentiation with examples ■ propose experimental approaches and appropriate model organisms to address developmental questions

Zu erbringende Prüfungsleistung
The topics of the seminars are at the focus of a 30 minute oral exam at the end of the module
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Solving the problems and questions provided■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses: <ul style="list-style-type: none">■ Gilbert, Developmental Biology (2013, 10th Ed)■ Primary literature and academic reviews as provided by lecturers
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none">■ Inverted classroom approach: In preparation for each seminar the students read a chapter of the Gilbert textbook (or alternative material provided) and try to solve/answer the problems/questions provided for that topic. In the seminars, a discussion of these questions and problems (and additional questions) will then serve to consolidate, deepen and extend the students' knowledge of the topics.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Developmental Biology	09LE03M-SP2-07
Veranstaltung	
Developmental Biology Lab Projects	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP2-07_ILP

ECTS-Punkte	11,0
Arbeitsaufwand	330 Stunden
Präsenzstudium	240 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	16,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Students work on a research project full time for 6 weeks in one of the participating research laboratories in the field of developmental biology ("lab rotation of 6 weeks"). The lab project should contain molecular and cellular level analysis. Students learn how to develop and plan a project, apply current experimental approaches towards solution of a scientific question, and write a report in the format of a primary scientific publication.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students can: <ul style="list-style-type: none"> ■ develop and plan a small research project addressing a current question in the developmental biology or a closely related research area ■ apply state-of-the-art technologies for research on developmental questions ■ analyze their experiments using statistical tools and to evaluate their results critically ■ write a laboratory project report in the format of a scientific primary research publication
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Report on the laboratory project written in the format of a primary scientific publication. The report and the performance in the laboratory will be graded and together contribute 25% to the module grade ■ Oral presentation (30 minutes) and discussion of the project and its background (15 minutes) account for 25% of the total grade of the module.
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Active planning and experimental execution of lab projects. ■ Preparation of scientific standard lab report of laboratory projects
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses: <ul style="list-style-type: none"> ■ Gilbert, Developmental Biology (2013, 10th Ed)

- Protocols and primary literature and academic reviews as provided by the instructors

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

Instructions for practical work by faculty. Students perform experiments independently individually or in teams of two with support by teaching staff.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Developmental Biology	09LE03M-SP2-07
Veranstaltung	
From Genes to Tissues and Organs: Presenting and discussing recent original publications	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-SP2-07_0003

ECTS-Punkte	1,5
Arbeitsaufwand	45 Stunden
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Each student presents a primary research scientific publication from the field of developmental biology. The research paper will be discussed in the plenum by all participants of the seminar.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to <ul style="list-style-type: none"> ■ recognize the important findings in a research publication and present them in a meaningful way using PowerPoint slides ■ critically evaluate the techniques, analysis methods and conclusions of a research publication ■ relate the findings of a primary research publication to the scientific context in this closer field of research ■ prepare and present a well structured scientific presentation in English.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
Preparation and presentation of a scientific seminar reporting on a primary research publication from the field of developmental biology.
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses: <ul style="list-style-type: none"> ■ Gilbert, Developmental Biology (2013, 10th Ed) ■ Primary literature and academic reviews as provided by the instructors and placed on Illias
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene

Lehrmethoden

- Discussion of the independently prepared seminar presentation before and after the seminar with the supervising faculty member
- Students will be guided to contribute actively to the critical discussion of the publication in the plenum.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced molecular genetics of eukaryotic organisms	09LE03M-SP2-08
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Ralf Baumeister	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	21.0
Arbeitsaufwand	630 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	375 Stunden
Selbststudium	255 Stunden
Mögliche Fachsemester	3
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-02 ■ SP1-02 ■ WM-01 ■ WM-03

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Advanced genetics of eukaryotic organisms	Übung	Pflicht	21,0	25,0	630 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>Students choosing a wet-lab project will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ use the framework of genetic theory to design experiments and develop scientific hypotheses ■ translate biomedical questions into genetically tractable models using the powerful model organism <i>C. elegans</i> ■ conduct experiments carefully (including experimental controls) <p>Students working on a project with a focus on bioinformatics will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ translate biological questions into software and analyses that provide biologically relevant answers for geneticists ■ explain bioinformatics to geneticists and genetics to bioinformaticians

Independent of the specific project, students will learn to: <ul style="list-style-type: none">■ document their work sufficiently for others to judge and repeat it■ discuss scientific problems, data and results with other scientists■ present results to a scientific audience
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none">■ self-motivated work on the research project and weekly presentation of results■ oral exam
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ self-motivated work on the chosen research project■ active discussion and thorough documentation of experimental work■ presentation of results to other members of the lab
Literatur
Will be provided individually.
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
M.Sc. Biology, Major Genetics & Developmental Biology

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced molecular genetics of eukaryotic organisms	09LE03M-SP2-08
Veranstaltung	
Advanced genetics of eukaryotic organisms	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP2-08_ILP

ECTS-Punkte	21,0
Arbeitsaufwand	630 Stunden
Präsenzstudium	375 Stunden
Selbststudium	255 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	25,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>We are offering lab training in various aspects of advanced genetics. Students have the possibility to choose a research project from the following list of topics addressed by the indicated group leaders in the lab of Prof. Baumeister:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Baumeister: Signalling studies in aging and age-related disorders ■ Maier: Molecular function of Parkinson's Disease genes ■ Schulze: Mechanisms of mitochondrial stress signalling ■ Seifert/Maier/Schulze: Applying Bioinformatics in Genetics <p>Depending on the exact project, students can get to know state-of-the-art methods of modern genetic/molecular biological analysis from the following areas:</p> <p>DNA and RNA:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ cloning ■ mutagenesis ■ molecular analyses ■ generation of transgenic animals ■ gene knock-out ■ transformation ■ RNA interference ■ expression analysis <p>Proteins:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ labelling ■ antibodies ■ immunoprecipitation ■ mass spectrometry ■ phosphorylation assays ■ protein expression

- quantitative protein analyses
- Protein aggregation

Cellular and organismal analyses:

- behavioral analyses
- cell migration
- neuronal outgrowth
- synapse function
- microsurgery
- lifespan analyses
- live imaging

or in case of Bioinformatics can gain practical experience in:

- analysis of whole-genome sequencing data
- integration of bioinformatic tools into a local Galaxy installation
- manual and automated database queries for homology searches, function prediction and general data mining
- use of the programming languages Python or Perl in bioinformatics

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung

Students choosing a wet-lab project will be able to:

- use the framework of genetic theory to design experiments and develop scientific hypotheses
- translate biomedical questions into genetically tractable models using the powerful model organism *C. elegans*
- conduct experiments carefully (including experimental controls)

Students working on a project with a focus on bioinformatics will be able to:

- translate biological questions into software and analyses that provide biologically relevant answers for geneticists
- explain bioinformatics to geneticists and genetics to bioinformaticians

Independent of their specific project, students will be able to:

- document their work sufficiently for others to judge and repeat it
- discuss scientific problems, data and results with other scientists
- present results to a scientific audience

Zu erbringende Prüfungsleistung

- self-motivated work on the research project and weekly presentation of results (80%)
- final oral exam (20%)

Zu erbringende Studienleistung

- self-motivated work on the chosen research project
- active discussion and thorough documentation of experimental work
- presentation of results to other members of the lab

Literatur

Will be provided individually

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

- close supervision of research work conducted individually or in groups of 2-3 depending on the number of participants by the assigned group leader
- weekly group meeting for presentation and discussion of methods, experimental problems and results
- media: board, PowerPoint presentations

Bemerkung / Empfehlung

see www.celegans.de for further information about the participating groups

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Experiments in Evolutionary Biology & Functional Ecology	09LE03M-SP2-09
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Judith Korb	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	21.0
Arbeitsaufwand	630 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	234 Stunden
Selbststudium	396 Stunden
Mögliche Fachsemester	3
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ EDS ■ OM-07 ■ SP1-07

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Trends in Ecology & Evolution	Vorlesung		9,0	6,0	270 Stunden
Experiments in Evolutionary Biology & Functional Ecology	Übung	Pflicht	11,0	9,0	330 Stunden
Current topics in Evolutionary Biology & Functional Ecology	Seminar	Pflicht	1,0	0,6	30 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The students can:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ develop and execute own experimental research projects in the area of ecology and evolutionary biology, including preparation of a research proposal, formulation of scientific hypotheses, selection of adequate methodologies, execution of experiments, as well as analysis and interpretation of empirical results. ■ explain and apply fundamental concepts and theories in ecology and evolutionary biology in great detail, and can critically reflect and evaluate own research against this knowledge.

Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Practical: Scientific project reports counts 35% of the module grade.■ Seminar: presentation of scientific project results with discussion of project results within the conceptual framework of the lecture ('defense') counts 15% of module grade.■ oral examination: 50% of module grade.
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ Practical: planning, execution and analysis of a scientific experimental project■ Seminar: Preparation of talk and presentation of results from experimental project, 'defense' of project results
Literatur
Scientific textbooks and papers presented in lecture, lecture slides.
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
M.Sc. Biology, Major Ecology and Evolutionary Biology

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Experiments in Evolutionary Biology & Functional Ecology	09LE03M-SP2-09
Veranstaltung	
Trends in Ecology & Evolution	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-SP2-09_0001

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Präsenzstudium	90 Stunden
Selbststudium	180 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	6,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>Selected topics of Evolutionary Biology & Functional Ecology, such as:</p> <p>Zoology:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Genes and Behaviour ■ Life History Evolution ■ Ageing ■ Biodiversity & Ecosystem Functioning ■ Parasitism & Mutualism <p>Geobotany:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Comparative Plant Ecology ■ Plant Functional Traits ■ Plant Ecophysiology ■ Biogeochemistry ■ Biodiversity and Ecosystem Functioning <p>Global Change Ecology</p> <p>Limnology:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Physical limnology – light and heat ■ water movements and stratification. <p>Biotic limnology:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ life in the aquatic environment ■ biogeochemistry of elements (C,N,P,S) ■ microbial processes ■ trophic types of lakes ■ community ecology of the plankton

<ul style="list-style-type: none"> ■ fish ecology
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ explain and apply fundamental theories and concepts in evolutionary biology and ecology in great detail. ■ critically reflect and discuss scientific studies ■ implement theories in evolutionary biology and ecology into scientific research projects
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Conceptual discussion ('defense' of project results) within the framework of the seminar (15%). ■ oral examination (50%).
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses: Zoology:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Scientific papers presented in lecture, lecture slides <p>Geobotany:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Schulze et al. 2005, Plant Ecology, Chapters 2 and 3, Springer, Heidelberg. ■ Chapin III F.S., et al. 2011, Principles of terrestrial ecosystem ecology. Springer, New York. ■ Larcher W. (1995). Physiological plant ecology. Springer-Verlag, Berlin. ■ Lambers H., Chapin III F.S. & Pons T.L. (1998). Plant Physiological Ecology. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. <p>Limnology:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Lampert W., Sommer U. (2007). Limnoecology: The Ecology of Lakes and Streams. Oxford University Press. ■ Schwoerbel J., Brendelberger H- (2013) Einführung in die Limnologie (10. Aufl.). Spektrum Akademischer Verlag.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Lectures supported by power point presentations; discussions on selected topics.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Experiments in Evolutionary Biology & Functional Ecology	09LE03M-SP2-09
Veranstaltung	
Experiments in Evolutionary Biology & Functional Ecology	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP2-09_0002+ILP

ECTS-Punkte	11,0
Arbeitsaufwand	330 Stunden
Präsenzstudium	135 Stunden
Selbststudium	195 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	9,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>1) Advanced Statistics (5 ECTS): e.g. multiple testing, multiple regression, GLM, mixed effect models, PCA and</p> <p>2) Experiments in Evolutionary Biology & Functional Ecology (6 ECTS):</p> <p>Zoology: The practical part involves the design, realization, and analyses of tailored experiments in evolutionary biology, tropical ecology and biodiversity research. Topics include e.g., Genes and Behaviour; Life history Evolution & Ageing; Sexual Selection; Communication; Community Assembly & Phylogenetics; Populations Genetics & Conservation...Each students will perform an own research project under the guidance of a supervisor</p> <p>or</p> <p>Geobotany: The practical part involves the design and execution of experiments in plant functional ecology, which demonstrate central ecological processes and functions in terrestrial ecosystems. Topics include, among others: Plant competition; Interactions between trophic levels; Phenotypic plasticity of plant functional traits; Effects of changing environmental conditions on trait expression and plant performance</p>
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Advanced Statistics:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ The students can apply advanced statistics and can select and implement tests in the statistical program R. <p>For Zoology & Geobotany, the students can:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ perform a scientific experiment independently (under supervision) from experimental design to statistical analyses and critical discussion. ■ implement theories in ecology and evolutionary biology into own scientific projects.

- master the experimental methods and techniques (see above) necessary to perform their Master thesis project in Evolutionary Biology & Ecology.
- formulate a short research proposal and can write a report in the form of a scientific paper.

For geobotany, the students will specifically be able to

- quantify and interpret the complex interactions between changing environmental conditions and the expression and plasticity of plant functional traits.
- perform advanced analytical methods involved in plant ecophysiology and nutrient cycling.

Zu erbringende Prüfungsleistung

Scientific project report (35% of course mark)

Zu erbringende Studienleistung

- Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
- Formulation of a short research proposal

Literatur

Selected papers on current topics in Evolutionary Biology and Functional Ecology.

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

Advanced Statistics: Lecture & Tutorials with worksheets

Experiments in Evolutionary Biology & Functional Ecology:

The students will do independent student-tailored scientific projects on topics currently investigated in the departments:

Zoology, e.g., host-parasite interactions, ageing, social evolution, communication.

Geobotany, e.g. plant functional ecology, ecophysiology, functional biodiversity research.

Each student will work on his/her own project (maximum 2 students per project) for the duration of 6 weeks (half-day) or 3 weeks (full-time) supervised by one scientist . Depending on the project they will learn and apply different techniques (Zoology: behavioral observations, chemical analyses, genetic microsatellite and sequencing studies, genomic analyses, gene expression studies via qt PCRs and gene silencing via RNA interference, phylogenetic reconstruction. Geobotany: chemical analyses of soil and plants, field spectroscopy, thermal imaging, gas exchange measurements, ecophysiological measurements, morphological trait analyses).

Each student will also formulate a short research proposal.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Experiments in Evolutionary Biology & Functional Ecology	09LE03M-SP2-09
Veranstaltung	
Current topics in Evolutionary Biology & Functional Ecology	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-SP2-09_0003

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	30 Stunden
Präsenzstudium	9 Stunden
Selbststudium	21 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	0,6
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Current topics in Evolutionary Biology and Functional Ecology: see Lecture and Practical exercise.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students can: <ul style="list-style-type: none"> ■ present and explain published scientific results to peers in English. ■ critical reflect and discuss those results within current concepts of Evolutionary Biology and Ecology
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Presentation of scientific project results with discussion of project results within the conceptual framework of the lecture ('defense') make 15% of module grade. ■ oral examination (50% of module grade).
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Preparation of talks ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Literatur
Selected papers on current topics in Evolutionary Biology and Ecology.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Oral presentations (in english) supported by power point. Active discussions between students and teachers.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Plant Biotechnology	09LE03M-SP2-10
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Ralf Reski	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	21.0
Arbeitsaufwand	630 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	316 Stunden
Selbststudium	314 Stunden
Mögliche Fachsemester	3
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-01 and/or OM-06 ■ SP1-01 or SP1-06

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Plant Biotechnology and functional Genome Analysis	Übung	Pflicht	20,0	20,0	600 Stunden
Current topics in Plant Biotechnology	Seminar	Pflicht	1,0	1,0	30 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The students can:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ work on an experimental project, e.g. with <i>Physcomitrella patens</i>, with a focus on molecular biology, cell biology or protein biochemistry or work on a theoretical project with a focus on bioinformatics. ■ apply the acquired methods independently, document and interpret their results scientifically correctly and discuss them in the scientific context. ■ reflect the basic principles of advanced microscopy (confocal laser scanning microscopy) and to perform microscopic analyses under supervision. ■ collect information about scientific inventions in publications and patent applications, to interpret and judge patents and estimate the degree of inventive ingenuity. ■ reflect on and discuss current topics of plant biotechnology.

Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none">■ written lab report■ oral exam
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ about 300 h of lab work during the exercises■ write a lab journal■ literature research■ written lab report■ taking part in discussions during the seminar
Benotung
<ul style="list-style-type: none">■ comprehensive, scientifically and linguistically correctly written protocol (20 – 30 pages; 50%)■ oral exam (50%)
Literatur
Scientific publications will be provided during the module
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology, Major Translational Biology■ M.Sc. Biology, Major Plant Sciences

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Plant Biotechnology	09LE03M-SP2-10
Veranstaltung	
Plant Biotechnology and functional Genome Analysis	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP2-10_ILP

ECTS-Punkte	20,0
Arbeitsaufwand	600 Stunden
Präsenzstudium	300 Stunden
Selbststudium	300 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	20,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The tutorial will prepare students for a master thesis in plant biotechnology or related applied research. The students will work independently, supervised by experienced group members, on an individual research objective. Possible topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Functional genome or proteome analysis with <i>Physcomitrella patens</i> ■ Analysis of differential gene regulation ■ Organelle proteomics ■ Protein targeting ■ Principles of homologous recombination and gene targeting in <i>Physcomitrella patens</i> ■ Phytohormone action and developmental processes ■ miRNA and cell cycle regulation in <i>Physcomitrella patens</i> ■ Production of recombinant glycoproteins in <i>Physcomitrella patens</i>: glyco-engineering, gene expression, optimization of cultivation conditions, downstream processing ■ Research, structure and analysis of biotechnological patents
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students can:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ work on an experimental project, e.g. with <i>Physcomitrella patens</i>, with a focus on molecular biology, cell biology or protein biochemistry or work on a theoretical project with a focus on bioinformatics. ■ apply the acquired methods independently, document and interpret their results scientifically correctly and discuss them in the scientific context. ■ reflect on the basic principles of advanced microscopy (confocal laser scanning microscopy) and to perform microscopic analyses under supervision. ■ collect information about scientific inventions in publications and patent applications, to interpret and judge patents and estimate the degree of inventive ingenuity.
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Comprehensive, scientifically and linguistically correctly written lab preport (20-30 pages; 50%) ■ oral exam (50%)

Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ about 300 h of lab work during the tutorials■ write a lab journal■ literature research■ written report
Literatur
Scientific publications will be provided during the module
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Experimental work in a research laboratory (individually or in a group of two students), discussion of contents and results in the research group, scientific publications, manuals and written protocols of methods, Internet searches, databases.
Bemerkung / Empfehlung
Attendance of the lecture „Moderne Konzepte der Pflanzenwissenschaften II“ (SP2-11) is recommended.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Plant Biotechnology	09LE03M-SP2-10
Veranstaltung	
Current topics in Plant Biotechnology	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-SP2-10_0002

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	30 Stunden
Präsenzstudium	16 Stunden
Selbststudium	14 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Current topics of the plant biotechnology group and scientific literature
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students can <ul style="list-style-type: none"> ■ reflect on the presented questions and discuss the results ■ describe own approaches and report, explain and discuss their results
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Literatur
Scientific publications and concepts will be provided during the module
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Powerpoint presentation, handout, discussion in plenum or analysis of problems and results in teamwork as well as text analysis. Media: PowerPoint presentation, lab journal, scientific publications, whiteboard.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Spezielle Themen der Pflanzenwissenschaften	09LE03M-SP2-11
Verantwortliche/r	
PD Dr. Thomas Kretsch	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	21.0
Arbeitsaufwand	630 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	330 Stunden
Selbststudium	300 Stunden
Mögliche Fachsemester	3
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-06 ■ SP1-06 ■ WM-18, WM-19, or WM-25

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Moderne Konzepte der Pflanzenwissenschaften II	Vorlesung		2,0	2,0	60 Stunden
Übungen für Fortgeschrittene im Schwerpunkt Pflanzenwissenschaften	Übung	Pflicht	19,0	20,0	570 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ grundlegende Konzepte und Vorgehensweisen des Pathway Engineering, der Produktion pharmazeutischer Proteine in Pflanzen und der Bionik erläutern ■ molekularbiologische Mechanismen darlegen, welche es der Pflanze ermöglichen adäquat auf biotische und abiotische Stressoren zu reagieren. ■ die grundlegenden Mechanismen und die verschiedenen Ebenen der Regulation der Genexpression bei Pflanzen beschreiben ■ die Prozesse und Dynamik der Biogenese von Plastiden und Mitochondrien darlegen und können die Funktion wichtige Proteinkomplexe bei diesen Vorgängen erläutern.

<ul style="list-style-type: none"> ■ wichtige Prozesse in der Entwicklung und Morphogenese der Pflanzen skizzieren und erläutern. Sie wissen wie exogene und endogene Faktoren in die Regulation der pflanzlichen Entwicklung eingreifen können und können darlegen, welche molekularen Mechanismen daran beteiligt sind. ■ grundlegende Arbeitsabläufe in einem Labor der pflanzlichen Molekularbiologie anwenden ■ an Hand von Versuchsprotokollen oder eigener Literaturrecherche selbständig zellbiologische und molekularbiologische Experimente zu planen und durchzuführen. ■ die Grundlagen, die Durchführung und die Grenzen wichtiger Methoden im Bereich der Molekularbiologie, Proteinbiochemie, Zellbiologie und Bioinformatik erläutern und darlegen. ■ Versuchsergebnisse kritisch zu beurteilen und zur diskutieren.
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Mindestens ein benotetes, ausführliches Protokoll in Form einer wissenschaftlichen Arbeit (ca. 20-30 Seiten) über ein Thema der Laborpraktika (50%) ■ Mündliche Prüfung (45-60 min) durch zwei Dozenten aus dem SP2-11, einer der Prüfer muss ein offizieller Betreuer der Übungen sein, ein weiterer kann aus den Dozenten der Vorlesung ausgewählt werden (50% der Endnote)
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regelmäßige Teilnahme gemäß § 13, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Master of Science ■ 300 h Arbeit im Labor während der Übungen (mindesten 2 x 4 Wochen in 2 Laboren oder 1 x 8 Wochen in einem Labor) ■ schriftliche Ausarbeitung von Protokollen
Benotung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Mindestens ein benotetes, ausführliches Protokoll in Form einer wissenschaftlichen Arbeit (ca. 20-30 Seiten) über ein Thema der Laborpraktika (50%) ■ Mündliche Prüfung (45-60 min) durch zwei Dozenten aus dem SP2-11, einer der Prüfer muss ein offizieller Betreuer der Übungen sein, ein weiterer kann aus den Dozenten der Vorlesung ausgewählt werden (50% der Endnote)
Literatur
Zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Lehrveranstaltungen wird Literatur zur Verfügung gestellt.
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
M.Sc. Biologie, Schwerpunkt Pflanzenwissenschaften

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Spezielle Themen der Pflanzenwissenschaften	09LE03M-SP2-11
Veranstaltung	
Moderne Konzepte der Pflanzenwissenschaften II	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-SP2-11_0001

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 Stunden
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	deutsch

Inhalte
<p>Die Vorlesung soll den Studierenden des Schwerpunkts nochmals einen Überblick über wichtige Themen und Konzepte in den Pflanzenwissenschaften bieten, welche im Schwerpunktmodul I bisher nicht behandelt wurden. Die Themenschwerpunkte sind:</p> <p>Biotechnologische Anwendungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Pathway Engineering bei Pflanzen ■ Glykoprotein-Produktion im Moos-Bioreaktor ■ Produktionssysteme für rekombinante Biopharmazeutika: Kultivierungstechniken und Up-Scaling; N- und O-Glykosylierung von Proteinen; pharmazeutische Zielproteine; Vergleich von mikrobiellen Systemen, Säugetierzellkulturen und pflanzlichen Systemen ■ Grundlegende Begriffsdefinition der Bionik und der bionischen Arbeitsweise. ■ Zusammenhang und Wirkungsgefüge von technischer Biologie & Bionik ■ Selbstorganisationsprozesse in der Biologie ■ Entstehung und Eigenschaften biologischer Materialien und Strukturen ■ Teilbereiche der Bionik mit Beispielen ■ Beispiele für bionische Self-X Materialien: selbstadaptives Haften, Kleben und Antihafte, selbstreparierende Materialien und selbstadaptive Formgebung ■ Strukturoptimierter bionischer Leichtbau: verzweigte und unverzweigte bionische Faserverbünde sowie bionische Dämpfungsmaterialien <p>Reaktionen auf biotische und abiotische Stressoren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Grundlegende Begrifflichkeiten zu biotischen Stressoren: Pathogenität, Virulenz und Aggressivität pflanzenpathogener Viren, Bakterien und Pilze, präformierte Barrieren ■ Reaktion von Pflanzen auf Infektionen (Symptomatik) ■ Pathogene Schadmechanismen: Nekrotrophie und Biotrophie ■ Infektionsmechanismen von Pathogenen: mechanische und enzymatische Penetration, Infektionsstrukturen, Parasitierungsmechanismen über Haustorien und aktive Aufnahme von Nährstoffen ■ Gegenüberstellung pflanzliche Immunität und Immunsystem bei Vertebraten. ■ PAMP/MAMP induzierte Immunität (PTI): Eigenschaften von Pathogen-assoziierten molekularen Mustern; Erkennung durch membranständige Rezeptoren; Aktivierung von Signalkaskaden und Transkriptionsfaktoren; Expression von Abwehrgenen und Abwehrmechanismen

- Anfälligkeit der Wirtspflanze: Mechanismen der Hemmung der PTI durch Effektoren der Pathogene (ETS)
- Effektoren der induzierte Immunität (ETI): Mechanismen der Erkennung von Effektoren, deren nachgeschalteten Signalweitergabe und die Auslösung der „Hypersensitive Response“
- Erläuterung des Phänomens der Nichtwirtsresistenz
- Coevolution zwischen Pathogen und Wirt: Wettlauf zwischen Pathogen und Wirt (Arms Race & Red-Queen-Hypothese)
- Definitionen: abiotischer Stress und wichtiger Parameter bei abiotischem Stress.
- Reaktionen der Pflanze auf verschiedene Stressoren: Trockenstress, Kältestress, Salzstress, UV-Stress, oxidativer Stress und Überflutungsstress
- Akklimatisierungsmechanismen der Pflanze auf verschiedene Stressarten
- Signalwege zur Akklimatisierung bei den verschiedenen abiotischen Stressoren von der Perzeption über die Signaltransduktion bis hin zur Genexpression und zu Veränderungen im Metabolismus
- Reactive Oxygen Species (ROS) und ROS abfangende Mechanismen der Pflanze

Mechanismen der Genregulation:

- Eukaryotische Genstruktur: Promotoren, Intron/Exon-Struktur, nicht-translatierte Bereiche, kodierende Abschnitte sowie Transkriptionsstart
- Expression eukaryotischer Gene: Transkription, Translation, Spleißen, Polyadenylierung, Capping sowie Nonsense-Mediated-Decay
- Regulation der Genaktivität über kleine RNAs: sRNA/siRNA/miRNA, Biogenese der miRNA, miRNA::Target-Interaktionen und Silencing
- Chromatinmodifikationen und deren Einfluss auf die Genaktivität von Pflanzen

Entwicklungsbiologie:

- Grundlagen der Entwicklungsbiologie bei Pflanzen
- MADS-box Proteine in der Entwicklung: Aufbau, Funktionsweise und Phylogenese
- Die Rolle von MADS-Box Proteinen in der Spezifizierung der Identität der Blütenorgane und in der Embryonalentwicklung
- Mechanismen der Blühinduktion bei Pflanzen
- Grundlagen der Wirkungsmechanismen des Pflanzenhormons Auxin: Biosynthese, Transport und Signaltransduktion.

Biogenese und Dynamik von Plastiden und Mitochondrien:

- Organellen und Endosymbiontenhypothese.
- Kompartimentierung des Metabolismus in den Organellen
- Proteintargeting und Import in Plastiden und Mitochondrien
- Subcellular Proteomics.
- Organelldynamik: Biogenese, Autophagie, Bewegung sowie Kontaktstellen zwischen Organellen.

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung

Themenschwerpunkt „Biotechnologische Anwendungen“:

Die Studierenden können:

- die Notwendigkeit des Pathway Engineering für Mineralien und Metabolite schildern.
- die bei der Veränderung von Biosynthesewegen wesentlichen Strategien und Parameter bezüglich zellulärer Kompartimentierung, Kinetik und struktureller Organisation erläutern.
- Die Konzepte des kanalisierten Metabolismus und des Metabolons darlegen
- die Vor- und Nachteile verschiedener Produktionssysteme für rekombinante Biopharmazeutika beurteilen und Optimierungsebenen für pflanzliche Produktionssysteme beschreiben.
- grundlegende Begriffsdefinitionen der Bionik verwenden und die bionische Arbeitsweise erläutern.
- den Zusammenhang und das Wirkungsgefüge von technischer Biologie, Bionik & Reverser Bionik darstellen.
- Selbstorganisationsprozesse in der Biologie an Hand von Beispielen beschreiben.
- die Entstehung und Eigenschaften biologischer Materialien und Strukturen beschreiben.
- die Teilbereiche der Bionik benennen und können diese mit Beispielen darstellen.

- die biologischen Vorbilder, die Funktionsprinzipien und die technische Übertragung von bionischen Self-X Materialien anhand von Beispielen darstellen.
- die biologische Vorbilder, die Funktionsprinzipien und die technische Übertragung von strukturoptimierten bionischen Leichtbaustrukturen anhand von Beispielen darstellen.

Themenschwerpunkt „Biotische und abiotische Stressoren“:

Die Studierenden können:

- die Infektionsmechanismen phytopathogener Organismen und die Reaktionen der zweistufigen pflanzlichen Immunität (PTI und ETI) beschreiben.
- der Rolle von pflanzlichen Rezeptoren und Signalkaskaden für die pflanzliche Immunität beschreiben.
- die Funktion von Effektoren für die Anfälligkeit bzw. Pathogenität von Mikroorganismen benennen.
- pflanzlichen Abwehrmechanismen wie Reactive-Oxgene-Species und Hyposenstive Response benennen.
- die komplexen Interaktionen zwischen Pflanzen und Mikroorganismen bei der Entstehung von Pflanzenkrankheiten beschreiben.
- die evolutionären Aspekte von der Wechselwirkung zwischen pflanzlicher Immunität und der Pathogenität von Mikroorganismen beschreiben und deren Hintergründe darlegen.
- die Unterschiede zwischen pflanzlicher und tierischer Immunität benennen.
- Strukturen der präformierten Resistenz (Cuticula, Epidermis, Verkorkung) in Beziehung zu weiteren Funktionen des Abschlussgewebes der Pflanze setzen.
- abiotischen Stress und wichtige Parameter von abiotischem Stress definieren.
- die Reaktionen und Akklimatisierungsmechanismen der Pflanze auf Stressoren wie Kälte, Trockenheit/Hitze, Überflutung, Salz, Oxidativem Stress und UV beschreiben.
- Signaltransduktionswege bei verschiedenen Arten von abiotischem Stress sowie die daraus resultierende veränderte Genexpression und Änderungen des pflanzlichen Metabolismus zu beschreiben.
- die Bedeutung von ROS und ROS-abfängenden Mechanismen für die Pflanze erklären.

Themenschwerpunkt „Mechanismen der Genregulation“

Die Studierenden können:

- die Struktur eines eukaryotischen Gens skizzieren und beschreiben.
- an Hand der Darstellung von Expressions-evidenzen innerhalb eines Genome Browsers auf mögliche Regulationsmechanismen rückschließen und die Qualität der Aussage beurteilen.
- die die Biogenese von miRNAs und Proteinen beschreiben.
- die verschiedenen Chromatinmodifikationen und den Einfluss der Chromatinmodifikationen sowie der Nucleosomen-Verteilung auf die Genaktivität benennen.
- die verschiedenen Gruppen der Chromatin-faktoren (Chromatin Remodeler, Enzyme zur Modifizierung der DNA/Histone, Nucleosome Assembly Factors) benennen und jeweils Beispiele in Arabidopsis darlegen und deren Funktion erklären.

Themenschwerpunkt „Entwicklung“:

Die Studierenden:

- verstehen grundsätzliche Merkmale der Pflanzenentwicklung.
- erhalten eine Übersicht über Mechanismen der Zell-Zellkommunikation.
- verstehen Prinzipien der Meristemfunktion und von Stammzellen.

Die Studierenden können:

- die Rolle der MADS-Box Proteine in der Pflanzenentwicklung, insbesondere in der Blütenentwicklung erklären.
- den molekularen Wirkungsmechanismus dieser Proteine beschreiben.
- einen Einblick über den Einfluss der MADS-Box Proteine auf die morphologische Evolution der Blütenpflanzen gewinnen.
- den molekularen Mechanismus der Blühinduktion bei Lang- und Kurztagpflanzen beschreiben.
- unterschiedliche Funktionen von FT-Homologen in verschiedenen Pflanzen benennen.

- verstehen wie der Wechsel zwischen Vegetations- und Ruheperiode in ausdauernden Pflanzen auf molekularer Ebene reguliert wird.
- den Begriff "Vernalisierung" erklären und den entsprechenden Regulationsmechanismus beschreiben.
- den molekularen Mechanismus der Auxin-Signalwege erklären.
- verstehen, wie der Auxin-Transport funktioniert und kennen die molekularen Bausteine, die im Auxin-Transport eine wichtige Rolle spielen.
- die Grundlage und die molekulare Mechanismen von Auxin-Homöostase in der Zelle erklären.

Themenschwerpunkt „Biogenese und Dynamik von Plastiden und Mitochondrien“:

Die Studierenden können die Grundzüge des Proteintargeting und des Imports in Organellen beschreiben. Die Studierenden können die Dynamik von Plastiden und Mitochondrien beschreiben und mindestens ein Beispiel für Interaktionen zwischen Organellen an Kontaktstellen benennen.

Zu erbringende Prüfungsleistung

Die Inhalte der Vorlesung sind Bestandteil der mündlichen Abschlussprüfung des Moduls

Zu erbringende Studienleistung

keine

Literatur

Zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Lehrveranstaltungen wird folgende Literatur empfohlen: Für den Bionik-Teil:

- T. Speck, O. Speck, C. Neinhuis & H. Bargel (2012): Bionik - Faszinierende Lösungen der Natur für die Technik der Zukunft, 148 pp. – LAVORI-Verlag, Freiburg.

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

Lehrmethoden: Frontalvortrag im Plenum; Frontalvortrag mit Fallbeispielen und anschließender Diskussion im Plenum

Medien: PowerPoint-Präsentationen, Folienhandouts

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Spezielle Themen der Pflanzenwissenschaften	09LE03M-SP2-11
Veranstaltung	
Übungen für Fortgeschrittene im Schwerpunkt Pflanzenwissenschaften	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP2-11_ILP

ECTS-Punkte	19,0
Arbeitsaufwand	570 Stunden
Präsenzstudium	300 Stunden
Selbststudium	270 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	20,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Inhalte
<p>Die Übung dient der gezielten inhaltlichen und methodischen Vorbereitung auf eine Masterarbeit in den Pflanzenwissenschaften. Die Studierenden bearbeiten dabei, betreut durch erfahrene Mitglieder der verschiedenen Arbeitsgruppen, individuell eigene Projekte. Die Arbeitsgruppen und deren jeweilige Themen:</p> <p>AG Beyer (Beyer/Schaub/Welsch/Wüst):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Molekulare Mechanismen des Carotinoid-Turnovers in <i>Arabidopsis</i> Mutanten ■ Charakterisierung von Carotinoid-Biosynthese-Enzymen <i>in vitro</i> ■ Analysen zur Wirkung von Strigolactonen und Karrikinen <p>AG Hiltbrunner (Hiltbrunner/Sheerin):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Untersuchung der subzellulären Lokalisierung, Proteindynamik und Signalleitung von Phytochrom A unter natürlichen Lichtverhältnissen. <p>AG Kassemeyer:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mikroskopische und molekulare Untersuchungen zu Infektionsmechanismen phytopathogener Pilze und zur Abwehrantwort verschiedener Genotypen der Wirtspflanze (anfällige und resistente Kultivare bzw. Arten von <i>Vitis</i>/Weinrebe). <p>AG Kretsch:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Untersuchungen zur Funktion der Familie der EID1-ähnlichen F-Box Proteine in der ABA- und Lichtsignaltransduktion von <i>Arabidopsis</i> <p>AG Laux (Laux/Groot):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Signaling pathways in plant stem cell maintenance ■ Live imaging of cellular development <p>AG Neuhaus (Fischer-Iglesias/Rodriguez/Weise):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Untersuchung der MADS-Box Protein Signalnetzwerke ■ Untersuchungen zur Analyse von Mutanten im STO/BBX24 Light Signaling Pathway ■ Untersuchungen zur Expressionskontrolle von Saccharose Transporter Genen

AG Palme (Kircher/Li):

- Auxin signaling pathway in plant root growth and development
- Investigation of polarity regulation in plant cells using auxin efflux carriers (PINs and other markers)
- Untersuchungen zur Phytochrom Signalleitung bei *Arabidopsis*

AG Reski (Decker/Lang/Müller/Reski/Wiedemann):

- Definition und molekulare Analyse von Genfamilien und deren Diversifizierung
- Funktionelle Genom- und Proteomanalyse bei *Physcomitrella patens*: Analyse differentieller Genregulation, Organellen-Proteomics, Protein-Targeting, Grundlagen von homologer Rekombination und Gen-Targeting, Entwicklungssteuerung, Hormonwirkung, miRNA- und Zellzyklusregulation in *Physcomitrella patens*
- Produktion rekombinanter Glykoproteine in *Physcomitrella patens*: Glyco-Engineering, Optimierung der Genexpression, Kultivierungsparameter, Downstream-Processing
- Recherche, Aufbau und Analyse biotechnologischer Patente
- *In silico* Identifikation und Analyse von Genregulationsmechanismen mit Hilfe von Web-Tools oder bioinformatischen Methoden

AG Seiler:

- Signaltransduktionsmechanismen in filamentösen Pilzen
- Analyse von Zellkommunikation und Differenzierung bei *Neurospora*

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung

Die Studierenden können:

- sich selbständig in einem molekularbiologisch arbeitenden Labor zurechtfinden und beherrschen grundlegende Arbeitsabläufe in einem entsprechenden Labor.
- nach ausgewählten Arbeitsprotokollen selbständig zellbiologische und molekularbiologische Experimente durchzuführen.
- alle wichtigen Informationen zu den Abläufen und Ergebnissen der Versuche zu dokumentieren und zu deuten und weiterführender Experimente zu planen.
- Versuchsergebnisse kritisch zu beurteilen und mit anderen zu diskutieren.
- die Grundlagen, die Durchführung und Grenzen wichtiger Methoden im Bereich der Molekularbiologie, Proteinbiochemie, Zellbiologie und Bioinformatik erläutern und darlegen.
- sich selbständig in ein Themengebiet der pflanzlichen Molekularbiologie einzuarbeiten.
- Die Studierenden können putative Genregulationsmechanismen für einzelne Gene mithilfe von Webtools wie gbrowse/Galaxy oder genomweit im Hochdurchsatz mit Hilfe von bioinformatischen Methoden erkennen und analysieren.
- wissenschaftliche Erfindungen in Publikationen und Patentschriften recherchieren, Patente interpretieren und bewerten und die Erfindungshöhe einschätzen.

Zu erbringende Prüfungsleistung

Der Inhalt der Vorlesung ist Bestandteil der mündlichen Abschlussprüfung des Moduls; Benotung des Protokolls.

Zu erbringende Studienleistung

- 300 h Arbeit im Labor während der Übungen (2 x 4 oder 1 x 8 Wochen); Auswertung der Daten aus den Experimenten
- Verfassen eines ausführlichen Protokolls in Form einer wissenschaftlichen Arbeit (ca. 20 – 30 Seiten) über ein Thema der Laborpraktika aus den Übungen

Literatur

Zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Lehrveranstaltungen wird folgende Literatur empfohlen: Für den Bionik-Teil:

- T. Speck, O. Speck, C. Neinhuis & H. Bargel (2012): Bionik - Faszinierende Lösungen der Natur für die Technik der Zukunft, 148 pp. – LAVORI-Verlag, Freiburg.

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

Lehrmethoden: Durchführung von Experimenten nach Anleitung durch einen Betreuer; Fallanalysen & Debattieren der erzielten Resultate mit dem Betreuer innerhalb der beteiligten Arbeitsgruppen; individuelles Verfassen eines ausführlichen Protokolls

Medien: schriftliche Anleitungen zur Durchführung der Experimente; Tafel/Papier; Datenbanken, Internet-Recherche

Bemerkung / Empfehlung

Die Studierenden können frei zwischen den angebotenen Übungen in den verschiedenen Arbeitsgruppen wählen. Beginn und Ende der jeweiligen Übungen erfolgt in Absprache mit den anbietenden Dozenten. Es besteht die Möglichkeit die Übungen in 2 verschiedenen oder in einem einzigen Labor zu absolvieren.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Synthetic Biology and Biochemistry	09LE03M-SP2-12
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Gerald Radziwill	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	21.0
Arbeitsaufwand	630 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	277,5 Stunden
Selbststudium	352,5 Stunden
Mögliche Fachsemester	3
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-01 ■ SP1-01 ■ WM-09

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Trends in Synthetic Biology	Vorlesung		1,0	1,0	30 Stunden
Design and implementation of synthetic biological systems	Übung	Pflicht	15,5	14,0	465 Stunden
Scientific Writing and Project Management	Seminar	Pflicht	4,5	3,0	135 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
The students are able: <ul style="list-style-type: none"> ■ to explain the principles of synthetic biology ■ to apply methods of synthetic biology ■ to present a project management plan ■ to write a short scientific proposal

Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Written research proposal ■ project management presentation
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Writing of experimental lab journal
Benotung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Written research proposal (40%) ■ project management presentation (60%)
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> ■ Course script will be distributed ■ Literature search by the students (supported by the supervisor)
Bemerkung / Empfehlung
<p>In diesem Modul wird fötales Kälberserum verwendet. Das Serum wird üblicherweise in Südamerika gewonnen und dann über diverse Zwischenhändler in Europa verkauft. Soweit wir wissen, wird die Kuh getötet (und wahrscheinlich gegessen) und dann das Serum vom Fötus gewonnen.</p> <p>Dabei handelt es sich um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie A: Für den Verzehr gezüchtete adulte tote Wirbeltiere oder Teile von für den Verzehr gezüchteten, adulten, toten Wirbeltieren.</p> <p>Begründung für diese Verwendung: In diesem Modul ist die Arbeit mit Teilen von Wirbeltieren erforderlich, da nur mit diesem authentischen Material forschungsrelevante Zellkulturversuche durchgeführt werden können. Zellkulturversuche mit Serum-haltigem Medium sind in den Lebenswissenschaften omnipräsent und gelten als Standard in der Säugetierzellbiologie. Ohne diese Medien wäre ein großer Teil der lehr- und forschungsrelevanten Versuche mit Säugetierzellen nicht möglich und die Studierenden würden essentielle berufsrelevante Techniken nicht erlernen können. Ist die Verwendung von Wirbeltieren erforderlich wird wann immer möglich auf für den Verzehr gezüchtete, bereits tote Tiere zurückgegriffen und somit eine Tötung speziell für die Lehre zu vermieden.</p>
Verwendbarkeit des Moduls
M.Sc. Biologie, Major Translational Biology

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Synthetic Biology and Biochemistry	09LE03M-SP2-12
Veranstaltung	
Trends in Synthetic Biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-SP2-12_0001

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	30 Stunden
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	15 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Latest insights in Synthetic Biology: <ul style="list-style-type: none"> ■ Synthetic Biology in mammalian cells ■ Molecular switches ■ Synthetic gene networks ■ Optogenetic approaches ■ Plant synthetic biotechnology ■ Interactive hybrid biomaterials ■ Synthetic membrane systems
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to explain the principles of synthetic biology in detail
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
none
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Power Point Presentation, Discussion

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Synthetic Biology and Biochemistry	09LE03M-SP2-12
Veranstaltung	
Design and implementation of synthetic biological systems	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP2-12_ILP

ECTS-Punkte	15,5
Arbeitsaufwand	465 Stunden
Präsenzstudium	210 Stunden
Selbststudium	255 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	14,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Lab work on a topic in the field of synthetic biology.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able: <ul style="list-style-type: none"> ■ to define and explain a project in the field of synthetic biology ■ to design, construct and implement synthetic networks in mammalian and/or plant cells ■ to design synthetic membrane systems and to reconstitute cellular processes ■ to analyze and discuss the results of their experimental work ■ to prepare and use hybrid biomaterials ■ to document their experimental data in a lab journal ■ to search for relevant literature
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Record experimental conditions and results in a lab journal
Literatur
Literature search by the students (supported by the supervisor).
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Lab work under supervision of an experienced group member.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Synthetic Biology and Biochemistry	09LE03M-SP2-12
Veranstaltung	
Scientific Writing and Project Management	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-SP2-06/12_0003

ECTS-Punkte	4,5
Arbeitsaufwand	135 Stunden
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ Scientific writing ■ Project management ■ Presentation style ■ Time and stress management ■ Patenting and exploitation of inventions
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to: <ul style="list-style-type: none"> ■ write a short scientific proposal ■ present a project management plan ■ describe the steps for patenting and exploitation of inventions
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Written research proposal (40%) ■ oral presentation of a project management plan respective to the planned master thesis (60%)
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Literatur
Course script will be distributed
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none"> ■ Power point presentation ■ Group work ■ Discussion



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Molecular Genetics and Signalling in Prokaryotic Organisms	09LE03M-SP2-13
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Annegret Wilde	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	21.0
Arbeitsaufwand	630 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	255 Stunden
Selbststudium	375 Stunden
Mögliche Fachsemester	3
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ none

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Methods in Molecular Biology	Übung	Pflicht	18,0	15,0	540 Stunden
Current Topics in Microbial Genetics	Seminar	Pflicht	3,0	2,0	90 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
The students are able to: <ul style="list-style-type: none"> ■ design, perform, document and evaluate experiments on a current research topic in the field of prokaryotic genetics and molecular biology ■ present and discuss results from their own experimental work. ■ understand and discuss experimental studies from their colleagues as well as from other laboratories in the field of Molecular Biology and Genetics of Prokaryotes. ■ assess the use of methods from other studies for their own work.
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Comprehensive lab report ■ Seminar talk

Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ 225 h experimental work in the lab or bioinformatics analyses■ Comprehensive lab report of own research work■ Seminar talk (30 min) and discussion about own experimental work
Benotung
<ul style="list-style-type: none">■ Comprehensive protocol: 66%■ Seminar talk (30 min) about own experimental work plus extended discussion (15-30 min) about the research field: 33%
Literatur
Selected literature of the individual research topic (original articles, reviews).
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
M.Sc. Biology, Major Genetics & Developmental Biology M.Sc. Biology, Major Biochemistry & Microbiology

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Molecular Genetics and Signalling in Prokaryotic Organisms	09LE03M-SP2-13
Veranstaltung	
Methods in Molecular Biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP2-13_ILP

ECTS-Punkte	18,0
Arbeitsaufwand	540 Stunden
Präsenzstudium	225 Stunden
Selbststudium	315 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	15,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>Students work in the laboratory in a current research project of the lecturers including:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Gene regulation in prokaryotic and eukaryotic microorganisms ■ Analysis of differential gene expression ■ Methods for genetic manipulation (targeted gene knockout, homologous recombination, antisense technology, conjugation and transformation) ■ Design and implementation of synthetic metabolic and regulatory pathways and elements ■ RNA-based regulation ■ RNA degradation ■ Regulation based on light perception via photoreceptors ■ Biotechnological application of microalgae (green biotechnology) ■ Signalling in prokaryotes with second messengers and other small molecules ■ Design of new optogenetic tools
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ design experiments in relation to a scientific hypothesis ■ understand the role of their small scientific project in the whole project ■ conduct experiments carefully (including experimental controls and statistical analysis) ■ establish new methods in the lab or establish existing methods to a new problem or organism ■ document their work sufficiently for others to judge and repeat it ■ explain and comment on the basics, realization and limitations of important methods in Molecular Biology, Genetics, Biochemistry, Microbiology and Bioinformatics
Zu erbringende Prüfungsleistung
<p>Written lab report of the experimental work, consisting of Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion sections. (66% of module grade)</p>
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ 225 h experimental work in the lab or bioinformatics analyses ■ Comprehensive lab report of own experimental work

Literatur

Selected literature on the individual research topic (original publications, review articles).

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

- Experimental work in research laboratories, teamwork, documentation
- Supervision by experienced researchers with stimulation of independence.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Molecular Genetics and Signalling in Prokaryotic Organisms	09LE03M-SP2-13
Veranstaltung	
Current Topics in Microbial Genetics	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-SP2-13_0002

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 Stunden
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>Tje students will present a seminar on their scientific laboratory project related to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Gene regulation in prokaryotic and eukaryotic microorganisms ■ Analysis of differential gene expression ■ Methods for genetic manipulation (targeted gene knockout, homologous recombination, antisense technology, conjugation and transformation) ■ Design and implementation of synthetic metabolic and regulatory pathways and elements ■ RNA-based regulation ■ Regulation based on light perception via photoreceptors ■ Interpretation and application of genomic data ■ Biotechnological application of microalgae ■ Signalling in prokaryotes with second messengers and other small molecules
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ present their results and discuss them in relation to scientific literature ■ search literature and gene informations in databases ■ plan and design a scientific talk in form of a power point presentation ■ discuss their work in terms of trouble-shooting and statistical analysis ■ evaluate their specific contribution to a broader topic
Zu erbringende Prüfungsleistung
Own seminar talk (30 min and intensive discussion) (33% of module grade).
Zu erbringende Studienleistung
Own seminar talk (30 min and intensive discussion).
Literatur
Selected literature on the individual research topic (original publications, review articles).

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

Power Point presentation, discussion with the members of the laboratories and supervisor.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Neurogenetics	09LE03M-SP2-16
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Dierk Reiff	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	21.0
Arbeitsaufwand	630 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	rechne ich selber zusammen
Selbststudium	rechne ich selber zusammen
Mögliche Fachsemester	3
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-05 ■ SP1-05

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Scientific Programming in Python	Übung	Pflicht	3,0	2,0	90 h
Current Research Topics in Systems Neuroscience	Seminar	Wahlpflicht	2,0	1,3	60 hours
Neural Circuits and Behavior: Developmental Neurosciences and behavioral physiology	Seminar	Wahlpflicht	2,0	2,0	60 hours
Research Project (P2)	Übung	Pflicht	9,0	10,0	270 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
bitte gib mir hier noch die Lernziele des Gesamtmoduls
Zu erbringende Prüfungsleistung
bitte Prüfungsleistungen spezifizieren
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science

Literatur
■ Bitte Literatur fürs Gesamtmodul angeben
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
M.Sc. Biology, Major Neuroscience

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Neurogenetics	09LE03M-SP2-16
Veranstaltung	
Scientific Programming in Python	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP2-04_0001

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 h
Präsenzstudium	30 h
Selbststudium	60 h
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>This course equips students with the techniques to design their own scientific programs in Python, for example to analyze data or simulate a problem. The lectures cover basics of Python programming.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Variables, types and expressions ■ Loops, conditions and exceptions ■ Built-in functions and user designed functions ■ Numpy (numerical library for Python) ■ Plotting in Python, guidelines for good plotting practice
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students have the competence to</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Convert a simple problem into a Python program ■ Implement simple programs for data analysis ■ Implement simple programs for data visualization
Zu erbringende Prüfungsleistung
None
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation in discussion of exercises according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Oral presentation of exercise solutions (approx. 20 min.)
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses: http://www.python.org/ for some general information and an online tutorial on the programming language Python. Further documentation on the scientific libraries used in the course is also found online (http://scipy.org/).</p>
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
None

Lehrmethoden

Lectures, students independently solve programming tasks on the computer



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Neurogenetics	09LE03M-SP2-16
Veranstaltung	
Current Research Topics in Systems Neuroscience	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-SP2-04/14/16_0005

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 hours
Präsenzstudium	18,2 hours
Selbststudium	41,8 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	1,3
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Each student presents an advanced research topic from the neurosciences. All students from “Neurophysiology”, “Neurogenetics” and “Computational Neuroscience” will take part in this seminar. The topic of each student will be related to the Schwerpunktmodul II that the student chose.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students have the competence to <ul style="list-style-type: none"> ■ extract the important findings in a research publication and summarize and present them in a meaningful way ■ prepare and present a well structured scientific presentation in English. ■ explain an advanced research topic from the neurosciences
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ presentation ■ answers to questions and discussion after the presentation
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Preparation and presentation of a seminar topic
Literatur
literature for the seminar topics will be provided in advance
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene

Lehrmethoden

- discussion of the seminar presentation with the supervisor before and after the talk
- advice concerning the structure, format and appearance of the presentation as well as the use of scientific language, rhetorical skills and body language
- guided discussion after each presentation
- explanation of unclear aspects of the presentations by the supervisors



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Neurogenetics	09LE03M-SP2-16
Veranstaltung	
Neural Circuits and Behavior: Developmental Neurosciences and behavioral physiology	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-OS_0033

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 hours
Präsenzstudium	30 hours
Selbststudium	30 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Semester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Seminarvortrag
Zu erbringende Studienleistung
Regelmäßige Teilnahme gemäß § 13, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Master of Science
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Neurogenetics	09LE03M-SP2-16
Veranstaltung	
Research Project (P2)	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP2-04_0003

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 hours
Präsenzstudium	150 hours
Selbststudium	120 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	10,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Depending on the chosen project and supervisor the student will learn different neuroscience research methods. Among them experimental techniques, data analysis techniques, mathematical modelling techniques and numerical simulation techniques. The student will further acquire knowledge about the neuroscientific topic of his research project and will learn how to write a scientific project report and give an oral presentation about their research project.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ can carry out a neuroscientific research project under the supervision of an experienced researcher ■ can write a scientific report (10 pages) about their research project ■ can give a scientific oral presentation about their research project ■ can explain the neuroscientific context of their research project
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Written report (80%): The written report should have the form of a short scientific paper, typically including the sections Introduction, Methods, Results and Discussion followed by a list of references. The cover page should contain your name, the title of the research project, the name and affiliation of the supervisor, the starting- and end-date of your project and the date of submission of the report. A typical report is about 5 to 10 pages incl. figures, excl. references and appendix (when using font size 11, single line spacing, a margin of min 1.5 cm all sides). ■ Oral presentation (20%): You will give an oral presentation of the results of your research project to the corresponding supervisor (typically including the research group of the supervisor).
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
Will be provided at the beginning of the module

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

see module level

Lehrmethoden

regular discussion of findings, methods and problems with the supervisors

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Genetics and Experimental Bioinformatics	09LE03M-SP2-17
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Wolfgang Heß	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	21
Arbeitsaufwand	
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	255 Stunden
Selbststudium	375 Stunden
Mögliche Fachsemester	3
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
SP1-01, SP1-02, SP1-04 or SP1-06

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Methods in Molecular Genetics and Experimental Bioinformatics	Übung	Pflicht	18,0	15,0	540 Stunden
Current Topics in Molecular Genetics and Experimental Bioinformatics	Seminar	Pflicht	3,0	2,0	90 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ design, perform, document and evaluate experiments on a current research topic in the field of molecular genetics and applied bioinformatics ■ present and discuss results from their own experimental work ■ understand and discuss experimental studies from their colleagues as well as from other laboratories in the field of molecular genetics and applied bioinformatics ■ assess the use of methods from other studies for their own work
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Comprehensive lab report ■ Seminar presentation (30 min) about own experimental work plus extended discussion (15-30 min) about the research field

Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ 225 h experimental work in the lab or bioinformatics analyses■ Comprehensive lab report of own research work■ Seminar presentation (30 min) and discussion about own experimental work
Benotung
<ul style="list-style-type: none">■ Comprehensive protocol: 66%■ Seminar presentation (30 min) about own experimental work plus extended discussion (15-30 min) about the research field: 33%
Literatur
Selected literature of the individual research topic (original articles, reviews)
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology, Major Translational Biology■ M.Sc. Biology, Major Genetics & Developmental Biology■ M.Sc. Biology, Major Biochemistry & Microbiology■ M.Sc. Biology, Major Plant Sciences

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Genetics and Experimental Bioinformatics	09LE03M-SP2-17
Veranstaltung	
Methods in Molecular Genetics and Experimental Bioinformatics	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP2-17_ILP

ECTS-Punkte	18,0
Arbeitsaufwand	540 Stunden
Präsenzstudium	225 Stunden
Selbststudium	315 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	15,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>Students work in the laboratory in a current research project of the lecturers including</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Gene regulation in prokaryotic and eukaryotic microorganisms ■ Analysis of differential gene expression ■ Methods for genetic manipulation (targeted gene knockout, homologous recombination, antisense technology, conjugation and transformation) ■ Design and implementation of synthetic metabolic and regulatory pathways and elements ■ RNA-based regulation ■ RNA degradation ■ Genome editing using advanced technologies ■ CRISPR technology beyond defense ■ Interpretation and application of genomic data ■ Biotechnological application of microalgae (green biotechnology) ■ Interpretation and application of transcriptomic data ■ Computational prediction and analysis of sRNA targets
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ design experiments in relation to a scientific hypothesis ■ understand the role of their small scientific project in the whole project ■ conduct experiments carefully (including experimental controls and statistical analysis) ■ establish new methods in the lab or establish existing methods to a new problem or organism ■ document their work sufficiently for others to judge and repeat it ■ explain and comment on the basics, realization and limitations of important methods in Molecular Biology, Genetics, Biochemistry, Microbiology and Bioinformatics
Zu erbringende Prüfungsleistung
<p>Written lab report of the experimental work, consisting of Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion sections. (66% of module grade)</p>

Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ 225 h experimental work in the lab or bioinformatics analyses■ Comprehensive lab report of own experimental work
Literatur
Selected literature on the individual research topic (original publications, review articles)
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none">■ Experimental work in research laboratories, teamwork, documentation■ Supervision by experienced researchers with stimulation of independence
Bemerkung / Empfehlung
The student can choose for their lab work one of the laboratories of the lecturers. Joint projects including supervision by two different lecturers are also possible (e.g. bioinformatic analyses including experimental lab work).

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Genetics and Experimental Bioinformatics	09LE03M-SP2-17
Veranstaltung	
Current Topics in Molecular Genetics and Experimental Bioinformatics	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-SP2-17_0002

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 Stunden
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>Students will present a seminar on their scientific laboratory project related to</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Gene regulation in prokaryotic and eukaryotic microorganisms ■ Analysis of differential gene expression ■ Methods for genetic manipulation (targeted gene knockout, homologous recombination, antisense technology, conjugation and transformation) ■ Genome editing using advanced technologies ■ Design and implementation of synthetic metabolic and regulatory pathways and elements ■ RNA-based regulation ■ Regulation based on light perception via photoreceptors ■ Interpretation and application of genomic data ■ Biotechnological application of microalgae ■ Natural functions of CRISPR systems ■ Approaches for the biocomputational analysis and prediction of gene functions
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ present their results and discuss them in relation to scientific literature ■ search literature and gene informations in databases ■ plan and design a scientific talk in form of a power point presentation ■ discuss their work in terms of trouble-shooting and statistical analysis ■ evaluate their specific contribution to a broader topic
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Own seminar presentation (30 min and intensive discussion) (33% of module grade)
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ preparing and presenting the seminar talk
Literatur
<p>Selected literature on the research topic (Original publications and review articles)</p>

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Power Point presentation, discussion with the members of the laboratories and supervisor

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Chemical and Molecular Cell Biology	09LE03M-SP2-18
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Maja Banks-Köhn	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	21
Arbeitsaufwand	630 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	270 hours
Selbststudium	360 hours
Mögliche Fachsemester	3
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Trends in Chemical Cell Biology	Vorlesung	Pflicht	1,0	1,0	30 hours
Chemical biology tools in molecular cell biology	Übung	Pflicht	15,5	14,0	465 hours
Scientific Writing and Project Management	Seminar	Pflicht	4,5	3,0	135 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The students are able</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ to explain the principles of chemical biology ■ to design/apply methods of chemical biology and molecular cell biology ■ to present a project management plan ■ to write a short scientific proposal
Bemerkung / Empfehlung
This module is offered by Maja Banks-Köhn and Winfried Römer.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> ■ M.Sc. Biology, Major Translational Biology ■ M.Sc. Biology, Major Immunobiology ■ M.Sc. Biology, Major Biochemistry & Microbiology



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Chemical and Molecular Cell Biology	09LE03M-SP2-18
Veranstaltung	
Trends in Chemical Cell Biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-SP2-18_0001

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	30 hours
Präsenzstudium	15 hours
Selbststudium	15 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Latest insights in Chemical and Molecular Cell Biology: <ul style="list-style-type: none"> ■ Chemical Biology in mammalian cells ■ Chemical modulators ■ Molecular cell biology methods ■ Phosphatase biology ■ Cellular imaging ■ Bacterial infection
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to explain the principles of chemical and molecular cell biology in detail.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
none
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Module level
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
s. Module level
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none"> ■ Power Point Presentation ■ Discussion

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Chemical and Molecular Cell Biology	09LE03M-SP2-18
Veranstaltung	
Chemical biology tools in molecular cell biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP2-18_ILP

ECTS-Punkte	15,5
Arbeitsaufwand	465 hours
Präsenzstudium	210 hours
Selbststudium	255 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	14,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Lab work on a topic in the field of chemical and/or molecular cell biology
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ define and explain a project in the field of chemical and molecular cell biology ■ design and implement chemical tools in mammalian cells ■ apply molecular biology methods ■ analyze and discuss the results of their experimental work ■ document their experimental data in a lab journal ■ search for relevant literature
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Record experimental conditions and results in a lab journal
Literatur
Literature search by the students (supported by the supervisor)
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Module level
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
s. Module level

Lehrmethoden

Lab work under supervision of an experienced group member

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Chemical and Molecular Cell Biology	09LE03M-SP2-18
Veranstaltung	
Scientific Writing and Project Management	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-SP2-18_0003

ECTS-Punkte	4,5
Arbeitsaufwand	135 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	90 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ Scientific writing ■ Project management ■ Presentation style ■ Time and stress management ■ Strengths and weaknesses ■ Potential for success
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to <ul style="list-style-type: none"> ■ write a short scientific proposal ■ present a project management plan ■ present a poster and an oral presentation
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Written research proposal (40%) ■ oral presentation of a project management plan respective to the planned master thesis (60%)
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Literatur
Course script will be distributed
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Module level
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
s. Module level

Lehrmethoden

- Power point presentation
- Group work
- Discussion



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Neurophysiology, Optogenetics, and Behaviour	09LE03M-SP2-19
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Ilka Diester	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	21,0
Arbeitsaufwand	630 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	280 hours
Selbststudium	350 hours
Mögliche Fachsemester	3
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
OM-05 SP1-05

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Lab Projects Neurophysiology, Optogenetics, and Behaviour	Übung	Pflicht	15,0	15,0	420 hours
Current Techniques and Procedures in Neurophysiology, Optogenetics, and Behaviour	Übung	Pflicht	2,0	2,0	70 hours
Current Research Topics in Neuroscience	Seminar	Pflicht	2,0	2,0	70 hours
Data presentation and discussion	Seminar	Pflicht	2,0	2,0	70 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ design, perform, document and evaluate experiments on a current research topic in the field of neurophysiology, optogenetics, and/or behaviour depending on the chosen topic ■ present and discuss results from their own experimental work ■ explain and discuss experimental studies from their colleagues as well as from other laboratories in the field of neuroscience ■ explain the theoretical foundations of neurophysiological measurements, optogenetics, and/or Calcium imaging techniques including the corresponding data analyses

<ul style="list-style-type: none"> ■ use various current methods and techniques and critically assess their advantages and limitations
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Lab report of the experiments in the style of a scientific journal publication (max. 10 pages excl. references) 60% of module grade ■ One oral presentation (45 min incl. discussion) in the Data Presentation and Discussion Seminar (update report) 30% of the module grade ■ One oral presentation (20 min) in the Journal Club 10% of the module grade
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, section 2 of the framework examination regulations Master of Science
Literatur
<p>Selected literature of the individual research topic (original articles, reviews).</p> <p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the contents of the courses:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Bear, Connors, Paradiso: Neurowissenschaften, Spektrum Vlg., Chapt. 2-7, 8-14, 24, 25 ■ Johnston, Wu: Foundations of Cellular Neurophysiology, MIT Press, Chapt. 1-6, 14, 15 ■ Primary literature and academic reviews as provided for the course ■ Kandel, Schwartz, Jessel et al.: Principles of Neural Science, Parts 1-3, 5-6, 8-9 ■ Eriksson D, Schneider A, Thirumalai A, Alyahyay M, de la Crompe B, Sharma K, Ruther P, Diester I (2022): Multichannel optogenetics combined with laminar recordings for ultra-controlled neuronal interrogation. <i>Nat Commun</i> 13, 985. ■ Schneider A, Zimmermann C, Alyahyay M, Steenbergen F, Brox T & Diester I (2022): 3D pose estimation enables virtual head-fixation in freely moving rats. <i>Neuron</i> 110(13), 2080-93. ■ Eriksson D, Heiland M, Schneider A, Diester I (2021): Distinct dynamics of neuronal activity during concurrent motor planning and execution. <i>Nat Commun</i> 12(1), 5390. ■ De La Crompe B, Coulon P, Diester I (2020): Functional interrogation of neural circuits with virally transmitted optogenetic tools. <i>J Neurosci Methods</i> 345(1), 108905. ■ Eriksson D, Schneck M, Schneider A, Coulon P, Diester I (2020): A starting kit for training and establishing in vivo electrophysiology, intracranial pharmacology, and optogenetics. <i>J Neurosci Methods</i>, 336, 108636. ■ Coulon P, Landisman CE (2017): The Potential Role of Gap Junctional Plasticity in the Regulation of State. <i>Neuron</i> 93(6), 1275-95. ■ Neyer C, Herr D, Kohmann D, Budde T, Pape HC, and Coulon P (2016): mGluR-mediated Calcium Signalling in the Thalamic Reticular Nucleus. <i>Cell Calcium</i> 59(6), 312-23. <p>Kohmann D, Lüttjohann A, Seidenbecher T, *Coulon P, Pape HC (2016): Short term depression of gap junctional coupling in reticular thalamic neurons of absence epileptic rats. <i>J Physiol (Lond)</i> 594(19), 5695-710.</p>
Bemerkung / Empfehlung
<p>In diesem Modul werden gelegentlich Ratten und Mäuse verwendet. Die Tiere stammen aus dedizierter Forschungszucht. Es handelt es sich um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie C4: Juvenile und adulte Wirbeltiere, die für die Forschung gezüchtet und getötet werden und für die Lehre mitgenutzt werden (typischerweise bei Mitarbeit von Studierenden an aktuell laufenden Forschungsprojekten). Begründung für diese Verwendung: In diesem Modul ist die Arbeit mit Wirbeltieren erforderlich, da nur mit diesem authentischen Material die für Biolog:innen relevanten praktischen Fertigkeiten (Präparation, Entnahme von Organen, Studium des Aufbaus) erworben werden können. In diesen Fällen ist es aufgrund der notwendigen Tierart nicht möglich, auf für den Verzehr gezüchtete Tiere zurückzugreifen, da diese Tiere in der Regel nicht Bestandteil des Nahrungsrepertoires von Menschen sind. Damit für die Lehre nicht zusätzliche Tiere produziert werden müssen, werden in diesen Fällen Tiere, die für die Forschung gezüchtet und getötet werden, auch für die Lehre mit verwendet.</p>
Verwendbarkeit des Moduls
M.Sc. Biology, Major Neuroscience



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Neurophysiology, Optogenetics, and Behaviour	09LE03M-SP2-19
Veranstaltung	
Lab Projects Neurophysiology, Optogenetics, and Behaviour	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP2-19_0001

ECTS-Punkte	15,0
Arbeitsaufwand	420 hours
Präsenzstudium	210 hours
Selbststudium	210 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	15,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprachen	deutsch, englisch

Inhalte
<p>Students work in the laboratory in a current research project of the lecturers using current techniques in two-photon and conventional Calcium imaging in vitro, in vivo, and in freely moving animals, electrophysiology, optogenetics, immunohistochemistry, computational methods and behavioural paradigms. These will be used to increase understanding of how neural subpopulations and pathways within and across brain areas influence motor behaviour, to increase basic knowledge about the neural mechanisms of movements, and to help improve the design of new prosthetic devices and the understanding of disorders in which normal movements are disrupted. The lab projects introduce the students to specific research topics in one laboratory in the context of a small project. Students learn to prepare their project, plan, carry out, analyse, and interpret the respective experiments. At the end of the project, they will summarize the findings in the form of a scientific report and present them to the respective laboratory. During the course, the students will attend advanced laboratory seminars.</p>
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ design and complete a small project for a specific research question to test a scientific hypothesis ■ perform background literature research using journal articles ■ plan the necessary experiment and analysis steps ■ present in speech and writing the concepts, implementations and interpretation of experiments in neurophysiology, optogenetics, and behaviour in scientific style using own data ■ critically assess experiments and know their advantages and limitations <p>The skills acquired depend on the specific project and will vary as needed to perform the necessary experiments.</p>
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Written lab report of the experimental work, consisting of Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion sections and a Bibliography (max 10 pages excl. references).

Zu erbringende Studienleistung

- Regular participation according to § 13, section 2 of the [framework examination regulations Master of Science](#)

Literatur

Primary literature and academic reviews as provided.

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

see module level

Lehrmethoden

The course will be taught in the form of individual instructions by faculty and staff, including tutoring/mentoring and independent studies.

The following media will be used:

- Research equipment for neurophysiology, optogenetics, and behaviour

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Neurophysiology, Optogenetics, and Behaviour	09LE03M-SP2-19
Veranstaltung	
Current Techniques and Procedures in Neurophysiology, Optogenetics, and Behaviour	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP2-19_0002

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	70 hours
Präsenzstudium	50 hours
Selbststudium	20 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprachen	deutsch, englisch

Inhalte
The course is intended to give a thorough introduction to the use of typical, electronic laboratory equipment and analysis techniques in neurobiological research, typical problems encountered and their solutions.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students can use the equipment in the lab and can explain their purpose and their limitations. The students independently use standard neurophysiological analysis tools and can adapt these to the study's needs.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, section 2 of the framework examination regulations Master of Science
Literatur
Primary literature and academic reviews as provided.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level
Lehrmethoden
Lectures, exercises

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Neurophysiology, Optogenetics, and Behaviour	09LE03M-SP2-19
Veranstaltung	
Current Research Topics in Neuroscience	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-SP2-19_0003

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	70 hours
Präsenzstudium	20 hours
Selbststudium	50 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprachen	deutsch, englisch

Inhalte
Each student presents an advanced research topic from the neurosciences. The topic of each student will be related to the research topic the student chose.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students have the competence to <ul style="list-style-type: none"> ■ extract the important findings in a research publication and summarize and present them in a meaningful way ■ prepare and present a well structured scientific presentation in English ■ explain an advanced research topic from the neurosciences
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Preparation and presentation (20 min) of a seminar topic ■ Answers to questions and discussion after the presentation
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, section 2 of the framework examination regulations Master of Science
Literatur
Primary literature and academic reviews as provided.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none"> ■ Lectures, exercises, discussions before and after the talk, tutoring concerning structure and content of the presentation, scientific language, rhetorical skills.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Neurophysiology, Optogenetics, and Behaviour	09LE03M-SP2-19
Veranstaltung	
Data presentation and discussion	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-SP2-19_0004

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	70 hours
Präsenzstudium	20 hours
Selbststudium	50 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprachen	deutsch, englisch

Inhalte
Each student presents their research topic, acquired data, and analysis from the course.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students have the competence to <ul style="list-style-type: none"> ■ prepare and present a well structured scientific presentation in English ■ explain an advanced research topic from the neurosciences ■ perform background literature research using journal articles ■ present the concepts, implementations, analysis, and interpretation of their experiments in scientific style using own data
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Presentation (45 min) of the results in an oral report. ■ Answers to questions and discussion after the presentation
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, section 2 of the framework examination regulations Master of Science
Literatur
Primary literature and academic reviews as provided.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level
Lehrmethoden
Lectures, exercises, discussions before and after the talk, tutoring concerning structure and content of the presentation, scientific language, rhetorical skills, analysis and interpretation of data.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Projektmodul M.Sc.	09LE03M-ProM-MSc
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	
Präsenzstudium	165 Stunden
Selbststudium	105 Stunden
Mögliche Fachsemester	3
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Semester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ selbständig Fachliteratur zu einem definierten wissenschaftlichen Thema recherchieren. ■ englischsprachige Fachliteratur verstehen und deren wichtigste Erkenntnisse mit eigenen Worten in englischer Sprache wiedergeben. ■ unter Anleitung die wissenschaftlichen Methoden auswählen, die sie für die Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung benötigen. ■ sich neue wissenschaftliche Methoden mit Hilfestellung aneignen ein wissenschaftliches Projekt inhaltlich und zeitlich planen. ■ im Team arbeiten, um die Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung vorzubereiten.
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
mindestens 4-wöchige Vollzeit-Laborarbeit unmittelbar vor Beginn der Bachelorarbeit.
Literatur
Fachliteratur für die eigene Bachelorarbeit soll selbständig recherchiert werden.

Bemerkung / Empfehlung
<ul style="list-style-type: none">■ Das Projektmodul wird in der Arbeitsgruppe durchgeführt, in der die Masterarbeit geschrieben wird und geht dieser unmittelbar voraus.■ Während des Projektmoduls sollen sich die Studierenden auf die Masterarbeit vorbereiten. Dies umfasst Projektplanung, Literaturrecherche, Kennenlernen des Labors, Einüben der Methoden etc..■ Den erfolgreichen Abschluss des Projektmoduls bescheinigt der/die Betreuer:in der Masterarbeit (Erstprüfer) auf dem Bewertungsbogen. Du musst daher nicht aktiv werden.■ Sobald Daten erhoben werden, die für die Masterarbeit verwendet werden sollen, muss die Masterarbeit angemeldet werden.■ Daten, die während des Projektmoduls oder Schwerpunktmoduls II erhoben werden, dürfen nicht in der Masterarbeit verwendet werden.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biologie

↑

Name des Kontos	Nummer des Kontos
Spezialisierung Biotechnologie	09LE03KT-Biotechnologie
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
----------------------------	--

Kommentar
<p>The Trinational Biotechnology Programme is co-ordinated by the Upper Rhine universities of Freiburg, Basel and Strasbourg. Students from all over the world can obtain an interdisciplinary training in the field of Biotechnology.</p> <p>The students spend most of their time in the École Supérieure de Biotechnologie de Strasbourg (ESBS), which belongs to the Université de Strasbourg. Almost all lectures take place there, including those held by the instructors from Freiburg and Basel. The language of instruction is generally in English.</p> <p>The goal of biotechnology is to develop technical methods that make use of biological processes. Thus, biotechnology is an interdisciplinary science, drawing from advances in Biology, Chemistry and Engineering. Examples of biotechnological methods long in use are beer brewing and cheese production. Today, biotechnology covers a wide area, including biological processes involved in pharmaceutical technology, energy production or production of foodstuffs. The Biological aspect supplies basic knowledge from the medical, molecular biological, microbiological and botanical fields. The Chemical aspect delivers important findings for development from biochemistry and analytical chemistry. Finally, principles of applied Engineering enable the building of production processes.</p>

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Biotechnology I	09LE03M-BT-01
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Thomas Laux	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	12,0
Arbeitsaufwand	360 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Mögliche Fachsemester	1
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Immunology & ImmunoTechnology	Vorlesung	Pflicht	3,0	2,0	90 hours
Virology	Übung	Pflicht	3,0	2,0	90 hours
Synthetic Microbiology	Vorlesung	Pflicht	2,0	1,0	60 hours
Genetic Engineering	Übung	Pflicht	4,0	3,0	120 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> ■ Acquisition of knowledge for the understanding of the immune defense. ■ Acquiring notions to feel comfortable in all biotechnology subjects that integrate the principles and tools of the immune response. ■ Awareness of the importance of immunology in red and green biotechnology. ■ Fundamental virology: Structure, genome and expression strategy. ■ Comprehensive approaches to understand the requirements to fulfill a viral cycle. ■ Comprehensive approaches require to design viral vectors suitable for biotechnological and therapeutic approaches. ■ The student will be able to write up, solve and analyze basic equations describing gene regulatory mechanisms. ■ Furthermore, students will be able to construct synthetic gene regulatory networks for specific behaviors. ■ This course aims to present the different techniques of cloning, manipulation and analysis of nucleic acid sequences. All of these topics will be treated in an integrated manner to enable students to become familiar with many cloning strategies, and directed mutagenesis ■ Strategies for cloning and modifying DNA sequences - Using different cloning and sequence analysis software

Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none">■ oral presentations of a particular aspect of immunology; 10 min/student; coefficient 0.2■ a 2-hour exam at the end of the period including several questions that relate to all presentations of the course; coefficient 0.8■ Description of a methodology to study or answer a scientific problem using a viral vector - documents allowed■ Written exam 2h■ Control in the form of exercise, questions of course and / or publication analysis coeff 0.8■ Analysis and presentation of a scientific publication coeff 0.2
Zu erbringende Studienleistung
regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Biotechnology I	09LE03M-BT-01
Veranstaltung	
Immunology & ImmunoTechnology	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-BT-01a

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 hours
Präsenzstudium	30 hours
Selbststudium	60 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ Innate and acquired immune response ■ Antigen properties ■ Humoral and cellular immune response ■ Immune system cells: selection, proliferation controls, functions ■ Biomolecules of the immune system ■ Diagnostic and therapy tools ■ Capital importance in molecular biotechnology
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ oral presentations of a particular aspect of immunology; 10 min/student; coefficient 0.2 ■ a 2-hour exam at the end of the period including several questions that relate to all presentations of the course; coefficient 0.8
Zu erbringende Studienleistung
none
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Biotechnology I	09LE03M-BT-01
Veranstaltung	
Virology	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-01a

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 hours
Präsenzstudium	30 hours
Selbststudium	60 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ Viruses: discovery, taxonomy, structures et viral genomes ■ Multiplication cycles (entry, replication, transmission) ■ Expression strategies for viral genomes ■ Positive sense, negative sense RNA viruses (TMV, polio, Rhabdoviruses) ■ DNA viruses (SV40, papillomavirus, adenovirus, parvovirus) ■ Retroviruses ■ Biotechnology applications derived from viruses (CRISPR-Cas antiviral defense), MS2 (Yeast triple hybrid and RNA localization, M13 and phage display, viruses & nanotechnologies), expression vectors. ■ Baculoviruses: life cycle and their use as expression vectors (BacMam, Baculovirus display, vaccinology) ■ Viruses and gene therapy (Retroviruses, adenoviruses and parvoviruses), viruses for cancer therapy.
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Description of a methodology to study or answer a scientific problem using a viral vector - documents allowed
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Biotechnology I	09LE03M-BT-01
Veranstaltung	
Synthetic Microbiology	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-BT-01b

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 hours
Präsenzstudium	15 hours
Selbststudium	45 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ Production of glycerine with yeast through metabolite capture; optical enzymatic determination of glucose, ethanol and glycerine ■ Principles in mathematical modeling of regulatory networks ■ Epigenetic mechanisms in tropical infectious diseases (<i>Plasmodium falciparum</i>) ■ Architecture of natural and synthetic cis regulatory responses. ■ Kinetics of synthetic and natural the genetic regulatory networks, cellular memory ■ Feedback regulations in the galactose network; adaptation and memory to metabolites ■ RNA measurements
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Writen exam 2h
Zu erbringende Studienleistung
none
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Biotechnology I	09LE03M-BT-01
Veranstaltung	
Genetic Engineering	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-01b

ECTS-Punkte	4,0
Arbeitsaufwand	120 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	75 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ Reminders on transcription and translation ■ History of Molecular Biology ■ Restriction enzymes and modifying enzymes ■ Cloning vectors - Phages lambda and M13 - Prokaryotic and eukaryotic plasmid vectors ■ Molecular hybridization ■ Expression libraries-subtractive libraries ■ PCR and qPCR ■ Techniques of site-specific mutagenesis. ■ RNA interference-DNA interference (Talens-CRISPR / Cas9) ■ New sequencing techniques ■ Recombinant cloning
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Control in the form of exercise, questions of course and / or publication analysis coeff 0.8 ■ Analysis and presentation of a scientific publication coeff 0.2
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Engineering Sciences	09LE03M-BT-02
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Thomas Laux	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	12,0
Arbeitsaufwand	360 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Mögliche Fachsemester	1
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Statistics & Experimental planning	Übung	Pflicht	5,0	2,0	150 hours
Mathematics	Übung	Pflicht	1,0	1,0	30 hours
Structural methods for biology	Übung	Pflicht	6,0	3,0	180 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> ■ Data visualization and analysis (Python language), ■ Know how to distinguish between estimation and estimator, ■ To be able to deal with parametric and non parametric tests, ■ Appreciate the difficulty to realize high-throughput experiments. ■ Put into equation a biological system, ■ Master the basic mathematic and informatic tools for the modelisation of a biological system, ■ Analyze and interpret biological data thanks to the appropriated mathematic and informatic tools, ■ Master mathematic and informatic tools to communicate. ■ Students should gain enough general knowledge in modelling to understand and critically analyze a publication in the field, with relevance to biotech applications ■ They'll acquire technical knowledge in performing basic modelling task ■ The goal is also to further integrate sequence-structure-function relationships of biomolecules with an understanding of bio-engineering applications
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Final examination : 2 hours ■ Written reports on the practicals and final exam analyzing a publication in the field of molecular modelling

Zu erbringende Studienleistung
regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Engineering Sciences	09LE03M-BT-02
Veranstaltung	
Statistics & Experimental planning	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-02a

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 hours
Präsenzstudium	30 hours
Selbststudium	120 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ acquire basic skills in probability, descriptive and inferential statistics ■ understand the basic principles of an experimental plane, and know how to analyse data.
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Final examination : 2 hours
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Engineering Sciences	09LE03M-BT-02
Veranstaltung	
Mathematics	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-02b

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	30 hours
Präsenzstudium	15 hours
Selbststudium	15 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ matrix: definition et elementary matrix calculation, ■ eigenvalues and eigenvectors, ■ diagonalization and matrix power, ■ stochastic matrix, Markoc chain, principle of superimposition, ■ examples in genetics, disease spreading, ■ basic knowledge of numerical methods applied to matrices ■ know how to use informatic tool (Python) to solve linear systems,
Zu erbringende Prüfungsleistung
Final examination
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Engineering Sciences	09LE03M-BT-02
Veranstaltung	
Structural methods for biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-02c

ECTS-Punkte	6,0
Arbeitsaufwand	180 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	135 hour
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ Basics principles of molecular modelling ■ Potential energy function of biological macromolecules ■ Energy minimization and molecular dynamics simulations ■ 3D modelling of macromolecular structures ■ Role of dynamics and motion in biological function. ■ Biotechnological applications of molecular modelling
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Written reports on the practicals and final exam analyzing a publication in the field of molecular modelling
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Humanities, Economy and Social Sciences I	09LE03M-BT-03
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Thomas Laux	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	
Semesterwochenstunden (SWS)	
Mögliche Fachsemester	1
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
English	Übung	Pflicht	1,0	2,0	30 hours
German	Übung	Pflicht	1,0	2,0	30 hours
Industrial Finances	Vorlesung	Pflicht	0,5	1,0	10 hours
BioEthics	Vorlesung	Pflicht	0,0	0,5	6 hours
Quality	Vorlesung	Pflicht	0,5	1,0	15 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> ■ To improve both the speaking and writing abilities of the students in scientific and professional contexts. ■ To consolidate and build on oral/written comprehension and expression. ■ Be able to express oneself clearly and efficiently in writing and when speaking ■ Be able to understand and write complex scientific texts ■ express themselves in adequate spoken and written German; ■ understand diverse audio and written documents; ■ encounter German-speaking interlocutors and interact with them; ■ recognize different communicative styles and refine their intercultural skills. ■ discover major language certifications ■ Comprendre la logique de la comptabilité financière et les enjeux de la politique comptable. ■ Être capable de lire les principaux documents comptables et financiers comprendre leur construction ■ Comprendre les liens entre l'analyse et le contrôle financiers processus décisionnel dans une entreprise ■ The objective of this course is to make students aware of the need to develop a fair and responsible reflection on the social issues related to their future professional practice. ■ La formation dispensée a pour objet de fournir une première approche des concepts, méthodes et outils relatifs au Système de Management de la Qualité.

■
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Written comprehension and expression■ Oral expression■ Exposés and debates: 2 x 10 minutes■ Interview, presentation of the individual work dossier and concluding feedback: 10 – 15 minutes■ Examen écrit d'une heure (avec documents et calculatrice) <p>The reflection will be progressive during S3 and S4 and will result in the writing and defense of a collective essay on a question of bioethics or engineer ethics. During S3, there will be no direct evaluation. During S4, there will be an evaluation as:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Written essay on a chosen critical questioning - coef. 0.5■ Oral defense of this critical questioning - coef. 0.5■ Rapport écrit et/ou examen écrit sur les applications du cours
Zu erbringende Studienleistung
regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Humanities, Economy and Social Sciences I	09LE03M-BT-03
Veranstaltung	
English	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-03a

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	30 hours
Präsenzstudium	30 hours
Selbststudium	0 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Collaborative research project comprising several steps : <ul style="list-style-type: none"> ■ Carrying out a literature search ■ Oral presentation of a research article (Journal Club) ■ Writing an abstract for a scientific research paper ■ Writing a conference abstract ■ Presenting research work as a poster communication. ■ Writing a research article ■ Giving an oral presentation on research work as a team
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Written comprehension and expression ■ Oral expression
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Humanities, Economy and Social Sciences I	09LE03M-BT-03
Veranstaltung	
German	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-03b

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	30 hours
Präsenzstudium	30 hours
Selbststudium	0 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Inhalte
<p>Foreign languages are communication instruments and culture techniques. The German--#courses will enable the students to</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ develop their capacity to express themselves in spoken and written German (adequate spoken interaction in diverse communicative situations, spoken and written production for everyday and academic uses); ■ improve their capacity in understanding audio and voice, as well as written documents; ■ encounter various German--#speaking interlocutors, understand them and interact with them. <p>Throughout the work in our Languages Resources Center (CRL), the students will learn how to</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ define their learning needs and objectives; ■ design and organize their autonomous learning process (i.e. individual activities, workshops, peer--#review) according to their personal needs and objectives; ■ refine awareness of efficient learning strategies, methods, resources and their concrete application; ■ gain an intercultural consciousness of the advantages and attempts to simplify future integration in mixed teams (French--#speaking/non--#French--#speaking, women/men, starters/confirmed speakers etc.).
Zu erbringende Prüfungsleistung
Exposés and debates: 2 x 10 minutes Written productions Interview, presentation of the individual work dossier and concluding feedback: 10 – 15 minutes
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Humanities, Economy and Social Sciences I	09LE03M-BT-03
Veranstaltung	
Industrial Finances	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-BT-03a

ECTS-Punkte	0,5
Arbeitsaufwand	10 hours
Präsenzstudium	15 hours
Selbststudium	0 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	französisch

Inhalte	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Principes fondamentaux de la comptabilité financière (financial accounting) ■ Présentation du processus d'élaboration et de diffusion de l'information financière obligatoire. ■ Etude de la traduction comptable des principales opérations courantes pour permettre la construction des états financiers. ■ Etude des deux principales applications : la comptabilité de gestion (calcul de coûts) et l'analyse financière 	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Examen écrit d'une heure (avec documents et calculatrice) 	
Zu erbringende Studienleistung	
none	
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung	

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Humanities, Economy and Social Sciences I	09LE03M-BT-03
Veranstaltung	
BioEthics	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-BT-03b

ECTS-Punkte	0,0
Arbeitsaufwand	6 hours
Präsenzstudium	6 hours
Selbststudium	0 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	0,5
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The bioethical thinking is often difficult to assert, but the idea of an ethics for engineers is even more recent. The engineering profession in biotechnology or chemistry-biotechnology mixes two levels of thinking, the professional ethics of engineers and bioethics. Based on current topics, legislative documents on biotechnology, documents on engineering ethics and topics proposed by students, the course will develop a reflection on the professional ethics of engineers, and the impact of biotechnology on society.</p> <p>At the end of this course, students must be able to develop a critical questioning about their own role in the technologic world and the life scientific knowledge.</p>
Zu erbringende Prüfungsleistung
<p>The reflection will be progressive during S3 and S4 and will result in the writing and defense of a collective essay on a question of bioethics or engineer ethics.</p> <p>During S3, there will be no direct evaluation.</p> <p>During S4, there will an evaluation as:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Written essay on a chosen critical questioning - coef. 0.5 ■ Oral defense of this critical questioning - coef. 0.5
Zu erbringende Studienleistung
none
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Humanities, Economy and Social Sciences I	09LE03M-BT-03
Veranstaltung	
Quality	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-BT-03c

ECTS-Punkte	0,5
Arbeitsaufwand	15 hours
Präsenzstudium	15 hours
Selbststudium	0 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	französisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ introduction à la Qualité ■ approche processus ■ les risques ■ le zéro défaut ■ les outils de la Qualité ■ la documentation ■ les référentiels Qualité ■ la gestion des équipes
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Rapport écrit et/ou examen écrit sur les applications du cours
Zu erbringende Studienleistung
none
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Practicals	09LE03M-BT-04
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Thomas Laux	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Mögliche Fachsemester	1
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Protein Purification	Übung	Pflicht	1,0	4,0	30 hours
Cell culture	Übung	Pflicht	1,0	5,2	
Synthetic Microbiology	Übung	Pflicht	1,0	4,0	

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
Establish and evaluate experimentally a strategic plan for protein purification. Develop the ability to use separation tools in the field of protein engineering. Develop methodological skills at the level of the research and development program. Acquisition of good working practices with live cells Understand and master the techniques developed during the course To be able to interpret experimental results Know how to report the results Have a critical analysis of the results and be able to propose experimental evolutions The student will be able to write up, solve and analyze basic equations describing gene regulatory mechanisms. Furthermore, students will be able to construct synthetic gene regulatory networks for specific behaviors.
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Experimental approach and participation in collective reflection, coeff 1 ■ Oral presentation and questions at the end of practice, 10 mn, coeff 2 ■ Written report on practical work, homework, coeff 2 ■ Report of practicals, home duty coeff 2 ■ Oral presentation and answers to questions 20 mn, coeff 1 ■ Presentation and responses to questions and / or report on practical work coeff 1

Zu erbringende Studienleistung
regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Practicals	09LE03M-BT-04
Veranstaltung	
Protein Purification	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-04a

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	30 hours
Präsenzstudium	60 hours
Selbststudium	0 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	4,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet einmalig oder unregelmäßig statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ Master essential knowledge to advanced techniques for identifying, separating or purifying proteins. , such as physicochemical analysis, liquid chromatography, gel filtration or the concentration of protein samples. ■ Establish and develop a large scale strategy, protein analysis and purification. ■ Exploit and adapt the technological diversity to a single problem. ■ Mobilize transversal knowledge in Biochemistry, Biophysics, Molecular and Cell Biology, Organic Chemistry
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Experimental approach and participation in collective reflection, coeff 1 ■ Oral presentation and questions at the end of practice, 10 mn, coeff 2 ■ Written report on practical work, homework, coeff 2
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Practicals	09LE03M-BT-04
Veranstaltung	
Cell culture	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-04b

ECTS-Punkte	1,0
Präsenzstudium	70 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	5,2
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>Acquisition, in the context of practical work in Cellular Biology and associated preparatory courses, the necessary knowledge for:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Culture of continuous lines: morphology, viability, growth, maintenance, conservation. ■ Transient expression of recombinant protein after transfection, concept of transformation, use of siRNA. ■ Preparation of extracts and immunochemical characterization: flow cytometry, immunoblot. ■ Use of monoclonal and polyclonal antibodies. ■ In vitro healing test, analysis of cell migration and its consequences on the organization of the cytoskeleton. ■ Immunofluorescence labeling. ■ Epifluorescence microscopy analysis of cell polarization and introduction to signaling pathways and small G proteins involved in migration.
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Report of practicals, home duty coeff 2 ■ Oral presentation and answers to questions 20 mn, coeff 1
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Practicals	09LE03M-BT-04
Veranstaltung	
Synthetic Microbiology	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-04c

ECTS-Punkte	1,0
Semesterwochenstunden (SWS)	4,0
Mögliche Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ Production of glycerine with yeast through metabolite capture; optical enzymatic determination of glucose, ethanol and glycerine ■ Principles in mathematical modeling of regulatory networks ■ Epigenetic mechanisms in tropical infectious diseases (<i>Plasmodium falciparum</i>) ■ Architecture of natural and synthetic cis regulatory responses. ■ Kinetics of synthetic and natural the genetic regulatory networks, cellular memory ■ Feedback regulations in the galactose network; adaptation and memory to metabolites ■ RNA measurements
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Presentation and responses to questions and / or report on practical work coeff 1
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Biotechnology II	09LE03M-BT-05
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Thomas Laux	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	6,0
Arbeitsaufwand	180 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Metabolism & Biotechnology	Übung	Pflicht	1,0	2,0	30 hours
Process engineering	Übung	Pflicht	1,0	2,0	30 hours
Cellular biology & microscopy	Übung	Pflicht	2,0	2,0	60 hours
Biotechnology & Health: Neurobiology	Vorlesung	Pflicht	2,0	1,0	60 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> ■ Acquisition of basic scientific knowledge and intellectual and conceptual tools ■ Enable everyone to reach the capacity handle a project in field of biotechnology, from original idea to its realization. ■ Comprendre les mécanismes physiques, physico-chimiques et biologiques mis en oeuvre dans lesprocédés industriels biotechnologiques notamment pharmaceutiques. ■ Acquérir des notions de dimensionnement et de scale-up des équipements mettant en oeuvre cesprocédés à l'échelle industrielle. ■ Use reviews, research articles, patents and other sources at increasingly professional level ■ Perfect fluency with and practice scientific English ■ Practice resource management and analysis at a professional level: Pubmed, Google Scholar, End note/ Zotero, patent buddy. ■ Develop professional communication and reporting skills by team work in bi-lingual groups ■ Progressively apprehend and master the challenges provided by complexity and interdisciplinarity ■ Acquire the basics of neurobiology in order to be able to understand the scientific context of studies orpublications in neurobiology and more generally the biomedical field, particular preclinical research ■

Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none">■ project coeff 0,25■ written exam based on the lectures (2h) coeff 0,75■ Examen terminal 2h coeff 1■ A 5 minute interview and the quality of the individual oral presentation (33%)■ Personal work reflected by a permanently accessible progress report (33%)■ Quality of the group work and the presentation (33%)■ A final written exam of 2 hours
Zu erbringende Studienleistung
regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Biotechnology II	09LE03M-BT-05
Veranstaltung	
Metabolism & Biotechnology	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-05a

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	30 hours
Präsenzstudium	30 hours
Selbststudium	0 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ The objective of this course is the understanding of metabolic pathways, their role in cell signaling and applications in the Metabolic Engineering. ■ They are studied the metabolic pathways (glycolysis, gluconeogenesis, tricarboxylic acid cycle, oxidative phosphorylation and fatty acids), their interconnections and regulation. ■ Based on the knowledge already acquired, and on innovative technological aspects, this course aims to provide the necessary tools to conduct a project in the field of biotechnology
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ project coeff 0,25 ■ written exam based on the lectures (2h) coeff 0,75
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Biotechnology II	09LE03M-BT-05
Veranstaltung	
Process engineering	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-05b

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	30 hours
Präsenzstudium	30 hours
Selbststudium	0 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	französisch

Inhalte
<p>Phénomènes de transport:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mécanique des fluides, agitation, transfert de chaleur, transfert de matière. <p>Opérations unitaires des bioprocédés :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Bioréacteurs, centrifugation, homogénéisation, chromatographie liquide, filtration tangentielle, extraction liquide-liquide, bilan matières, bilans thermiques. <p>Contenus des TD :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Des exercices associés à chacun des chapitres du cours permettent une mise en application des concepts exposés durant ce cours.
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Examen terminal 2h coeff 1
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Biotechnology II	09LE03M-BT-05
Veranstaltung	
Cellular biology & microscopy	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-05c

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 hours
Präsenzstudium	30 hours
Selbststudium	30 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ Acquisition of knowledge on principal cellular processes (cell division, migration, differentiation) required for the use of mammalian cells as tools for therapeutic targets identification and validation. ■ Acquisition of knowledge on Biotech Companies using the knowledge on these cellular processes for developing applications in the field of innovative therapies (e.g. cancer, Alzheimer, stem cells in regenerative medicine). ■ Examples of approaches that will be encountered and analyzed: <ol style="list-style-type: none"> 1. Cell and transgenic animal models 2. Genetic engineering 3. Cell imaging technologies (link with lectures and demos by Denis Dujardin) 4. Drug characterization using cellular assays 5. High throughput screening: pharmacological, cellular 6. High content screening: cellular
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ A 5 minute interview and the quality of the individual oral presentation (33%) ■ Personal work reflected by a permanently accessible progress report (33%) ■ Quality of the group work and the presentation (33%)
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Biotechnology II	09LE03M-BT-05
Veranstaltung	
Biotechnology & Health: Neurobiology	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-BT-05

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 hours
Präsenzstudium	22 hours
Selbststudium	38 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ Molecular and cellular bases of neurobiology. ■ Neurotransmission, receptors ■ Functional anatomy of the nervous system ■ Bases of pharmacology: ligand, agonist, antagonist ■ Neurobiology of memory ■ Cerebral ageing and Alzheimer's disease ■ Perception and control of pain ■ Neurobiology and Biotechnologies
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ A final written exam of 2 hours
Zu erbringende Studienleistung
none
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Humanities, Economy and Social Sciences II	09LE03M-BT-06
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Thomas Laux	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
English	Übung	Pflicht	1,0	1,0	30 hours
German	Übung	Pflicht	1,0	1,0	30 hours
BioEthics	Übung	Pflicht	0,0	1,0	0 hours
Labor Law	Vorlesung	Pflicht	1,0	1,0	30 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> ■ To improve both the speaking and writing abilities of the students in scientific and professional contexts ■ To consolidate and build on oral/written comprehension and expression. ■ Be able to create a CV and cover letter for both solicited and unsolicited employment applications. ■ Be able to express oneself clearly and efficiently in writing and when speaking ■ Be able to understand written and oral documents better. ■ express themselves in adequate spoken and written German; ■ understand diverse audio and written documents; ■ encounter German-speaking interlocutors and interact with them; ■ recognize different communicative styles and refine their intercultural skills. ■ make students aware of the need to develop a fair and responsible reflection on the social issues related to their future professional practice. ■ Prendre contact avec une matière nouvelle sans lien avec le domaine d'étude ■ Comprendre les principes du droit ■ Connaître les principales notions de droit du travail ■ Reconnaître les « alarmes » qui nécessitent un questionnement approfondi ■ Savoir résoudre un cas pratique ■ Savoir se poser les bonnes questions en qualité de salarié ou d'employeur ■

Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Oral and written comprehension■ Written productions■ Interview, presentation of the individual work dossier and concluding feedback: 10 – 15 min■ Written essay on a chosen critical questioning - coef. 0.5■ Oral defense of this critical questioning - coef. 0.5■ Examen écrit 1h
Zu erbringende Studienleistung
regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Humanities, Economy and Social Sciences II	09LE03M-BT-06
Veranstaltung	
English	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-06a

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	30 hours
Präsenzstudium	21 hours
Selbststudium	9 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ Preparing to enter the employment market ■ Writing a tailored CV and a cover letter ■ Taking part in professional role play situations: simulated job interview, work/lab meetings etc ■ using communication tools in : writing e-mails, speaking over the phone etc ■ Working on written and oral comprehension with an emphasis on business English (TOEIC test at end of S4)
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Oral and written comprehension
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Humanities, Economy and Social Sciences II	09LE03M-BT-06
Veranstaltung	
German	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-06b

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	30 hours
Präsenzstudium	21 hours
Selbststudium	9 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Inhalte
<p>Foreign languages are communication instruments and culture techniques. The German--#courses will enable the students to</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ develop their capacity to express themselves in spoken and written German (adequate spoken interaction in diverse communicative situations, spoken and written production for everyday and academic uses); ■ improve their capacity in understanding audio and voice, as well as written documents; ■ encounter various German--#speaking interlocutors, understand them and interact with them. <p>Throughout the work in our Languages Resources Center (CRL), the students will learn how to</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ define their learning needs and objectives; ■ design and organize their autonomous learning process (i.e. individual activities, workshops, peer--#review) according to their personal needs and objectives; ■ refine awareness of efficient learning strategies, methods, resources and their concrete application; ■ gain an intercultural consciousness of the advantages and attempts to simplify future integration in mixed teams (French--#speaking/non--#French--#speaking, women/men, starters/confirmed speakers etc.).
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Written productions ■ Interview, presentation of the individual work dossier and concluding feedback: 10 – 15 min
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Humanities, Economy and Social Sciences II	09LE03M-BT-06
Veranstaltung	
BioEthics	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-06c

ECTS-Punkte	0,0
Arbeitsaufwand	0 hours
Präsenzstudium	15 hours
Selbststudium	0 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The bioethical thinking is often difficult to assert, but the idea of an ethics for engineers is even more recent. The engineering profession in biotechnology or chemistry-biotechnology mixes two levels of thinking, the professional ethics of engineers and bioethics. Based on current topics, legislative documents on biotechnology, documents on engineering ethics and topics proposed by students, the course will develop a reflection on the professional ethics of engineers, and the impact of biotechnology on society.</p> <p>At the end of this course, students must be able to develop a critical questioning about their own role in the technologic world and the life scientific knowledge.</p>
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The objective of this course is to make students aware of the need to develop a fair and responsible reflection on the social issues related to their future professional practice.</p>
Zu erbringende Prüfungsleistung
<p>The reflection will be progressive during S3 and S4 and will result in the writing and defense of a collective essay on a question of bioethics or engineer ethics.</p> <p>During S3, there will be no direct evaluation.</p> <p>During S4, there will an evaluation as:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Written essay on a chosen critical questioning - coef. 0.5 ■ Oral defense of this critical questioning - coef. 0.5
Zu erbringende Studienleistung
<p>Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science</p>
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Humanities, Economy and Social Sciences II	09LE03M-BT-06
Veranstaltung	
Labor Law	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-BT-06

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	30 hours
Präsenzstudium	10 hours
Selbststudium	20 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	französisch

Inhalte
<p>Introduction au Droit</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Normes internationales ■ Normes françaises ■ Hiérarchie des normes <p>Introduction au Droit du Travail</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Normes spécifiques ■ Hiérarchie des normes : ordre public social/absolu ■ Focus : Convention collective de la chimie et règlement intérieur <p>Principales notions en :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Durée du travail ■ Contrat à durée déterminée/indéterminée ■ Salaire ■ Temps complet/Temps partiel ■ Congés payés
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Examen écrit 1h
Zu erbringende Studienleistung
none
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Practical Plant Biotechnology	09LE03M-BT-07
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Thomas Laux	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	12,0
Arbeitsaufwand	360 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Plant molecular biology	Vorlesung	Pflicht	3,0	2,0	90 hours
Plant biology practicals	Übung	Pflicht	9,0	15,0	270 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> ■ To be familiar with biotechnology of plants and algae, sociological and regulatory aspects of transgenic crops, and plant molecular genetics. ■ To understand the current knowledge of plant pathology, nitrogen fixation and crop improvement. ■ To familiarize the student with genetics, physiology, genetic engineering and cell biology of plants. ■ To foster scientific communication through seminars, critical review of literature and writing reports of experiments conducted during the course.
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Written exam based on the course content ,coefficient 1 ■ Seminar on an article in the current litterature coeff 0,1 ■ Written report on the experiment coeff 0,9
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Practical Plant Biotechnology	09LE03M-BT-07
Veranstaltung	
Plant molecular biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-BT-07

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 hours
Präsenzstudium	30 hours
Selbststudium	60 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>In vitro</i> methods of plant propagation ■ Plant genetics ■ Molecular genetic tools in plants ■ Characterization of mutants, genes and genetic networks ■ Production of transgenic crops ■ Molecular biology of plant pathology ■ Molecular biology of nitrogen fixation ■ Biotechnology of algae ■ Engineering of salt, heat, cold, drought and UV light stress tolerance in plants ■ Engineering of plants for human nutrition and health ■ Risk assessment of transgenic crops
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Written exam based on the course content ,coefficient 1
Zu erbringende Studienleistung
none
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Practical Plant Biotechnology	09LE03M-BT-07
Veranstaltung	
Plant biology practicals	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-07

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 hours
Präsenzstudium	135 hours
Selbststudium	135 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	15,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ Plant hormones and mobilization of starch reserves in germinating grain ■ Plant cell culture and plantlet regeneration ■ Genetic engineering of seed content ■ Induced resistance in wine grape and resveratrol production ■ Transcriptomics and proteomics of stress responses in moss ■ Transient expression of recombinant proteins in plant protoplasts ■ <i>In vivo</i> calcium measurements ■ Microinjection of plant cells ■ Genetics of photoreceptors in plants ■ Transformation of plants by particle bombardment and <i>Agrobacterium</i> infection ■ Genetics of stem cell formation and maintenance in plants ■ Epigenetic imprinting and reciprocal crosses ■ Gene regulation by micro-RNAs ■ Mapping a point mutation in <i>Arabidopsis thaliana</i>
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Seminar on an article in the current litterature coeff 0,1 ■ Writen reportonthe experiment coeff 0,9
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Specialized Project I	09LE03M-BT-08
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Thomas Laux	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Synthetic Biology	Übung	Wahlpflicht	9,0	7,0	270 hours
Plant biotechnology engineering	Übung	Wahlpflicht	9,0	7,0	270 hours
Project in Bioprocess engineering	Übung	Wahlpflicht	9,0	7,0	270 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>Synthetic biology: To understand and apply the concepts of synthetic biology and to acquire comprehensive knowledge and practical experience along the mammalian cell technology value creation chain</p> <p>Plant biotechnology engineering: <i>Molecular mechanisms of light perception and signalling (AG Hiltbrunner):</i> The students can work on an experimental project, e.g. with <i>Arabidopsis thaliana</i>, with a focus on molecular biology, cell biology, plant physiology, or photobiology; find literature on a specific topic and extract the information relevant for the research question addressed in the lab; plan experiments to address a specific research question; apply the acquired methods independently; document and interpret the results scientifically correctly and discuss them in the scientific context; present the results in a research seminar <i>Biotechnology and synthetic biology of plant stem cells (AG Laux):</i> The students will learn how to successfully plan and carry out experiments in plant stem cell biotechnology. The students will learn how to develop strategies to analyze stem cell regulation and how to apply the knowledge gained in a synthetic approach. The students will use modern microscopy techniques such as confocal microscopy, microfluidics and live cell imaging to analyze the spatial and temporal patterns of stem cell regulators. Students will obtain hands-on experience with plant regeneration, such as the production of somatic embryos. <i>Understanding and heterologous reconstitution of signalling hubs to engineer infection control modules in non-host species (AG Ott):</i> The student will perform multi-component assemblies of de novo expression cas-</p>

settes to co-express proteins that belong to the minimal core set that is required to trigger and control infection. He/she will use state-of-the-art expression systems (including Golden Gate Cloning, opto-genetic switches, etc.) and live cell imaging to study the assembly of the organizing centre in vivo. The candidate will express her/his genes of interests in homologous and heterologous plant backgrounds to test whether he/she can reconstitute a minimal infection site in a non-host species.

Plant Biotechnology, Synthetic Biology, Signalling Research, Evo-Devo, Biopharmaceuticals (AG Reski):

The students can: work on an experimental project, e.g. with *Physcomitrella patens*, with a focus on molecular biology, cell biology or protein biochemistry work on a theoretical project with focus bioinformatics; apply the acquired methods independently, document and interpret their results scientifically correctly and discuss them in the scientific context; reflect on the basic principles of advanced microscopy (confocal laser scanning microscopy) and to perform microscopic analyses under supervision.

Project in Bioprocess engineering:

- Students are able to predict the behaviour of bioprocesses by means modelling, simulation and visualization.
- They understand how to conduct different fermentation and biocatalysis strategies both theoretically and practically.
- They know how to compare and evaluate simulated and experimental data.
- This results in a deeper understanding of bioprocesses.

Zu erbringende Prüfungsleistung

Synthetic biology:

- Evaluation des exposés en fin du cours ou examen écrit
- Présentation orale

Plant biotechnology engineering:

- Written protocol (~20 pages) or oral examination

Project in Bioprocess engineering:

- Written test, lab protocol

Zu erbringende Studienleistung

regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science

Bemerkung / Empfehlung

In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Specialized Project I	09LE03M-BT-08
Veranstaltung	
Synthetic Biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-08a

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 hours
Präsenzstudium	80 hours
Selbststudium	190 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	7,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The module will give a comprehensive overview of synthetic biology and mammalian cell technology covering the following areas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Handling, cultivating and propagating animal and human cell lines ■ DNA transfer using non-viral and viral vectors in the lab and in gene therapy ■ (Inducible) gene expression systems ■ Reporter genes and analytical (immunological) methods ■ Design and implémentation of synthetic biological networks ■ Scale-up: from bench to bioreactor ■ Antibodies: from bench to bedside ■ Problem-oriented learning : From Bench to Business
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Evaluation des exposés en fin du cours ou examen écrit ■ Présentation orale
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Specialized Project I	09LE03M-BT-08
Veranstaltung	
Plant biotechnology engineering	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-08b

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 hours
Präsenzstudium	80 hours
Selbststudium	190 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	7,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The laboratory project will prepare students for a master thesis in plant biotechnology or related applied research. The students will work independently, supervised by experienced group members, on an individual research objective. The following topics can be chosen from:</p> <p>Molecular mechanisms of light perception and signalling (AG Hiltbrunner): Molecular mechanisms of light/phytochrome signalling; environmental signalling; molecular signal integration (e.g. light and temperature, light and phytohormones); evolutionary aspects of light signalling; expression and purification of phytochromes in bacteria, yeast, and/or mammalian cells; molecular characterization of purified phytochromes; reporter gene based genetic screen for light signalling mutants.</p> <p>Biotechnology and synthetic biology of plant stem cells (AG Laux): Students will participate in a project that introduces them to stem cell biotechnology. They will work on a project to elucidate the regulation mechanisms of stem cell niches in response to environmental stresses and how changes in the stem cell niche secure the survival of plant organs in stress conditions. In a synthetic biology approach, the students will use strategies to enhance stem cell survival in adverse conditions. In a second synthetic biology project, students will learn how the control of stem cell regulators makes it possible to enhance plant regeneration and how somatic embryogenesis works, which is a widely used application to breed economically important plant cultivars.</p> <p>Understanding and heterologous reconstitution of signalling hubs to engineer infection control modules in non-host species (AG Ott): Root nodule symbiosis is characterized by a tight molecular dialogue between the host and rhizobia. Entry into host cells is permitted in a strain-specific manner and is kept under stringent molecular control by the host. Successful colonization of host root cells results in an intracellular release of the microbes into a newly developed organ, the root nodule that serves as a specified bioreactor. There, differentiated rhizobia fix atmospheric nitrogen and deliver it to the host. This sustainable 'natural fertilization system' however is almost exclusively restricted to legumes. This course aims for sharpening the understanding of host cell infection with a focus on a symbiotic context. It is embedded in an international consortium effort that tries to engineer symbiotic nitrogen fixation in cereals. Our focus is a detailed understanding of an organizing centre that assembles infection related proteins and controls host cell entry.</p>

Plant Biotechnology, Synthetic Biology, Signalling Research, Evo-Devo, Biopharmaceuticals (AG Reski): Functional genome or proteome analysis with *Physcomitrella patens*, Analysis of differential gene regulation, Principles of homologous recombination and gene targeting in *Physcomitrella patens*, Phytohormone action and developmental processes, cell cycle regulation in *Physcomitrella patens*, production of recombinant glycoproteins in *Physcomitrella patens*: glyco- engineering, gene expression, optimization of cultivation conditions, downstream processing.

Zu erbringende Prüfungsleistung

- Written protocol (~20 pages) or oral examination

Zu erbringende Studienleistung

Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Specialized Project I	09LE03M-BT-08
Veranstaltung	
Project in Bioprocess engineering	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-08c

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 hours
Präsenzstudium	80 hours
Selbststudium	190 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	7,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Sommersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Fundamentals of modelling and simulation in bioprocesses Lab training: Fermentation strategies: Batch, Fed Batch and Continuous fermentation: <ul style="list-style-type: none"> ■ Prearrangements and preculturing ■ Measurement principles of a bioreactor ■ Modelling and simulation of the cultivation process ■ Data evaluation and discussion, comparison of experimental and simulated data Lab training: Biocatalysis: Native and immobilized biocatalysts: <ul style="list-style-type: none"> ■ Crosslinking and co-crosslinking ■ Entrapment
Zu erbringende Prüfungsleistung
Written test, lab protocol
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Specialized Biotechnology I	09LE03M-BT-09
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Thomas Laux	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Mögliche Fachsemester	3
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Introduction to Systems Biology	Übung	Pflicht	5,0	2,0	150 hours
Current topics in Synthetic Biology	Übung	Pflicht	4,0	2,0	120 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> ■ The objective of this course is make connections between high-throughput experimental analysis biological systems, and the integration of the these data in ■ The course presents the basic knowledge that allows to understand the emergence of complex cellular behaviour. ■ Students should develop an understanding of contemporary challenges in synthetic biology and of their-industrial applications. ■ Students should understand which tool and concepts from the engineering field are adapted to synthetic-biology and understand the pluridisciplinary nature of the field. ■ Students should be able to design synthetic biological circuits and treat the relevant information. ■ Students should be able to propose and realize a project in synthetic biology, possibly within the IGEM-competition.
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Written report or personal work or control during the practicals - coef. 0,5 ■ Final exam – coef. 1 ■ Personal and group work (analysis of publications, proposal of projects) will be requested and form the-basis of the evaluation.
Zu erbringende Studienleistung
regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science

Bemerkung / Empfehlung

In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Specialized Biotechnology I	09LE03M-BT-09
Veranstaltung	
Introduction to Systems Biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-09a

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 hours
Präsenzstudium	30 hours
Selbststudium	120 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ Description, topology and general properties of cellular networks. Examples of cellular networks. ■ Network motifs : autoregulation, feed-forward loop. ... Examples of networks motifs and of their cellular function. Robustness of biological circuits. ■ Dynamics of simple regulatory networks (bistability, oscillations). Stochasticity and noise in biological networks
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Written report or personal work or control during the practicals - coef. 0,5 ■ Final exam – coef. 1
Zu erbringende Studienleistung
regular participation
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Specialized Biotechnology I	09LE03M-BT-09
Veranstaltung	
Current topics in Synthetic Biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-09b

ECTS-Punkte	4,0
Arbeitsaufwand	120 hours
Präsenzstudium	30 hours
Selbststudium	90 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ The course presents an introduction to topics of current interest in synthetic biology through various research seminars. ■ The detailed contents depend on recent literature, on the background of invited speakers and on current research projects of interest in IREBS, ICube and partner labs. ■ Typically, the course will cover some aspects of metabolic reprogramming, simulation tools, biosensors, microfluidics, protocells
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Personal and group work (analysis of publications, proposal of projects) will be requested and form the basis of the evaluation.
Zu erbringende Studienleistung
regular participation
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Specialized Biotechnology I	09LE03M-BT-09
Name der Studienleistung	
Leistungsart	Nummer
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	

Prüfungsform	
Benotung	
Teilnahmepflicht	

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Specialized Biotechnology II	09LE03M-BT-10
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Thomas Laux	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	6,0
Arbeitsaufwand	180 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Mögliche Fachsemester	3
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Human genetics	Vorlesung	Wahlpflicht	3,0	2,0	90 hours
Comparative and Medical Genomics	Übung	Wahlpflicht	3,0	2,0	90 hours
Drug design	Übung	Wahlpflicht	3,0	2,0	90 hours
Environmental biotechnology	Übung	Wahlpflicht	3,0	2,0	90 hours
Data treatment and analysis	andere (z.B. Kurse, Tutorien)	Pflicht	3,0	3,0	
High Throughput Approaches	andere (z.B. Kurse, Tutorien)	Pflicht	3,0	2,0	
Bioremediation	andere (z.B. Kurse, Tutorien)	Pflicht	3,0	2,0	
Structures for Customized Drugs	Übung	Wahlpflicht	3,0	2,0	90 hours
Introduction to Data Sciences	Übung	Wahlpflicht	3,0	2,0	90 hours
Introduction to Systems Biology	Übung	Wahlpflicht	3,0		
Recent advances in Biotherapies	andere (z.B. Kurse, Tutorien)	Wahlpflicht	3,0		

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
Human genetics:

Students must acquire a global and reasoned vision of the contributions molecular genetics to understanding of the pathology of patients with both hereditary and acquired genetic diseases (and cancers). In each case, the basic concepts will be recalled and illustrated by guest speakers

Comparative and Medical Genomics:

- Mastery of main internet resources dedicated to comparative genomics
- Ability to mobilize multidisciplinary knowledge
- Ability to develop an integrative strategy to answer a complex biological problem
- Ability to analyse personal NGS data to identify variants (quality, mapping, variant calling)
- Ability to prioritize candidates to identify disease-causing variants
- Capacity for a critical analysis of high-throughput data
- Awareness of ethical issues raised by patient data

Drug design:

- Connaissance des principes et domaines d'application des méthodes pharmacophore et docking
- les programmes informatiques pour la prédiction de structures de complexes ligand/protéine et pour le criblage virtuel.
- application dans des projets de chimie médicinale
- phases de recherche et développement dans l'industrie pharmaceutique (lors du criblage à haut débit, et dans la sélection et l'optimisation de touches)

Environmental biotechnology:

- Acquisition des concepts de base de la biotechnologie environnementale
- Formation à la réflexion sur des problématiques multifactorielles

Data treatment and analysis:

- Assess hardware and software needs in a project
- Finding skills in the field of data processing
- Draft specifications for an IT service company
- Monitor the evolution of this sector of activity

High Throughput Approaches:

- Mastering the strategies and techniques of high throughput analyses including the analyses of DNA, RNA and proteins
- To understand and be able to present a scientific article in biology that contains high throughput approaches

Zu erbringende Prüfungsleistung

Human genetics:

- Terminal exam 2h - coef. 1

Comparative and Medical Genomics:

- two written exams (same coefficient, 1h30)

Drug design:

- Contrôle sous forme d'exercice et de questions de cours – 30mn – coef. 1
- Contrôle sous forme d'exercice et de questions de cours – 30mn – coef. 1
- Rapport sur les travaux pratiques – projet note – coef. 0,8
- Evaluation du cahier de laboratoire – coef. 0,2

Environmental biotechnology:

- Un examen de 1h30 en fin de période

Zu erbringende Studienleistung
regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Specialized Biotechnology II	09LE03M-BT-10
Veranstaltung	
Human genetics	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-BT-10

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 hours
Präsenzstudium	30 hours
Selbststudium	60 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ Mendelian Transmission - Factors Affecting Gene Distribution - Non-Mendelian Characters ■ DNA instability ■ Mutations and polymorphism - Exchange between repetitive sequences - Pathogenic mutations ■ Introduction to genetic markers ■ Genetic mapping ■ Identification of the genes responsible for diseases ■ Multi-factorial diseases - Genetic tests ■ Animal models of human pathologies ■ Examples of molecular pathologies ■ Gene Therapy and Cancer Therapy ■ Genetic fingerprints, molecular anthropology ■ Molecular embryology
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Terminal exam 2h - coef. 1
Zu erbringende Studienleistung
none
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Specialized Biotechnology II	09LE03M-BT-10
Veranstaltung	
Comparative and Medical Genomics	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-10a

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 hours
Präsenzstudium	30 hours
Selbststudium	60 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ Basic concepts and methodologies used in comparative genomics (orthology, paralogy, synteny, evolutionary rates...) ■ Evolution of prokaryotic and eukaryotic genomes (mechanisms and evolutionary trends) ■ Applied Comparative Genomics: phylogenetic footprinting, phylogenetic profiles, prediction of functional links, identification of targets by genotype/phenotype correlations ■ Population genomics ■ Personal and medical genomics: variations and polymorphism, types of personal genomic data, detection and prioritization of variants, examples of large-scale projects
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ two written exams (same coefficient, 1h30)
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Specialized Biotechnology II	09LE03M-BT-10
Veranstaltung	
Drug design	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-10b

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 hours
Präsenzstudium	30 hours
Selbststudium	60 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ Analyser les structures tridimensionnelles à l'échelle atomique de protéines, à les convertir en pharmacophore, à les prédire par docking, avec pour but final d'établir des stratégies de criblage virtuel pour la conception rationnelle de molécules bioactives (=Computer-Aided Drug Design). ■ Les bases moléculaires de la reconnaissance entre une molécule « drug-like » et sa cible protéique. ■ Modélisation de l'interaction ligand-protéine ■ - Détection et représentation des sites protéiques ■ - Flexibilité moléculaire ■ - Alignement en 3D ■ - Evaluation ■ Pharmacophore : méthodes, programmes, applications ■ Docking/Scoring : méthodes, programmes, applications
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Contrôle sous forme d'exercice et de questions de cours – 30mn – coef. 1 ■ Contrôle sous forme d'exercice et de questions de cours – 30mn – coef. 1 ■ Rapport sur les travaux pratiques – projet note – coef. 0,8 ■ Evaluation du cahier de laboratoire – coef. 0,2
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Specialized Biotechnology II	09LE03M-BT-10
Veranstaltung	
Environmental biotechnology	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-10c

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 hours
Präsenzstudium	30 hours
Selbststudium	60 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>L'approche européenne a qualifiée les grandes branches des biotechnologies par des couleurs: les biotechnologies jaunes, sont ici concernées au premier niveau. Le monde anglo-saxon qualifie plutôt par destination (Health biotech, Agrifood biotech, Environmental biotech, Cleantech, Marine biotech...). La compréhension de ces approches tout en appréciant les interactions entre les différents secteurs reste déterminante pour aborder les biotechnologies.</p> <p>La distinction et la « fertilisation croisée » entre Ecologie et Biotechnologie de l'environnement nécessitent également précision et clarification.</p> <p>1. Une organisation pédagogique qui s'articule autour de trois piliers majeurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> o Le cours théorique o Les études de cas o Le travail personnel s'appuyant notamment sur les supports de cours et la documentation complémentaire mis à disposition sur la plateforme Moodle. <p>2. Chapitres du cours :</p> <p>2.1 Introduction générale et éléments de législation Etude de cas n°1.</p> <p>2.2 Altérations de l'environnement [airs, eaux et sols] Etudes de cas n°2 à 5</p> <p>2.3 Outils et méthodes analytiques Etudes de cas n° 6 à 9</p> <p>2.4 Restauration (bioremédiation) des environnements altérés Etudes de cas n° 10 à 12</p> <p>2.5 Gestion des problèmes environnementaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.5.1 Cycle de vie des produits 2.5.2 Ecoconception 2.5.3 Prévention <p>Etudes de cas 13 à 15</p> <p>2.6 Synthèse et Conclusion</p> <p>2.7 Bibliographie et annexes</p>

Zu erbringende Prüfungsleistung
■ Un examen de 1h30 en fin de période
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Specialized Biotechnology II	09LE03M-BT-10
Veranstaltung	
Data treatment and analysis	
Veranstaltungsart	Nummer
andere (z.B. Kurse, Tutorien)	09LE03Ü-BT-10d

ECTS-Punkte	3,0
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet einmalig oder unregelmäßig statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
This teaching is intended to raise the student's awareness of the problems associated with the automatic processing of very large quantities of data in different fields of human activity (economics, communication, biology ...). The objective is to show that the implementation of a high-throughput experimental strategy is closely linked to the use of adapted IT tools. The teaching is mainly based on case studies, following presentations by different actors and professionals dealing with the issue of "big data".
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Assess hardware and software needs in a project ■ Finding skills in the field of data processing ■ Draft specifications for an IT service company ■ Monitor the evolution of this sector of activity
Zu erbringende Prüfungsleistung
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Specialized Biotechnology II	09LE03M-BT-10
Veranstaltung	
High Throughput Approaches	
Veranstaltungsart	Nummer
andere (z.B. Kurse, Tutorien)	09LE03Ü-BT-10e

ECTS-Punkte	3,0
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet einmalig oder unregelmäßig statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Inhalte
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Mastering the strategies and techniques of high throughput analyses including the analyses of DNA, RNA and proteins ■ To understand and be able to present a scientific article in biology that contains high throughput approaches
Zu erbringende Prüfungsleistung
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Specialized Biotechnology II	09LE03M-BT-10
Veranstaltung	
Bioremediation	
Veranstaltungsart	Nummer
andere (z.B. Kurse, Tutorien)	09LE03Ü-BT-10f

ECTS-Punkte	3,0
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet einmalig oder unregelmäßig statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Zu erbringende Prüfungsleistung
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Specialized Biotechnology II	09LE03M-BT-10
Veranstaltung	
Structures for Customized Drugs	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-10g

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 hours
Präsenzstudium	30 hours
Selbststudium	60 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The module is organized as followed:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1h lecture for presenting the module ■ Projet 1 ■ Projet 2 ■ Projet 3 ■ 1h lecture for feedback / evaluation <p>Each project is decomposed as:</p> <p>2h CI - Presentation of the problem and available tools 3h TP - Design and implementation of an experimental approach (designed in pairs) 3h TP - Application of protocol and critical analysis of results (according to teaching instructions) 2h CI - Project review and perspective, and course reminder if necessary.</p>
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The module is organized around three projects addressing different aspects of the exploitation of 3D protein structures applied to the pharmaceutical sciences:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Variability in the functional effect of an active compound as a function of mutations in the sequence of its main therapeutic target. 2. Protein engineering for the design of therapeutic monoclonal antibodies 3. Predicting the metabolism of xenobiotics by cytochromes P450. <p>Competences</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Homology modeling ■ Hot spot analysis ■ Modeling antibody ■ Analysis of the surfaces and of molecular interactions ■ Molecular docking ■ Evaluation of the performances of a predictive model

Zu erbringende Prüfungsleistung
Final exam (written exam of 1h, with documents)
Zu erbringende Studienleistung
regular participaton
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none">■ The prerequisites for this course are basic knowledge of bioinformatics (protein sequence and structure analysis) and molecular modeling (molecular mechanics, physical models of supramolecular interaction).■ A basic knowledge of data science and familiarity with computer tools are also assets for project work.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Specialized Biotechnology II	09LE03M-BT-10
Name der Prüfungsleistung	
Leistungsart	Nummer
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	

Prüfungsform	
Benotung	
Teilnahmepflicht	

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Specialized Biotechnology II	09LE03M-BT-10
Veranstaltung	
Introduction to Data Sciences	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-10h

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 hours
Präsenzstudium	30 hours
Selbststudium	60 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
This teaching is intended to raise the student's awareness of the problems associated with the automatic processing of very large quantities of data in different fields of human activity (economics, communication, biology ...). The objective is to show that the implementation of a high-throughput experimental strategy is closely linked to the use of adapted IT tools. The teaching is mainly based on case studies, following presentations by different actors and professionals dealing with the issue of "big data".
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Assess hardware and software needs in a project ■ Finding skills in the field of data processing ■ Draft specifications for an IT service company ■ Monitor the evolution of this sector of activity
Zu erbringende Prüfungsleistung
Zu erbringende Studienleistung
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Specialized Biotechnology II	09LE03M-BT-10
Name der Prüfungsleistung	
Leistungsart	Nummer
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	

Prüfungsform	
Benotung	
Mögliche Fachsemester	3
Teilnahmepflicht	

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Specialized Biotechnology II	09LE03M-BT-10
Veranstaltung	
Introduction to Systems Biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-10i

ECTS-Punkte	3,0
Semesterwochenstunden (SWS)	
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ Description, topology and general properties of cellular networks. Examples of cellular networks. ■ Network motifs: autoregulation, feed-forward loop. ... Examples of networks motifs and of their cellular function. Robustness of biological circuits. ■ Dynamics of simple regulatory networks (bistability, oscillations). Stochasticity and noise in biological networks
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<ul style="list-style-type: none"> ■ The objective of this course is make connections between high-throughput ■ experimental analysis of biological systems, and the integration of the these data ■ The course presents the basic knowledge that allows to understand the emergence of ■ complex cellular behaviour.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Zu erbringende Studienleistung
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Specialized Biotechnology II	09LE03M-BT-10
Name der Prüfungsleistung	
Leistungsart	Nummer
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	

Prüfungsform	
Benotung	
Mögliche Fachsemester	3
Teilnahmepflicht	

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Specialized Biotechnology II	09LE03M-BT-10
Veranstaltung	
Recent advances in Biotherapies	
Veranstaltungsart	Nummer
andere (z.B. Kurse, Tutorien)	09LE03Ü-BT-10j

ECTS-Punkte	3,0
Semesterwochenstunden (SWS)	
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The course will address recent advances in the field of biotherapies by focusing on the various stages of their life cycle: research, preclinical and clinical development, regulatory aspects, industrial bioproduction, market access and financial aspects, among others. These themes will be explored through the intervention of professionals from the pharmaceutical industry specialized in these different areas. The face-to-face educational activities will consist of seminars led by the speakers followed by a discussion session on the topic addressed, as well as the implementation of a group project on a biotherapy assigned to students at the beginning of the course. The last session will be dedicated to a presentation of the students' projects and a discussion on the various themes addressed during the course.</p>
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Disciplinary Skills:Be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ explain the principle of using and develop knowledge on the different types of biotherapies covered in the course, including their mechanisms of action and their associated medical applications. ■ Identify/discuss the stages of the life cycle of different biotherapies and the important parameters of each stage, considering quality and regulatory aspects related to healthcare products. <p>Transversal Skills:Be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Collaborate and communicate with external experts, develop the ability to ask relevant questions, and leverage the specialized knowledge presented during sessions. ■ Build and manage a group project: organize, distribute work, seek relevant information and compile research results. ■ Deliver a didactic and convincing oral presentation on the chosen biotherapy's concepts and applications.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Zu erbringende Studienleistung
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung

Basic knowledge of molecular and cellular biology, biopharmaceuticals and their life cycle.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Specialized Biotechnology II	09LE03M-BT-10
Name der Prüfungsleistung	
Leistungsart	Nummer
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	

Prüfungsform	
Benotung	
Mögliche Fachsemester	3
Teilnahmepflicht	

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Humanities, Economy and Social Sciences III	09LE03M-BT-11
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Thomas Laux	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Mögliche Fachsemester	3
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Intellectual Property	Vorlesung	Pflicht	0,0	1,0	0 hours
Professional Integration	Übung	Pflicht	0,0	1,0	0 hours
BioEthics	Übung	Pflicht	3,0	1,0	90 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> ■ Donner un aperçu et une initiation ■ know how to make a choice for integrating the world of work ■ writing a CV and a letter of motivation in 3 languages ■ know how to present oneself and highlight one's achievements ■ stress management during an interview (telephone or visit). ■ ability to interact with project managers ■ notions of negotiation of a contract ■ visa application ■ to make students aware the need develop a fair and responsible reflection on the social issues related to their future professional practice.

Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none">■ feuille d'émargement <p>The reflection will be progressive during S3 and S4 and will result in the writing and defense of a collective essay on a question of bioethics or engineer ethics.</p> <ul style="list-style-type: none">■ During S3, there will be no direct evaluation.■ During S4, there will be an evaluation as:■ Written essay on a chosen critical questioning - coef. 0.5■ Oral defense of this critical questioning - coef. 0.5
Zu erbringende Studienleistung
regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Humanities, Economy and Social Sciences III	09LE03M-BT-11
Veranstaltung	
Intellectual Property	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-BT-11

ECTS-Punkte	0,0
Arbeitsaufwand	0 hours
Präsenzstudium	15 hours
Selbststudium	0 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	französisch

Inhalte
<p>Cours de sensibilisation à des non juristes</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Introduction de la propriété intellectuelle : intérêts et différents types (L. Marino) ■ Droit du brevet : généralités, brevets biotechnologiques, obtention de plantes (L. Marino) ■ Création du salarié (L. Marino) ■ Les marques, le monde du libre et internet (C. Ritzenthaler)
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ feuille d'émargement
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Humanities, Economy and Social Sciences III	09LE03M-BT-11
Veranstaltung	
Professional Integration	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-11a

ECTS-Punkte	0,0
Arbeitsaufwand	0 hours
Präsenzstudium	15 hours
Selbststudium	0 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ general information and explanation of the rules for the validation of module 3AS6 ■ description of the internships of the previous promotions ■ information about the different internship opportunities (specialities, localization, public or private domain...) ■ internship research strategies ■ R & D themes of international companies ■ internship agreement and intern's duties
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Advanced Humanities, Economy and Social Sciences III	09LE03M-BT-11
Veranstaltung	
BioEthics	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-11b

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 hours
Präsenzstudium	15 hours
Selbststudium	75 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The bioethical thinking is often difficult to assert, but the idea of an ethics for engineers is even more recent. The engineering profession in biotechnology or chemistry-biotechnology mixes two levels of thinking, the professional ethics of engineers and bioethics. Based on current topics, legislative documents on biotechnology, documents on engineering ethics and topics proposed by students, the course will develop a reflection on the professional ethics of engineers, and the impact of biotechnology on society.</p> <p>At the end of this course, students must be able to develop a critical questioning about their own role in the technologic world and the life scientific knowledge.</p>
Zu erbringende Prüfungsleistung
<p>The reflection will be progressive during S3 and S4 and will result in the writing and defense of a collective essay on a question of bioethics or engineer ethics.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ During S3, there will be no direct evaluation. ■ During S4, there will an evaluation as: ■ Written essay on a chosen critical questioning - coef. 0.5 ■ Oral defense of this critical questioning - coef. 0.5
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Specialized Project II	09LE03M-BT-12
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Thomas Laux	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	12,0
Arbeitsaufwand	360 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	
Mögliche Fachsemester	3
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Synthetic Biology	Übung	Wahlpflicht	12,0	3,0	360 hours
Plant biotechnology engineering	Übung	Wahlpflicht	12,0	10,0	360 hours
Projekt in advanced bioproduction	Übung	Wahlpflicht	12,0	10,0	360 hours

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls
<p>Synthetic Biology:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Project management ■ Key techniques in molecular and cell biology to implement synthetic biological systems <p>Plant biotechnology engineering:</p> <p><i>Molecular mechanisms of light perception and signalling (AG Hiltbrunner):</i> The students can work on an experimental project, e.g. with <i>Arabidopsis thaliana</i>, with a focus on molecular biology, cell biology, plant physiology, or photobiology; find literature on a specific topic and extract the information relevant for the research question addressed in the lab; plan experiments to address a specific research question; apply the acquired methods independently; document and interpret the results scientifically correctly and discuss them in the scientific context; present the results in a research seminar</p> <p><i>Biotechnology and synthetic biology of plant stem cells (AG Laux):</i> The students will learn how to successfully plan and carry out experiments in plant stem cell biotechnology. The students will learn how to develop strategies to analyze stem cell regulation and how to apply the knowledge gained in a synthetic approach. The students will use modern microscopy techniques such as confocal microscopy, microfluidics and live cell imaging to analyze the spatial and temporal patterns of stem cell regulators. Students will obtain hands-on experience with plant regeneration, such as the production of somatic embryos.</p> <p><i>Understanding and heterologous reconstitution of signalling hubs to engineer infection control modules in non-host species (AG Ott):</i> The student will perform multi-component assemblies of de novo expression cas-</p>

settes to co-express proteins that belong to the minimal core set that is required to trigger and control infection. He/she will use state-of-the-art expression systems (including Golden Gate Cloning, opto-genetic switches, etc.) and live cell imaging to study the assembly of the organizing centre in vivo. The candidate will express her/his genes of interests in homologous and heterologous plant backgrounds to test whether he/she can reconstitute a minimal infection site in a non-host species.

Plant Biotechnology, Synthetic Biology, Signalling Research, Evo-Devo, Biopharmaceuticals (AG Reski):
The students can: work on an experimental project, e.g. with *Physcomitrella patens*, with a focus on molecular biology, cell biology or protein biochemistry work on a theoretical project with focus bioinformatics; apply the acquired methods independently, document and interpret their results scientifically correctly and discuss them in the scientific context; reflect on the basic principles of advanced microscopy (confocal laser scanning microscopy) and to perform microscopic analyses under supervision.

Projekt in advanced bioproduction:

- Students are equipped with comprehensive understanding of all process steps relating to bioproducts of industrial importance.
- They are able to define and assess the procedures for biomanufacturing. They know how to select the appropriate process steps and how to evaluate process alternatives.

Zu erbringende Prüfungsleistung

Synthetic Biology:

- Evaluation des exposés en fin du cours

Plant biotechnology engineering:

- Written protocol (~20 pages) or oral examination

Projekt in advanced bioproduction:

- Written concept report, lab protocol, seminar presentation

Zu erbringende Studienleistung

regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science

Bemerkung / Empfehlung

In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Specialized Project II	09LE03M-BT-12
Veranstaltung	
Synthetic Biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-12a

ECTS-Punkte	12,0
Arbeitsaufwand	360 hours
Präsenzstudium	75 hours
Selbststudium	285 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ The objective is to acquire theoretical and practical knowledge to realize synthetic biology projects. This relates to both, project management skills as well as practical skills in the lab. ■ The detailed objectives will be : <ul style="list-style-type: none"> - Structuring the different steps in a project - Planing the resources for the different steps - Implementing the project involving molecular and cell biology technologies - Evaluating its outcome
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Evaluation des exposés en fin du cours
Zu erbringende Studienleistung
none
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Specialized Project II	09LE03M-BT-12
Veranstaltung	
Plant biotechnology engineering	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-12b

ECTS-Punkte	12,0
Arbeitsaufwand	360 hours
Präsenzstudium	75 hours
Selbststudium	285 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	10,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The laboratory project will prepare students for a master thesis in plant biotechnology or related applied research. The students will work independently, supervised by experienced group members, on an individual research objective. The following topics can be chosen from:</p> <p>Molecular mechanisms of light perception and signalling (AG Hiltbrunner): Molecular mechanisms of light/phytochrome signalling; environmental signalling; molecular signal integration (e.g. light and temperature, light and phytohormones); evolutionary aspects of light signalling; expression and purification of phytochromes in bacteria, yeast, and/or mammalian cells; molecular characterization of purified phytochromes; reporter gene based genetic screen for light signalling mutants.</p> <p>Biotechnology and synthetic biology of plant stem cells (AG Laux): Students will participate in a project that introduces them to stem cell biotechnology. They will work on a project to elucidate the regulation mechanisms of stem cell niches in response to environmental stresses and how changes in the stem cell niche secure the survival of plant organs in stress conditions. In a synthetic biology approach, the students will use strategies to enhance stem cell survival in adverse conditions. In a second synthetic biology project, students will learn how the control of stem cell regulators makes it possible to enhance plant regeneration and how somatic embryogenesis works, which is a widely used application to breed economically important plant cultivars.</p> <p>Understanding and heterologous reconstitution of signalling hubs to engineer infection control modules in non-host species (AG Ott): Root nodule symbiosis is characterized by a tight molecular dialogue between the host and rhizobia. Entry into host cells is permitted in a strain-specific manner and is kept under stringent molecular control by the host. Successful colonization of host root cells results in an intracellular release of the microbes into a newly developed organ, the root nodule that serves as a specified bioreactor. There, differentiated rhizobia fix atmospheric nitrogen and deliver it to the host. This sustainable 'natural fertilization system' however is almost exclusively restricted to legumes. This course aims for sharpening the understanding of host cell infection with a focus on a symbiotic context. It is embedded in an international consortium effort that tries to engineer symbiotic nitrogen fixation in cereals. Our focus is a detailed understanding of an organizing centre that assembles infection related proteins and controls host cell entry.</p>

Plant Biotechnology, Synthetic Biology, Signalling Research, Evo-Devo, Biopharmaceuticals (AG Reski): Functional genome or proteome analysis with *Physcomitrella patens*, Analysis of differential gene regulation, Principles of homologous recombination and gene targeting in *Physcomitrella patens*, Phytohormone action and developmental processes, cell cycle regulation in *Physcomitrella patens*, production of recombinant glycoproteins in *Physcomitrella patens*: glyco- engineering, gene expression, optimization of cultivation conditions, downstream processing.

Zu erbringende Prüfungsleistung

- Written protocol (~20 pages) or oral examination

Zu erbringende Studienleistung

Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Specialized Project II	09LE03M-BT-12
Veranstaltung	
Projekt in advanced bioproduction	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-BT-12c

ECTS-Punkte	12,0
Arbeitsaufwand	360 hours
Präsenzstudium	75 hours
Selbststudium	285 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	10,0
Mögliche Fachsemester	3
Angebotsfrequenz	Findet in jedem Wintersemester statt
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ feasibility study ■ concept development ■ safety and authority considerations and management ■ basic design and detail engineering ■ realization in lab scale including upstream processing, fermentation, downstream processing, analytics and quality control ■ presentation towards decision makers (on behalf of the decision makers faculty staff)
Zu erbringende Prüfungsleistung
Written concept report, lab protocol, seminar presentation
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

↑

Name des Kontos	Nummer des Kontos
Zertifikat Digitale Kompetenzen	00LE55KT-990/4D
Fachbereich / Fakultät	
<p>Theologische Fakultät Rechtswissenschaftliche Fakultät Wirtschafts- u. Verhaltenswiss. Fakultät Institut für Erziehungswissenschaft Institut für Psychologie Institut für Sport und Sportwissenschaft Inst. f. Wirtschaftswiss. Medizinische Fakultät Philologische Fakultät Sprachwissenschaftliches Seminar Romanisches Seminar Deutsches Seminar Skandinavisches Seminar Englisches Seminar Slavisches Seminar Institut für Medienkulturwissenschaft Seminar für Griechische und Lateinische Philologie Philosophische Fakultät Philosophisches Seminar Institut für Archäologische Wissenschaften Seminar für Alte Geschichte Historisches Seminar Orientalisches Seminar Institut für Sinologie Seminar für Wissenschaftliche Politik Institut für Soziologie Kunstgeschichtliches Institut Musikwissenschaftliches Seminar Institut Soz.u.Kulturanthropologie Institut für Empirische Kulturwissenschaft Fakultät für Mathematik und Physik Mathematisches Institut Physikalisches Institut Fakultät für Chemie und Pharmazie Fakultät für Biologie Fakultät für Umwelt und natürliche Ressourcen Technische Fakultät Frankreich-Zentrum Zentrum für Business and Law Zentrale Universitätsverwaltung Zentrum für Schlüsselqualifikation University College Freiburg Gemeinsame Kommission (GeKo) Institut für Pflegewissenschaft</p>	
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Zusatzfach

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Zertifikat Digitale Kompetenzen – Kernbereich	00LE55MO-990/4D-KB
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Gemeinsame Kommission (GeKo) Zentrale Universitätsverwaltung Zentrum für Schlüsselqualifikation	

ECTS-Punkte	4,0
Arbeitsaufwand	
Semesterwochenstunden (SWS)	
Mögliche Fachsemester	
Moduldauer	
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Zusatzfach

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Zertifikat Digitale Kompetenzen – Wahlbereich	00LE55MO-990/4D-WB
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Gemeinsame Kommission (GeKo) Zentrale Universitätsverwaltung Zentrum für Schlüsselqualifikation	

ECTS-Punkte	8,0
Arbeitsaufwand	
Semesterwochenstunden (SWS)	
Mögliche Fachsemester	
Moduldauer	
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Zusatzfach

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand

Lern- und Qualifikationsziele des Moduls

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Zertifikat Digitale Kompetenzen – Wahlbereich	00LE55MO-990/4D-WB
Name der Studienleistung	
Leistungsart	Nummer
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	

Prüfungsform	
Benotung	
Teilnahmepflicht	

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Zertifikat Digitale Kompetenzen – Wahlbereich	00LE55MO-990/4D-WB
Name der Studienleistung	
Leistungsart	Nummer
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	

Prüfungsform	
Benotung	
Teilnahmepflicht	

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Zertifikat Digitale Kompetenzen – Wahlbereich	00LE55MO-990/4D-WB
Name der Studienleistung	
Leistungsart	Nummer
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	

Prüfungsform	
Benotung	
Teilnahmepflicht	

↑

Fakultät für Biologie

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Schänzlestraße 1

79104 Freiburg

www.bio.uni-freiburg.de