



Modulhandbuch

Master of Science im Fach Biochemistry and Biophysics
(Prüfungsordnungsversion 2017)



Inhaltsverzeichnis

Prolog	3
Biochemistry.....	5
Biochemistry Lab Course.....	12
Bioinformatics.....	14
Biophysics.....	17
Biochemistry and Biophysics.....	24
Selected Lab Course.....	26
SP1-04 Microbiology and Systems Biochemistry.....	27
SP1-02 Genetics & Developmental Biology.....	35
SP1-01 Quantitative Methoden Schwerpunkt Translationale Biologie.....	45
Advanced Biochemistry and Biophysics of Proteins.....	53
Biology.....	55
Cell-free synthesis of proteins and label-free detection of protein-protein interactions	56
WM-09 Mammalian and Plant Cell Technology.....	58
WM-17 Signalling in Tumour Cells – Functional Proteomic Studies.....	66
WM-11 Molekularbiologie der Prokaryoten.....	74
WM-21 The cell at high resolution.....	82
WM-01 Bioinformatics.....	90
WM-12 Molecular Mechanisms of Animal Development.....	96
WM-16 Diversity and ecology of microorganism.....	102
WM-25 Zelldynamiken in komplexen Geweben.....	110
WM-28 RNA Biology.....	114
WM-29 Protein Chemical Biology.....	122
WM-18 Molecular Signaling Mechanisms in Plants.....	130
Advanced Lab Course.....	138
Research Lab Course.....	140
Master Module.....	142
Epilog	144

Prolog

Introductory remarks

This is a guide for the M.Sc. degree course Biochemistry and Biophysics. It contains general information on the program and an overview of its structure and schedule. The main part is the module catalog which contains details of all courses that are part of the modules.

The module guide was written with great care and offers a wealth of information which is easy to understand. However, completeness and answers to all questions cannot be guaranteed. In case you have any questions that are not answered in the guide, do not hesitate to contact the people that are listed in the appendix; amendments are appreciated as well.

The use of both male and female forms is omitted in favor of readability. References to any gender include all genders.

1. Interdisciplinary M.Sc. degree course Biochemistry and Biophysics

The main idea of biochemistry is to study the molecular bases of living systems. Biochemistry offers a fascinating scientific diversity; from analyzing chemical structures in nature to investigating biological functions. Originating from the study of metabolic reactions, enzymology and energetics, modern biochemistry has split into many different and to some extent technology-oriented fields.

The fundamental principles to understand molecular functions of proteins, nucleic acids, carbohydrates and lipids are elucidated using methods of structural analysis, such as protein crystallography, magnetic resonance spectroscopy and mass spectrometry. Together with molecular biology techniques, these methods provide detailed insight into mechanisms of enzymatic catalysis, energy metabolism, signal transduction and intercellular communication.

The M.Sc. degree course Biochemistry and Biophysics is a consecutive, research oriented course of four semesters leading to a Master's degree. Based upon bachelor degree programs in biochemistry, biophysics, life sciences, pharmaceutical sciences, biology, chemistry and molecular medicine, this interdisciplinary course provides a specialized education in biochemistry, biophysics, bioinformatics and bioengineering.

The description of protein function at a molecular level represents the main content of the M.Sc. degree course Biochemistry and Biophysics.

Subject-specific targets

- Graduates are capable of conceiving basic scientific, especially biochemical and biophysical, problems and issues. They are able to plan and execute experiments to answer scientific questions. Based on the knowledge obtained in a bachelor's degree course, the students acquire additional skills and know-how which enables them to develop solutions even in situations where the currently available methods are not sufficient. Interdisciplinary experimental methods and applications are considered as important tools to do so.
- Graduates will have deepened their knowledge in biochemistry, biophysics, bioinformatics microbiology or applied biosciences according to the current state of research. They are able to understand contemporary scientific publications, challenge the results of their own work and that of others and present them to an audience. The M.Sc. degree course Biochemistry and Biophysics is designed to provide graduates with the necessary basics to continue their education with doctoral studies on a high international level.

Interdisciplinary qualification targets

- Within the M.Sc. degree course, students are introduced to scientific research: They are supposed to challenge scientific publications and results and handle them responsibly.
- The students acquire ethical skills regarding general and subject-related principles of righteous scientific work and good practice (avoiding plagiarism, transparent documentation of data, etc.).

- Due to the interdisciplinarity of biochemistry and biophysics, graduates are able to work their way into related subjects and they are capable of collaborating with researchers working in related fields.
- Based on their expertise in different fields of biochemistry and biophysics, graduates are able to successfully apply scientific methods in order to solve complex problems in research and development, in industry as well as in research facilities. They are also able to challenge methods and refine them if necessary.

2. National and international variants of M.Sc. Biochemistry and Biophysics

National track:

The following modules are offered within the M.Sc. degree course Biochemistry and Biophysics: Biochemistry, Biophysics, Bioinformatics (just for the bilingual profile), modules from Selected Lab Course (one of the four core areas quantitative methods, genetics and developmental biology or biochemistry and microbiology or Advanced Biochemistry and Biophysics), Biology (with many elective modules), and methods and concepts courses. The course consists of three parts: The first two semesters focus on the basics of research in various areas of biochemistry and biophysics and on deepening knowledge in these fields. The aim of the third semester is to create a scientific profile: Two lab courses, namely research training ("Forschungspraktikum") and master lab course - advanced ("Vertiefungspraktikum"), will deal with state-of-the-art research and prepare candidates for working on their master thesis. In the fourth semester, the master thesis is completed, working on an independent project in a research lab.

International track:

In the binational variant of the M.Sc. degree course Biochemistry and Biophysics – Biophysicochimie – the first year has to be completed at the University of Strasbourg or at the University of Freiburg. Depending on the choice for the first year, the students have to change the university for a lecture-oriented education at the University of Strasbourg or a practice-oriented education at the University of Freiburg.

Modulname	Nummer
Biochemistry	08LE05MO-88625_400_2017
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Thorsten Friedrich	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

ECTS-Punkte	9
Empfohlenes Fachsemester	1
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Workload	270 h
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester

Teilnahmevoraussetzung
Successful completion of the module "Biochemistry Lab Course" is required before taking the oral exam.
Empfohlene Voraussetzung
The oral exam may be taken as soon as lectures are completed and should be taken before the start of the third semester.

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Advanced Biochemistry	Vorlesung	Pflicht		4	
Molecular Enzymology	Vorlesung	Pflicht		1	
Membrane Biochemistry	Vorlesung	Pflicht		1	
Bioinorganic Chemistry I	Vorlesung	Pflicht		1	
Signal Transducing Cascades	Vorlesung	Pflicht		1	
Bioanorganische Chemie: Mechanismen und Modellverbindungen	Vorlesung	Pflicht		1	

Qualifikationsziel
Die Studierenden werden mit Fragestellungen angewandter biologischer, chemischer und biochemischer Forschung konfrontiert. Den Studierenden wird die Vielschichtigkeit biochemischer Fragestellungen vermittelt. Nach Abschluss des Moduls sind sie in der Lage, eigene Denk- und Lösungsansätze zu erarbeiten.
Zu erbringende Prüfungsleistung
PL: oral exam on the content of the six lectures.
Zu erbringende Studienleistung
lectures without obligation to attend

↑

Modulname	Nummer
Biochemistry	08LE05MO-88625_400_2017
Veranstaltung	
Advanced Biochemistry	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	08LE05V-ID040022
Fachbereich / Fakultät	
Institut für Biochemie	

ECTS-Punkte	
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Empfohlenes Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch oder englisch

Inhalte
Chemistry of nucleic acids; structure of DNA; replication, transcription; gene expression and translation in prokaryotes and eukaryotes; structure and function of lipids; biosynthesis of membrane components; assembly and structure of the membrane; chemical structure of carbohydrates; classes of carbohydrates; glycoproteins; glycolipids; sugar metabolism; biosynthesis of sugars; structure and function of amino acids; biosynthesis and degradation of amino acids; structure and function of protein cofactors.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Im Rahmen der Modulteilprüfung Biochemie im Studiengang <u>M.Sc. Chemie</u> können 6 ECTS Punkte angerechnet werden. In diesem Fall werden keine weiteren ECTS Punkte als Studienleistung im Modul „Methoden und Konzepte“ angerechnet. Teil der mündlichen Modulprüfung "Biochemistry" im Studiengang <u>M.Sc. Biochemistry and Biophysics</u> .
Zu erbringende Studienleistung
für Methoden und Konzepte: 2 ECTS; Anwesenheit; keine weiteren Studienleistungen erforderlich
Literatur
Nelson, Cox: Lehninger Biochemie, Springer, 2009 Handouts und Übungsmaterial zum Modul in den jeweiligen Lehrveranstaltungen und weiterführende Informationen zu den Modulen unter http://portal.uni-freiburg/biochemie
Zwingende Voraussetzung
-

↑

Modulname	Nummer
Biochemistry	08LE05MO-88625_400_2017
Veranstaltung	
Molecular Enzymology	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	08LE05V-ID040023
Fachbereich / Fakultät	
Institut für Biochemie	

ECTS-Punkte	
Semesterwochenstunden (SWS)	1
Empfohlenes Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Enzyme classification; enzyme specificity; active site characteristics; mechanistic models for enzyme catalysis: the lock-and-key, induced fit and strain or transition state stabilization models; kinetic and bioenergetic concepts of enzyme catalysis; activation energy, collision theory, order and molecularity of a reaction, reaction rate, rate constant, equilibrium constant, initial velocity; Henri and Michaelis-Menten equation; Briggs-Haldane equation; K_M , V_m , K_{cat} ; Lineweaver-Burk plot; Eady-Hofstee and Hanes plot; Eisenthal and Cornish-Bowden plot; Haldane relationship for reversible reactions; rapid, pre-steady state and relaxation kinetics; King and Haldane concept; reversible and irreversible enzyme inhibition; competitive, uncompetitive, non-competitive, mixed, partial, substrate, allosteric and irreversible inhibition models; kinetics of single- and multi-substrate enzyme reactions: ping-pong bi-bi mechanism.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Im Rahmen der Modulteilprüfung Biochemie im Studiengang M.Sc. Chemie können 1,5 ECTS Punkte angerechnet werden. In diesem Fall werden keine weiteren ECTS Punkte als Studienleistung im Modul „Methoden und Konzepte“ angerechnet. Teil der mündlichen Modulprüfung "Biochemistry" im Studiengang M.Sc. Biochemistry and Biophysics.
Zu erbringende Studienleistung
Für Methoden und Konzepte: 1 ECTS Anwesenheit; keine weiteren Studienleistungen erforderlich
Literatur
Nelson, Cox: Lehninger Biochemie, Springer, 2009 Handouts und Übungsmaterial zum Modul in den jeweiligen Lehrveranstaltungen und weiterführende Informationen zu den Modulen unter http://portal.uni-freiburg/biochemie
Zwingende Voraussetzung
-

↑

Modulname	Nummer
Biochemistry	08LE05MO-88625_400_2017
Veranstaltung	
Membrane Biochemistry	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	08LE05V-ID040024
Fachbereich / Fakultät	
Institut für Biochemie	

ECTS-Punkte	
Semesterwochenstunden (SWS)	1
Empfohlenes Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Membrane-organism-organelle variability; Membrane composition, structure, function; Membrane assembly, fusion, fission; Membrane proteins; Artificial membrane systems. Optical, confocal and electron microscopy (SEM, TEM, Cryo-EM, Freeze-fracture, Tomography); Fluorescence Microscopy; FRET, Förster resonance energy transfer; FRAP, Fluorescence recovery after photobleaching; AFM, Atomic force microscopy; Detergents in membrane protein extraction and purification; CD, Circular dichroism; Dynamic Light scattering; X-ray crystallography; SAXS, Small angle X-ray scattering; (Proteo)liposomes; Electrophysiology techniques: Planar lipid bilayer, Patch clamp; 2-electrode voltage clamp; Solid supported membrane-based electrophysiology; CIC channels; Electron paramagnetic resonance; Site-directed spin labeling.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Im Rahmen der Modulteilprüfung Biochemie im Studiengang M.Sc. Chemie können 1,5 ECTS Punkte angerechnet werden. In diesem Fall werden keine weiteren ECTS Punkte als Studienleistung im Modul „Methoden und Konzepte“ angerechnet. Teil der mündlichen Modulprüfung "Biochemistry" im Studiengang M.Sc. Biochemistry and Biophysics.
Zu erbringende Studienleistung
für Methoden und Konzepte: 1 ECTS Anwesenheit; keine weiteren Studienleistungen erforderlich
Literatur
Nelson, Cox: Lehninger Biochemie, Springer, 2009 Handouts und Übungsmaterial zum Modul in den jeweiligen Lehrveranstaltungen und weiterführende Informationen zu den Modulen unter http://portal.uni-freiburg/biochemie
Zwingende Voraussetzung
-

↑

Modulname	Nummer
Biochemistry	08LE05MO-88625_400_2017
Veranstaltung	
Bioinorganic Chemistry I	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	08LE05V-ID040028
Fachbereich / Fakultät	
Institut für Biochemie	

ECTS-Punkte	
Semesterwochenstunden (SWS)	1
Empfohlenes Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch oder englisch

Inhalte
Biological metal clusters; principles of bioinorganic chemistry; iron, copper, molybdenum and nickel in biological systems; spectroscopic methods; important metalloproteins; reaction sites and mechanisms of metalloenzymes.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Im Rahmen der Modulteilprüfung Biochemie im Studiengang M.Sc. Chemie können 1,5 ECTS Punkte angerechnet werden. In diesem Fall werden keine weiteren ECTS Punkte als Studienleistung im Modul „Methoden und Konzepte“ angerechnet. Teil der mündlichen Modulprüfung "Biochemistry" im Studiengang M.Sc. Biochemistry and Biophysics.
Zu erbringende Studienleistung
für Methoden und Konzepte: 1 ECTS Anwesenheit; keine weiteren Studienleistungen erforderlich
Literatur
Nelson, Cox: Lehninger Biochemie, Springer, 2009 Handouts und Übungsmaterial zum Modul in den jeweiligen Lehrveranstaltungen und weiterführende Informationen zu den Modulen unter http://portal.uni-freiburg/biochemie
Zwingende Voraussetzung
-

↑

Modulname	Nummer
Biochemistry	08LE05MO-88625_400_2017
Veranstaltung	
Signal Transducing Cascades	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	08LE05V-ID040026
Fachbereich / Fakultät	
Institut für Biochemie	

ECTS-Punkte	
Semesterwochenstunden (SWS)	1
Empfohlenes Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Signaling molecules; agonists, antagonists; paracrine, endocrine, autocrine signaling; receptor types (cell-surface and nuclear receptors): G protein-coupled receptors, ligand-gated ion channels, receptor tyrosine kinases, two-component signal transduction (histidine kinases and response regulators), intracellular receptors; signal sensing, transduction, amplification and desensitization events; effector molecules (adenylate cyclase, phospholipases, phosphodiesterases, kinases, ion channels, adenylyltransferases, diguanylate cyclase, G-proteins, Ras proteins), second messengers (cAMP, c-di-GMP, cGMP, DAG, Ca ²⁺ , IP ₃); vision and rhodopsin; neural synapses and neuromuscular communication: action and graded potentials; bacterial chemotaxis and phototaxis.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Im Rahmen der Modulteilprüfung Biochemie im Studiengang M.Sc. Chemie können 1,5 ECTS Punkte angerechnet werden. In diesem Fall werden keine weiteren ECTS Punkte als Studienleistung im Modul „Methoden und Konzepte“ angerechnet. Teil der mündlichen Modulprüfung "Biochemistry" im Studiengang M.Sc. Biochemistry and Biophysics.
Zu erbringende Studienleistung
für Methoden und Konzepte: 1 ECTS Anwesenheit; keine weiteren Studienleistungen erforderlich
Literatur
Nelson, Cox: Lehninger Biochemie, Springer, 2009 Handouts und Übungsmaterial zum Modul in den jeweiligen Lehrveranstaltungen und weiterführende Informationen zu den Modulen unter http://portal.uni-freiburg/biochemie
Zwingende Voraussetzung
-

↑

Modulname	Nummer
Biochemistry	08LE05MO-88625_400_2017
Veranstaltung	
Bioanorganische Chemie: Mechanismen und Modellverbindungen	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	08LE05V-ID010042
Fachbereich / Fakultät	
Institut für Anorganische und Analytische Chemie-VB	

ECTS-Punkte	
Semesterwochenstunden (SWS)	1
Empfohlenes Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch oder englisch

Inhalte
<p>Bioinorganic Chemistry – Reaction Mechanisms and Model Compounds Metal centres: bioavailability, Pourbaix diagrams, ligand exchange, complex stabilities; ligands: amino acids, nucleobases, porphyrin systems; design principles for synthetic model compounds; transport, storage and signalling proteins: ferrichrome, ferritin, hemoglobin, calmodulin, zinc finger; proteins for electron transfer: cytochromes, Fe/S-Cluster, type I copper proteins; metalloenzymes: hydrogenase, P450, sulphite oxidase, Zn-peptidase, tyrosinase, catalase, vitamin B12; interaction of metal ions with DNA / RNA; pharmaceutical applications of synthetic coordination compounds: cis-platin, ^{99m}Tc-based radiopharmaceuticals, Gd-MRI contrast agents, ^{18}F for PET; principles and model systems for the biomineralization of CaCO_3, SiO_2 and $\text{Ca}_5[(\text{PO}_4)_3(\text{OH})]$</p>
Zu erbringende Prüfungsleistung
<p>Im Rahmen der Modulteilprüfung Biochemie im Studiengang M.Sc. Chemie können 1,5 ECTS Punkte angerechnet werden. In diesem Fall werden keine weiteren ECTS Punkte als Studienleistung im Modul „Methoden und Konzepte“ angerechnet. Teil der mündlichen Modulprüfung "Biochemistry" im Studiengang M.Sc. Biochemistry and Biophysics.</p>
Zu erbringende Studienleistung
für Methoden und Konzepte: am Vorlesungsende schriftlicher Test 1 ECTS.
Zwingende Voraussetzung
-

↑

Modulname	Nummer
Biochemistry Lab Course	08LE05MO-88625_100_2017
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Thorsten Friedrich	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

ECTS-Punkte	6
Empfohlenes Fachsemester	1
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Workload	180 h
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester

Teilnahmevoraussetzung
-

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Biochemistry Lab Course	Praktikum	Pflicht	6	7	180 h

Qualifikationsziel
The students are able to challenge and comment on selected biochemical topics. They put modern techniques of molecular biology, microbiology and protein biochemistry into practice by applying them in the lab. In addition, the students acquire knowledge in redox biochemistry, UV vis spectroscopy and determination of three-dimensional protein structures by X-ray crystallography.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Die Modulnote entspricht der Note "Biochemistry Lab Course"

↑

Modulname		Nummer
Biochemistry Lab Course		08LE05MO-88625_100_2017
Veranstaltung		
Biochemistry Lab Course		
Veranstaltungsart		Nummer
Praktikum		08LE05P-ID040041
Fachbereich / Fakultät		
Institut für Biochemie		

ECTS-Punkte	6
Semesterwochenstunden (SWS)	7
Empfohlenes Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch oder englisch
Workload	180 h

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ Molecular biology (manipulation of DNA, cloning, PCR) ■ Microbiology (cultivation of microorganisms, sterile techniques) ■ Protein biochemistry (protein preparation techniques, protein analytics, such as redox titrations, ThermoFluor assays, UV/vis spectroscopy) ■ X-ray crystallography (diffractometry, data handling, structure analysis)
Zu erbringende Prüfungsleistung
PL: graded protocols
Zu erbringende Studienleistung
attendance is mandatory
Zwingende Voraussetzung
keine

↑

Modulname	Nummer
Bioinformatics	
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Stefan Günther	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

ECTS-Punkte	6
Empfohlenes Fachsemester	1
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Workload	180 h

Teilnahmevoraussetzung
-

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Vertiefende Methoden der Bioinformatik	Vorlesung	Pflicht		2	
Vertiefende Methoden der biochemisch und biophysikalischen Bioinformatik	Übung	Pflicht		3	

Qualifikationsziel
Acquisition of profound knowledge and understanding of methods that are used in bioinformatics and systems biology for integration of biomedical data, modeling molecular mechanisms and interactions, network analysis and evaluation of genetic markers.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Die Modulnote entspricht der Note der Klausur "Bioinformatics"
Zusammensetzung der Modulnote
Grade: written exam of the lecture.

↑

Modulname		Nummer
Bioinformatics		
Veranstaltung		
Vertiefende Methoden der Bioinformatik		
Veranstaltungsart		Nummer
Vorlesung		08LE31V-40010M
Fachbereich / Fakultät		
Institut für Pharmazeutische Wissenschaften		

ECTS-Punkte	
Semesterwochenstunden (SWS)	2
Empfohlenes Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch oder englisch

Inhalte
Bioinformatical methods for integration of data, systems biological view of pathogenesis, modeling of pathogenic protein-protein interactions, evaluation of medical genomic data, pharmacogenomics, modeling the impact of small molecules on a metabolic and on a molecular level in complex diseases.
Zu erbringende Prüfungsleistung
PL: written exam on the content of lecture
Zu erbringende Studienleistung
Zwingende Voraussetzung

↑

Modulname		Nummer
Bioinformatics		
Veranstaltung		
Vertiefende Methoden der biochemisch und biophysikalischen Bioinformatik		
Veranstaltungsart		Nummer
Übung		08LE31Ü-40012
Fachbereich / Fakultät		
Institut für Pharmazeutische Wissenschaften		

ECTS-Punkte	
Semesterwochenstunden (SWS)	3
Empfohlenes Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Inhalte
Exercises on the content of the lectures.
Zu erbringende Prüfungsleistung
-
Zu erbringende Studienleistung
SL: attendance of exercises and submission of protocols is mandatory
Zwingende Voraussetzung
-

↑

Modulname	Nummer
Biophysics	08LE05MO-85625_200_2017
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Oliver Einsle	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

ECTS-Punkte	9
Empfohlenes Fachsemester	1
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Workload	270 h
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester

Teilnahmevoraussetzung
-

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Biophysik der Zelle / Biophysics of the cell - Vorlesung	Vorlesung	Pflicht		3	
Biophysik der Zelle / Biophysics of the cell - Übung	Übung	Pflicht		2	
Physikalische Chemie V: Moderne spektroskopische Methoden der Biophysik	Vorlesung	Pflicht		2	
Protein Crystallography I	Vorlesung	Wahlpflicht		2	
Physikalische Chemie V: Einzelmolekülmethoden	Vorlesung	Pflicht		1	

Qualifikationsziel
The lectures give an overview of modern cell biophysics, spectroscopic methods and current research topics. This includes classical, but also contemporary, physical models and theories which, in combination with sophisticated methods of measurement, enabled significant progress in biophysics. The applied physical methods do not only stimulate biology and medicine, but also physics of complex systems which reaches a unique level of self-organization and complexity in the cell.
Zu erbringende Prüfungsleistung
written exam on the contents of lectures (37,5% "Biophysics of the Cell" - 25% "PC V Moderne Spektroskopische Methoden der Biophysik" - 25% "Protein Cristallography I" and 12,5% "PC V Einzelmolekülmethoden")
Zu erbringende Studienleistung
"Biophysik der Zelle / Biophysics of the cell - Übung" is part of the module "Methods and Concepts" (2 ECTS-Punkte). It is obligatory to attend the exercise.

↑

Modulname	Nummer
Biophysics	08LE05MO-85625_200_2017
Veranstaltung	
Biophysik der Zelle / Biophysics of the cell - Vorlesung	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	11LE50V-5305
Fachbereich / Fakultät	
Institut für Mikrosystemtechnik	

ECTS-Punkte	
Semesterwochenstunden (SWS)	3
Empfohlenes Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48 Stunden

Inhalte
1) Struktur und Aufbau der Zelle oder Das Rezept für zellbiophysikalische Forschung 2) Diffusion und Fluktuationen 3) Mess- und Manipulationstechniken 4) Biologisch relevante Kräfte 5) Biophysik der Proteine 6) Polymerphysik 7) Viskoelastizität und Mikro-Rheologie 8) Die Dynamik des Zytoskeletts 9) Molekulare Motoren 10) Membranphysik
Zu erbringende Prüfungsleistung
Zu erbringende Studienleistung
Um zur Abschlussprüfung zugelassen zu werden, wird zu mindestens 75% Anwesenheit in der Vorlesung und der Übung gefordert. Die Anwesenheit vom Dozenten zu Beginn jeder Veranstaltung geprüft.
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> ■ Joe Howard: Mechanics of Motor Proteins and the Cytoskeleton. ■ Gary Boal: Mechanics of the Cell. ■ Rob Phillips: Physical Biology of the Cell. Begleitend zur Vorlesung wird ein Skriptum mit definierten Lücken (weiße Boxen) zur Verfügung gestellt.
Zwingende Voraussetzung



Modulname		Nummer
Biophysics		08LE05MO-85625_200_2017
Veranstaltung		
Biophysik der Zelle / Biophysics of the cell - Übung		
Veranstaltungsart		Nummer
Übung		11LE50Ü-5305
Fachbereich / Fakultät		
Institut für Mikrosystemtechnik		

ECTS-Punkte	
Semesterwochenstunden (SWS)	2
Empfohlenes Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	32 Stunden

Inhalte
In den Übungen werden die Inhalte der Vorlesung sowohl vertieft als auch gefestigt. Insbesondere wird das Transferdenken geschult. Hierzu werden die wöchentlich ausgeteilten Aufgaben innerhalb einer Woche bearbeitet und dann i.d.R. von den Studenten oder bei schwereren Aufgaben vom Tutor an der Tafel vorge-rechnet.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Zu erbringende Studienleistung
Um zur Abschlussprüfung zugelassen zu werden, wird zu mindestens 75% Anwesenheit in der Vorlesung und der Übung gefordert. Die Anwesenheit vom Dozenten zu Beginn jeder Veranstaltung geprüft.
Zwingende Voraussetzung

↑

Modulname	Nummer
Biophysics	08LE05MO-85625_200_2017
Veranstaltung	
Physikalische Chemie V: Moderne spektroskopische Methoden der Biophysik	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	08LE05V-ID030025
Fachbereich / Fakultät	
Institut für Physikalische Chemie	

ECTS-Punkte	
Semesterwochenstunden (SWS)	2
Empfohlenes Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Inhalte
Moderne Spektroskopische Methoden der Biophysik 1) Einführung in spektroskopische Techniken 2) Schwingungsspektroskopie an Proteinen 3) Zeitaufgelöste Spektroskopie 4) Messung von Molekül-Interaktionen 5) Einzelmolekülspektroskopie 6) Mößbauer-Spektroskopie 7) Röntgenspektroskopie 8) Einführung in magnetische Resonanzspektroskopie 9) Festkörper NMR 10) Abstandsmessungen mit EPR-Spektroskopie
Zu erbringende Prüfungsleistung
Im Rahmen der Modulteilprüfung Physikalische Chemie im Studiengang M.Sc. Chemie werden 3 ECTS Punkte angerechnet.
Zu erbringende Studienleistung
für Methoden und Konzepte: 1 ECTS Anwesenheit; keine weiteren Studienleistungen erforderlich
Literatur
Peter W. Atkins, Julio de Paula, Michael Bär, Anna Schleizer: „Physikalische Chemie“ Handouts und Übungsmaterial zum Modul unter http://www.physchem.uni-freiburg.de/lehre/masterstudium auf den Webseiten der jeweiligen Arbeitskreise und in den einzelnen Lehrveranstaltungen
Zwingende Voraussetzung
-

↑

Modulname	Nummer
Biophysics	08LE05MO-85625_200_2017
Veranstaltung	
Protein Crystallography I	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	08LE05V-ID040025
Fachbereich / Fakultät	
Institut für Biochemie	

ECTS-Punkte	
Semesterwochenstunden (SWS)	2
Empfohlenes Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Lehrsprache	deutsch

Inhalte
Kristallwachstum, Kristallsymmetrie, Röntgenstrahlen, Beugung, Strukturfaktoren, Elektronendichtekarten, Phasenproblem, anomale Streuung, Methoden der Strukturlösung von Proteinen; Modellbau und Verfeinerung; Qualität und Validierung von Strukturen.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Im Rahmen der Modulteilprüfung Biochemie im Studiengang M.Sc. Chemie werden 3 ECTS Punkte angerechnet.
Zu erbringende Studienleistung
für Methoden und Konzepte: 1 ECTS Anwesenheit; keine weiteren Studienleistungen erforderlich
Literatur
Nelson, Cox: Lehninger Biochemie, Springer, 2009 Handouts und Übungsmaterial zum Modul in den jeweiligen Lehrveranstaltungen und weiterführende Informationen zu den Modulen unter http://portal.uni-freiburg/biochemie
Zwingende Voraussetzung
-

↑

Modulname	Nummer
Biophysics	08LE05MO-85625_200_2017
Veranstaltung	
Physikalische Chemie V: Einzelmolekülmethoden	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	08LE05S-ID030205
Fachbereich / Fakultät	

ECTS-Punkte	
Semesterwochenstunden (SWS)	1
Empfohlenes Fachsemester	1
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Inhalte
1) Lupe, Mikroskop, Auflösungsvermögen 2) Fluoreszenz-Spektroskopie, Spektrofluorimeter 3) Superresolution-Spektroskopie (STED, PALM) 4) Korrelations-Spektroskopie (FCS) 5) FRET 6) (Einzelmolekül-) Kinetik 7) Optische Pinzetten 8) Magnetische Pinzetten 9) Kraftspektroskopie (AFM) Weiteres Material zur Vorlesung gibt es im ILIAS Kurs
Lernziele / Lernergebnisse
Zu erbringende Prüfungsleistung
Im Rahmen der Modulteilprüfung Physikalische Chemie im Studiengang M.Sc. Chemie werden 1,5 ECTS Punkte angerechnet.
Zu erbringende Studienleistung
für Methoden und Konzepte: 1 ECTS Anwesenheit; keine weiteren Studienleistungen erforderlich
Literatur
Erich Sackmann: Lehrbuch der Biophysik Joseph R Lakowicz: Principles of Fluorescence Spectroscopy Ein Skript wird wochenweise in ILIAS hochgeladen
Zwingende Voraussetzung
-

↑

Modulname	Nummer
Biochemistry and Biophysics	08LE05MO-88625_950_2017
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Thorsten Friedrich	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

ECTS-Punkte	6
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Workload	180 h
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung
The module „Biochemistry Lab Course“ has to be passed before giving the seminar presentation.

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Oberseminar Biochemie II und Vorstellung der Arbeitskreise	Seminar	Pflicht	6	2	180 h

Qualifikationsziel
<ul style="list-style-type: none"> ■ Kompetenz in der kritischen Bewertung der wissenschaftlichen Arbeit ■ Kritische Auseinandersetzung mit speziellen wissenschaftlichen Originalarbeiten ■ Fähigkeit zur Präsentation und kritischen Beurteilung eigener Experimente und publizierter Arbeiten in freier Rede ■ Fähigkeit, ein wissenschaftliches Protokoll in Form einer Publikation anzufertigen
Zu erbringende Prüfungsleistung
The Grade is the seminar presentation.

↑

Modulname		Nummer
Biochemistry and Biophysics		08LE05MO-88625_950_2017
Veranstaltung		
Oberseminar Biochemie II und Vorstellung der Arbeitskreise		
Veranstaltungsart		Nummer
Seminar		08LE05S-ID040029
Fachbereich / Fakultät		
Institut für Biochemie		

ECTS-Punkte	6
Semesterwochenstunden (SWS)	2
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch oder englisch
Workload	180 h

Inhalte
The work groups of the teachers that are involved in the M.Sc. program present their research topics and goals. Each work group assigns 1-2 actual research topics for a presentation that the students prepare over the semester and present during the last weeks before the semester break.
Zu erbringende Prüfungsleistung
PL: seminar presentation
Zu erbringende Studienleistung
SL: mandatory attendance of lecture series
Zwingende Voraussetzung
-

↑

Name des Kontos	Nummer des Kontos
Selected Lab Course	08LE05MO-88625_500_2017
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
ECTS-Punkte	12
Benotung	A- Berechnung 1 NachK
Empfohlenes Fachsemester	2

Kommentar
<p>The module „Biochemistry Lab Course“ has to be passed before. The requirements in the following module description are not binding for students of this master degree program. Note: Some of the modules described on the following pages are major modules (“Schwerpunktmodule”) for students in the M.Sc. program in biology, this is why the corresponding terms and abbreviations (SP1) are used in this module guide as well as in the course catalog. For students in the Biochemistry and Biophysics program, they are elective modules that may be chosen as module “Selected Lab Course”. The first 6 weeks of every SS (block course)</p>

↑

Modulname	Nummer
SP1-04 Microbiology and Systems Biochemistry	09LE03M-SP1-04
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Matthias Boll	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	12
Semesterwochenstunden (SWS)	9
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	135 Stunden
Selbststudium	225 Stunden
Workload	360 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Lehrsprache	deutsch oder englisch

Teilnahmevoraussetzung
OM-04

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

Qualifikationsziel
<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. ■ 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 at the lectures and practical course (at least 90%)■ protocols 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
<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
Verwendbarkeit der Veranstaltung
M.Sc. Biology, Major Biochemistry & Microbiology

↑

Modulname	Nummer
SP1-04 Microbiology and Systems Biochemistry	09LE03M-SP1-04
Veranstaltung	
Microbial Biochemistry	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-SP1-04_0001
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2
Semesterwochenstunden (SWS)	2
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	deutsch oder englisch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Workload	60 Stunden

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
Qualifikationsziel
<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
Oral examination (30 min) about the contents of the lecture

Zu erbringende Studienleistung
Independent rehearsal of the lecture contents
Literatur
<ul style="list-style-type: none">■ Fuchs, Allgemeine Mikrobiologie■ Berg, Tymoczko, Stryer (2013): "Stryer - Biochemie", 7. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg■ Lottspeich, Engels, Simeon (2012): "Bioanalytik", 3. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg■ Selected journal reviews and articles
Zwingende Voraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Lecture, Blackboard, Video, Power-Point-presentation

↑

Modulname	Nummer
SP1-04 Microbiology and Systems Biochemistry	09LE03M-SP1-04
Veranstaltung	
Methods in Microbial Biochemistry	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP1-04_0002
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	7
Semesterwochenstunden (SWS)	5
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch oder englisch
Präsenzstudium	75 Stunden
Selbststudium	135 Stunden
Workload	210 Stunden

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
Qualifikationsziel
<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
Oral examination (30 min) about the contents of the practical course.
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation (at least 90%), protocol.
Literatur
Scriptum provided.
Zwingende Voraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Team work in the laboratory, protocol, presentation of own experimental data

↑

Modulname	Nummer
SP1-04 Microbiology and Systems Biochemistry	09LE03M-SP1-04
Veranstaltung	
Current applied aspects of microbial biochemistry	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-SP1-04_0003
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	3
Semesterwochenstunden (SWS)	2
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden

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
Qualifikationsziel
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 (at least 90%) ■ preparation and presentation of a seminar talk
Literatur
Selected scientific literature .

Zwingende Voraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Single Power-Point-presentation, handout

↑

Modulname	Nummer
SP1-02 Genetics & Developmental Biology	09LE03M-SP1-02
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Annette Neubüser	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	12
Semesterwochenstunden (SWS)	9
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	160 Stunden
Selbststudium	200 Stunden
Workload	360 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Lehrsprache	englisch
Maximale Teilnehmerzahl	25

Teilnahmevoraussetzung
OM-02

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Signaling in Development and Disease	Vorlesung		2	2	60 Stunden
From Genome to Organism: Molecular, Genetic and Cell Biology Approaches in Developmental Biology	Vorlesung		1	1	30 Stunden
Animal models in the analysis of Development and Disease	Übung	Pflicht	7	5	210 Stunden
Aberrant signaling in human diseases: From mechanism to therapy	Seminar	Pflicht	2	2	60 Stunden

Qualifikationsziel
<p>The aims of this module are (1) a molecular#level 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.</p> <p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ explain common principles and mechanisms of signaling processes in animals

<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 multi-cellular 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
Two short oral examinations ($\frac{1}{3}$) Activity and presentation within the seminars, quality of the written paper ($\frac{1}{3}$) Written protocols of lab exercises ($\frac{1}{3}$)
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Active participation in lectures, tutorials, seminars and practical courses ■ Preparation of two course protocols ■ 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 protocols of lab exercises ($\frac{1}{3}$)
Literatur
<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
Verwendbarkeit der Veranstaltung
M.Sc. Biology, Major Genetics & Developmental Biology

↑

Modulname	Nummer
SP1-02 Genetics & Developmental Biology	09LE03M-SP1-02
Veranstaltung	
Signaling in Development and Disease	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-SP1-02_0001
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2
Semesterwochenstunden (SWS)	2
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Workload	60 Stunden

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
Qualifikationsziel
<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
<p>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.</p>
Zu erbringende Studienleistung
<p>Independent rehearsal of the lecture contents</p>
Literatur
<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

Zwingende Voraussetzung

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.

↑

Modulname	Nummer
SP1-02 Genetics & 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
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	1
Semesterwochenstunden (SWS)	1
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	15 Stunden
Workload	30 Stunden

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
Qualifikationsziel
<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
independent follow-up learning of the topics of lectures using the lecture materials, text books and current scientific reviews

Literatur

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

Zwingende Voraussetzung

s. Modulebene

Lehrmethoden

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

↑

Modulname	Nummer
SP1-02 Genetics & Developmental Biology	09LE03M-SP1-02
Veranstaltung	
Animal models in the analysis of Development and Disease	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP1-02_0003
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	7
Semesterwochenstunden (SWS)	5
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	120 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Workload	210 Stunden

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
Qualifikationsziel
<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 developmental 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 protocol of experimental work makes $\frac{1}{3}$ of the module grade
Zu erbringende Studienleistung
■ Active participation in experimental courses ■ Preparation of a course protocol
Literatur
■ 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)
Zwingende Voraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
■ 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

↑

Modulname	Nummer
SP1-02 Genetics & Developmental Biology	09LE03M-SP1-02
Veranstaltung	
Aberrant signaling in human diseases: From mechanism to therapy	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-SP1-02_0004
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2
Semesterwochenstunden (SWS)	2
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Workload	60 Stunden

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.
Qualifikationsziel
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"> ■ Attendance of seminar talks ■ Active participation in seminars ■ Preparation of a seminar presentation and own seminar talk
Literatur
Selected original research publications are provided.
Zwingende Voraussetzung
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



Modulname	Nummer
SP1-01 Quantitative Methoden Schwerpunkt Translationale Biologie	09LE03M-SP1-01
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Wilfried Weber	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	12
Semesterwochenstunden (SWS)	9
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	135 Stunden
Selbststudium	225 Stunden
Workload	360 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Lehrsprache	deutsch

Teilnahmevoraussetzung
OM-01

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Quantitative Methoden Schwerpunkt Translationale Biologie	Vorlesung		2	2	60 Stunden
Quantitative Methoden Schwerpunkt Translationale Biologie	Übung	Pflicht	7	5	210 Stunden
Quantitative Methoden Schwerpunkt Translationale Biologie	Seminar	Pflicht	3	2	90 Stunden

Qualifikationsziel
<p>Die Studierenden können: in der Programmiersprache „Python“ einfache Programme erstellen zur</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ numerischen Lösung von Differentialgleichungen ■ zur automatisierten Analyse von DNA- und Proteinsequenzen <p>die Dynamik in einfachen genetische Netzwerke mit Differentialgleichungen beschreiben und numerisch simulieren die Vor- und Nachteile von Methoden zur quantitativen Proteomanalyse erläutern und sind in der Lage, grafische Darstellungen von Ergebnissen zu verstehen und zu beurteilen. Datenreihen mit vorgegebenen Funktionen analysieren und grafisch darstellen. Aus den Ergebnissen können sie Schlussfolgerungen zum Verständnis von zellulären Signalprozessen ziehen. die Formeln zur Berechnung der wichtigsten Materialkenngrößen (Flächenträgheitsmomente, Zug-, Druck- und Biegeeigenschaften, kritische Knicklängen) und des Wasserfernttransportes bei Pflanzen herleiten und anwenden. die Evolution der Achsenanatomie und Wasserleitung bei Pflanzen auf dem Hintergrund dieser Berechnungen zu diskutierengemeinsam</p>

mit anderen Aufgaben planen und erfüllen, auf andere eingehen und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen. kritische wissenschaftliche Gespräche führen, aktiv zuhören, Rückmeldung geben und Fragen stellen.

Zu erbringende Prüfungsleistung

- Mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) am Ende des Moduls: 75% der Note
- Eine benotete Hausaufgabe pro Themenbereich: 25% der Note

Zu erbringende Studienleistung

- Regelmäßige Teilnahme an den Vorlesungen (1 Fehltag möglich)
- Vorstellung eines Seminarvortrages
- Bearbeitung der Hausaufgaben der Übungen.

Benotung

- Mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) am Ende des Moduls: 75% der Note
- Eine benotete Hausaufgabe pro Themenbereich: 25% der Note

Literatur

Wird zu Beginn des Moduls zur Verfügung gestellt

Verwendbarkeit der Veranstaltung

M.Sc. Biologie, Schwerpunkt Angewandte Biowissenschaften
M.Sc. Biochemie und Biophysik, Biologie I

↑

Modulname	Nummer
SP1-01 Quantitative Methoden Schwerpunkt Translationale Biologie	09LE03M-SP1-01
Veranstaltung	
Quantitative Methoden Schwerpunkt Translationale Biologie	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-SP1-01_0001
Fachbereich / Fakultät	

ECTS-Punkte	2
Semesterwochenstunden (SWS)	2
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Workload	60 Stunden

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

Zu erbringende Prüfungsleistung
Die Inhalte der Vorlesung sind Bestandteil der mündlichen Prüfung nach Ende des Moduls (75% der Modulnote).
Zu erbringende Studienleistung
Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsinhalte
Literatur
Wird zu Beginn des Moduls zur Verfügung gestellt.
Zwingende Voraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none">■ Frontalvortrag■ Powerpoint / Folienhandout wird verteilt.

↑

Modulname	Nummer
SP1-01 Quantitative Methoden Schwerpunkt Translationale Biologie	09LE03M-SP1-01
Veranstaltung	
Quantitative Methoden Schwerpunkt Translationale Biologie	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-SP1-01_0002
Fachbereich / Fakultät	

ECTS-Punkte	7
Semesterwochenstunden (SWS)	5
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	75 Stunden
Selbststudium	135 Stunden
Workload	210 Stunden

Inhalte
<p>Erlernen und Anwenden von „Python“ zur quantitativen Beschreibung biologischer Systeme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Lösen von Differentialgleichungen mit „Python“ ■ Numerische Simulation des Verhaltens von genetischen Netzwerken ■ Herleitung und Berechnungen der wichtigsten Kenngrößen zur Charakterisierung der mechanischen Eigenschaften von Pflanzen und des Wasserferntransportes bei Pflanzen (Flächenträgheitsmomente, Eulersches Knicken, Biegeeigenschaften, kritische Spannungen, kapillare Steighöhen, Reynoldszahlen) ■ Verarbeitung, Analyse und grafische Darstellung von Datenreihen aus Experimenten der quantitativen Proteomik.
Qualifikationsziel
<p>Die Studierenden können: in Python einfache Programme erstellen zur</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ numerischen Lösung von Differentialgleichungen ■ zur automatisierten Analyse von DNA- und Proteinsequenzen <p>Analyse und grafischen Darstellung von experimentellen Daten die Dynamik in einfachen genetische Netzwerke mit Differentialgleichungen beschreiben und numerisch simulieren Datenreihen aus quantitativen Proteomanalysen grafisch darzustellen und daraus Schlussfolgerungen zum Verständnis von zellulären Signalprozessen und Protein-Protein-Interaktionen zu ziehen die wichtigsten Kenngrößen zur Charakterisierung der mechanischen Eigenschaften und des Wasserferntransportes von Pflanzen herleiten und für konkrete Beispiele berechnen (Flächenträgheitsmomente, Eulersches Knicken, Biegeeigenschaften, kritische Spannungen, kapillare Steighöhen, Reynoldszahlen) gemeinsam mit anderen Aufgaben planen und erfüllen, auf andere eingehen und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen.</p>
Zu erbringende Prüfungsleistung
Hausaufgaben fließen zu 25% in die Modulnote ein

Zu erbringende Studienleistung
Erfolgreiche (>50% der Punkte) Bearbeitung der Hausaufgaben
Literatur
Wird zu Beginn des Moduls zur Verfügung gestelltWird verteilt
Zwingende Voraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none">■ Einzelarbeit am Computer■ Debatte über optimale Lösungsstrategien
Zielgruppe
M.Sc. Biology
Bemerkung / Empfehlung
The first two weeks will focus on general mathematical tools and scientific programming. Last four weeks will specifically focus on applications in Translational Biology.

↑

Modulname	Nummer
SP1-01 Quantitative Methoden Schwerpunkt Translationale Biologie	09LE03M-SP1-01
Veranstaltung	
Quantitative Methoden Schwerpunkt Translationale Biologie	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-SP1-01_0003
Fachbereich / Fakultät	

ECTS-Punkte	3
Semesterwochenstunden (SWS)	2
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden

Inhalte
Basierend auf aktueller Literatur sollen folgende Themen im Rahmen von Seminarvorträgen behandelt werden: <ul style="list-style-type: none"> ■ DNA und Proteinsequenzanalyse ■ Synthetische genetische Netzwerke ■ Funktionelle Proteomik und Protein-Protein-Interaktionen ■ Bionik und Biomechanik
Qualifikationsziel
Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> ■ eine aktuelle Studie aus dem Bereich Synthetische Biologie / Proteomforschung / Bionik und Biomechanik analysieren und deren Inhalt im Rahmen eines Seminarvortrages wiedergeben. ■ die angewandten Methoden und deren Relevanz für die jeweilige Studie erklären. ■ kritische wissenschaftliche Gespräche führen, aktiv zuhören, Rückmeldung geben und Fragen stellen.
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
Vorstellung eines Seminarvortrages
Literatur
Wird zu Beginn des Moduls zur Verfügung gestellt
Zwingende Voraussetzung
s. Modulebene

Lehrmethoden

- Seminarvortrag der Studierenden
- Powerpointpräsentation



Modulname	Nummer
Advanced Biochemistry and Biophysics of Proteins	08LE05MO-88625_500Adv
Modulverantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	

ECTS-Punkte	12
Empfohlenes Fachsemester	
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Workload	360 h
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung
The module "Biochemistry Lab Course" has to be passed before

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Advanced Biochemistry and Biophysics of Proteins	Seminar	Wahlpflicht		10	

Qualifikationsziel

↑

Modulname		Nummer
Advanced Biochemistry and Biophysics of Proteins		08LE05MO-88625_500Adv
Veranstaltung		
Advanced Biochemistry and Biophysics of Proteins		
Veranstaltungsart		Nummer
Seminar		08LE05S-ID040202
Veranstalter		
Institut für Biochemie-VB		
Fachbereich / Fakultät		

ECTS-Punkte	
Semesterwochenstunden (SWS)	10
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Lehrsprache	deutsch oder englisch

Inhalte
<p>Membrane protein preparation (Methods)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Electrophysiology (Liposome techniques, SSM-techniques) <p>Anoxic protein biochemistry Analytical Methods: SEC/RALS; ITC Crystallography: Data processing, structure solution, refinement, visualization Protein Spectroscopy: UV/vis, steady-state/transient/fast kinetics</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ EPR: Theory, practice and simulation
Zu erbringende Prüfungsleistung
Zu erbringende Studienleistung
Zwingende Voraussetzung

↑

Name des Kontos	Nummer des Kontos
Biology	08LE05MO-88625_600_2017
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
ECTS-Punkte	9
Benotung	A- Berechnung 1 NachK
Empfohlenes Fachsemester	2

Kommentar
<p>The module "Biochemistry Lab Course" has to be passed before. The requirements in the following module description are not binding for students of this master degree program. Note: Some of the modules described on the following pages are elective modules ("Wahlmodule") for students in the M.Sc. program in biology, this is why the corresponding terms and abbreviations (WM) are used in this module guide as well as in the course catalog. For students in the Biochemistry and Biophysics program, they are elective modules that may be chosen as module "Biology". every SS, 4 weeks block course after the Whitsun break („Pfingstpause“)</p>

↑

Modulname	Nummer
Cell-free synthesis of proteins and label-free detection of protein-protein interactions	08LE05MO-ID010020
Modulverantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

ECTS-Punkte	9
Empfohlenes Fachsemester	
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Workload	

Teilnahmevoraussetzung

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Wahlmodul - Cell-free synthesis of proteins and label-free detection of protein-protein interactions	Seminar	Pflicht		7	

Qualifikationsziel

↑

Modulname	Nummer
Cell-free synthesis of proteins and label-free detection of protein-protein interactions	08LE05MO-ID010020
Veranstaltung	
Wahlmodul - Cell-free synthesis of proteins and label-free detection of protein-protein interactions	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	08LE05S-ID060031
Fachbereich / Fakultät	
Institut für Biochemie	

ECTS-Punkte	
Semesterwochenstunden (SWS)	7
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Inhalte
Zu erbringende Prüfungsleistung
Zu erbringende Studienleistung
Zwingende Voraussetzung

↑

Modulname	Nummer
WM-09 Mammalian and Plant Cell Technology	09LE03M-WM-09
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Wilfried Weber	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9
Semesterwochenstunden (SWS)	7
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	112,5 Stunden
Selbststudium	157,5 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Lehrsprache	englisch

Teilnahmevoraussetzung
<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	Workload
Products from cells, cells as products	Vorlesung		2	2	60 Stunden
Mammalian and Plant Cell Technology	Übung	Pflicht	5	4	150 Stunden
Current Trends in Cell Technology and Synthetic Biology	Seminar	Pflicht	2	1	60 Stunden

Qualifikationsziel
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ describe the principles of mammalian and plant cell culture technologies ■ describe the principles of synthetic biology ■ handle mammalian and plant cells. ■ manage different DNA transfer methods ■ apply high-end molecular biology tools ■ develop, implement and analyse synthetic gene networks. ■ produce and purify recombinant proteins ■ prepare and utilise smart biohybrid materials ■ analyse the connections between basic research results and their implementation into marketable products

■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
■ At least 90% attendance, active participation. ■ Presentation in the seminar. ■ Writing of experimental lab journal.
Benotung
None
Literatur
A course script, scientific original and review articles will be distributed and could be complemented by the students' own interests.
Verwendbarkeit der Veranstaltung
■ M.Sc. Biology: elective module A in the Majors Translational Biology and Plant Sciences ■ M.Sc. Biology: elective module B in the Major Genetics & Developmental Biology ■ M.Sc. Biochemistry and Biophysics: Biology II (no requirements)

↑

Modulname	Nummer
WM-09 Mammalian and Plant Cell Technology	09LE03M-WM-09
Veranstaltung	
Products from cells, cells as products	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-09_0001
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2
Semesterwochenstunden (SWS)	2
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Workload	60 Stunden

Inhalte
<p>The lecture gives a comprehensive overview of mammalian and plant cell technology and synthetic biology. The following areas will be covered:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mammalian and plant cell culture: handling, cultivating and propagating animal and plant cells. ■ DNA transfer in cell culture and gene therapy. ■ Synthetic biological switches and sensors to control and analyze cell fate and function. ■ Design of synthetic gene networks for programming cells. ■ Biomedical applications of synthetic biology. ■ Synthetic biology in materials sciences. ■ Scale-up: from bench to bioreactor. ■ Founding a biotech start-up company.
Qualifikationsziel
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ describe the principles of mammalian and plant cell culture technologies ■ describe the principles of synthetic biologyanalyse the connections between basic research results and their implementation into marketable products
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
Independent rehearsal of the lecture contents
Literatur
Scientific original and review articles (will be distributed).

Zwingende Voraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Frontal lectures presented by lecturers from different fields, Power Point presentations, Printed handouts.
Zielgruppe
2. Semester M.Sc.Biologie

↑

Modulname	Nummer
WM-09 Mammalian and Plant Cell Technology	09LE03M-WM-09
Veranstaltung	
Mammalian and Plant Cell Technology	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-09_0002
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	5
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	56 Stunden
Selbststudium	94 Stunden
Workload	150 Stunden

Inhalte
<p>In this course comprehensive practical experience will be gained in mammalian and plant cell technology:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Observation and cultivation of mammalian and plant cells. ■ Transfection of mammalian and plant cells ■ Retroviral transduction and viral tropism. ■ Design and implementation of synthetic gene networks ■ Analysis of gene expression by enzymatic assays, fluorescence microscopy and immunological methods. ■ Bioreactor operation for cells, moss and more. ■ Purification and characterization of recombinant proteins. ■ Cell encapsulation for cell therapy. ■ Biohybrid materials as smart drug depots.
Qualifikationsziel
<p>The students are able to: handle mamalian and plant cells.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ manage different DNA transfer methods ■ apply high-end molecular biology tools ■ develop, implement and anlyse synthetic gene networks and optogenetic devices. ■ produce and purify recombinant proteinsprepare and utilise smart biohybrid materials ■ 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">■ At least 90% attendance, active participation.■ Prior to each experimental session, the students have to make a colloquium (methodological aspects and organisational 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.
Zwingende Voraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
The experimental part will be carried out in groups of 3 students. Each student prepares a lab journal.
Zielgruppe
2. Semester M.Sc.Biologie

↑

Modulname	Nummer
WM-09 Mammalian and Plant Cell Technology	09LE03M-WM-09
Veranstaltung	
Current Trends in Cell Technology and Synthetic Biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-09_0003
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2
Semesterwochenstunden (SWS)	1
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	45 Stunden
Workload	60 Stunden

Inhalte
Insight into current trends of cell technology, synthetic biology and recombinant protein production.
Qualifikationsziel
The students are able to: <ul style="list-style-type: none"> ■ perform literature research on current synthetic biology advances ■ analyse the data and prepare and present the results ■ discuss the presented work with their fellows and lecturers. ■ analyse the connections between basic research results and their implementation into marketable products
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ perform literature research ■ analyse the connection between basic research results and their implementation into marketable products ■ develop a scheme of a business plan ■ power point presentation of the seminar, preparation of a website ■ Attendance 90%
Literatur
Original and review scientific articles
Zwingende Voraussetzung
s. Modulebene

Lehrmethoden

The students, in groups of 4, are presented with a list of actual topics and experimental developments (or are able to search for a case) in the field of synthetic biology that could lead to a marketable product. Each group should search for literature, analyse the case and prepare and present a seminar consisting of:

- project for the funding of a biotechnological start-up company capitalising on the chosen development
- market analysis
- scheme of business plan. Supervision by a lecturer

Zielgruppe

2. Semester M.Sc. Biologie



Modulname	Nummer
WM-17 Signalling in Tumour Cells – Functional Proteomic Studies	09LE03M-WM-17
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Gerald Radziwill	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9
Semesterwochenstunden (SWS)	7
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	103,5 Stunden
Selbststudium	166,5 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Lehrsprache	deutsch oder englisch

Teilnahmevoraussetzung
<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	Workload
Signalling in Normal and Tumour Cells – Analysis by Functional Proteomic Approaches	Vorlesung		2	2	60 Stunden
Cell Culture Technology & Phosphoproteomics	Übung	Pflicht	3	3	105 Stunden
Latest Trends & Technologies in Signalling and Functional Proteomics	Seminar	Pflicht	3	2	105 Stunden

Qualifikationsziel
The students are able to: <ul style="list-style-type: none"> ■ explain fundamental features of signaling in health and disease. ■ 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
<ul style="list-style-type: none">■ 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
Benotung
None
Literatur
<ul style="list-style-type: none">■ Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter (2011): „Molekularbiologie der Zelle“, 5. Auflage, Wiley-VCH, Berlin; Chapter 15■ Lottspeich, Engels, Simeon (2012): „Bioanalytik“, 3. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag; Heidelberg; Chapter 16■ Selected review articles (will be distributed)■ Script (will be distributed)
Verwendbarkeit der Veranstaltung
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology, elective module A in the Majors Translational Biology and Biochemistry & Microbiology

↑

Modulname	Nummer
WM-17 Signalling in Tumour Cells – Functional Proteomic Studies	09LE03M-WM-17
Veranstaltung	
Signalling in Normal and Tumour Cells – Analysis by Functional Proteomic Approaches	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-17_0001
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2
Semesterwochenstunden (SWS)	2
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	deutsch oder englisch
Präsenzstudium	24 Stunden
Selbststudium	36 Stunden
Workload	60 Stunden

Inhalte
<p>The lecture will provide a comprehensive overview of signalling pathways in health and disease and functional proteomics strategies combined with bioinformatics approaches:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Protein kinases and phosphatases in signalling networks ■ Oncogenes and tumour suppressors ■ Signalling in health and disease ■ Protein kinases as targets in tumour therapy ■ Advanced technologies to study posttranslational protein modifications ■ Phosphoproteomics ■ Quantitative proteomics (SILAC) ■ High resolution mass spectrometry ■ Bioinformatics tools
Qualifikationsziel
<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 drugs used in tumor therapy ■ 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
Independent rehearsal of the lecture contents

Literatur
<ul style="list-style-type: none">■ Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter (2011): „Molekularbiologie der Zelle“, 5. Auflage, Wiley-VCH, Berlin; Chapter 15■ Lottspeich, Engels, Simeon (2012): „Bioanalytik“, 3. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag; Heidelberg; Chapter 16■ Selected review articles (will be distributed)
Zwingende Voraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none">■ Lectures by different lecturers■ PowerPoint presentation■ Handouts
Zielgruppe
2. Semester M.Sc. Biologie

↑

Modulname	Nummer
WM-17 Signalling in Tumour Cells – Functional Proteomic Studies	09LE03M-WM-17
Veranstaltung	
Cell Culture Technology & Phosphoproteomics	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-17_0002
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	3
Semesterwochenstunden (SWS)	3
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch oder englisch
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	105 Stunden

Inhalte
<p>Students will gain broad practical knowledge in cell culture technology and functional proteomics methods to analyse signalling mechanisms.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Handling and cultivation of mammalian cells ■ Transfection of mammalian cells ■ Fluorescence Microscopy ■ Expression and analysis of protein kinases ■ Inhibition of signalling pathways in breast cancer cells ■ Purification and detection of phosphoproteins ■ MS-based analysis of phosphoproteins ■ Protein-protein interactions: affinity chromatography-MS ■ Bioinformatics approaches & data analysis
Qualifikationsziel
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ handle and cultivate mammalian cells ■ use DNA transfer methods ■ 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">■ Active participation in exercises (presence at all days)Record experimental conditions and results in a lab journalPresentation of the results
Literatur
<ul style="list-style-type: none">■ Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter (2011): „Molekularbiologie der Zelle“, 5. Auflage, Wiley-VCH, Berlin; Chapter 15■ Lottspeich, Engels, Simeon (2012): „Bioanalytik“, 3. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag; Heidelberg; Chapter 16■ Selected review articles (will be distributed)■ Script (will be distributed)
Zwingende Voraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none">■ Experiments performed in groups of 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
Zielgruppe
2. Semester M.Sc. Biologie

↑

Modulname	Nummer
WM-17 Signalling in Tumour Cells – Functional Proteomic Studies	09LE03M-WM-17
Veranstaltung	
Latest Trends & Technologies in Signalling and Functional Proteomics	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-17_0003
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	3
Semesterwochenstunden (SWS)	2
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	34,5 Stunden
Selbststudium	70,5 Stunden
Workload	105 Stunden

Inhalte
Discussion of latest trends & technologies in signalling and functional proteomics. <ul style="list-style-type: none"> ■ Signaling in health and disease ■ Oncogenes and tumor suppressors ■ Targeting signaling pathway for therapeutic intervention ■ MS-based approaches to analyze posttranslational modifications ■ Proteomics and disease
Qualifikationsziel
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"> ■ Active participation in seminar (presence at all days) ■ Literature search and presentation of a seminar
Literatur
selected by the students
Zwingende Voraussetzung
s. Modulebene

Lehrmethoden

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

Zielgruppe

2. Semester M.Sc. Biologie



Modulname	Nummer
WM-11 Molekularbiologie der Prokaryoten	09LE03M-WM-11
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Annegret Wilde	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9
Semesterwochenstunden (SWS)	7
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	105 Stunden
Selbststudium	165 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Lehrsprache	deutsch

Teilnahmevoraussetzung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-02, OM-04 oder OM-06 ■ SP1-02, SP1-04 oder SP1-06

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Molekularbiologie der Prokaryoten	Vorlesung		2	2	60 Stunden
Vom Signal zum Aufbau von Multiproteinkomplexen	Übung	Pflicht	4	4	150 Stunden
Molekulare und biochemische Methoden	Seminar	Pflicht	2	1	60 Stunden

Qualifikationsziel
<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ kennen die Methoden, mit denen molekulare Prozesse der Signaltransduktion in Bakterien untersucht werden und können diese anwenden ■ sind in der Lage aktuelle Publikationen auf dem Gebiet der Molekularbiologie der Prokaryoten zu verstehen und Fragestellungen und Untersuchungsergebnisse sowie die verwendeten Methoden wissenschaftlich korrekt wiederzugeben ■ erlangen die Fähigkeit, mit Hilfe der erlernten Methoden und experimentellen Ansätze eigene Ergebnisse kritisch zu bewerten und Schlussfolgerungen zu ziehen ■ können Genregulationsmechanismen in Eubakterien und Archaeen auf verschiedenen Ebenen beschreiben und an Beispielen erläutern

■ gemeinsam mit anderen Aufgaben planen und erfüllen, auf andere eingehen und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen.
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
■ Regelmäßige Teilnahme, mindestens 80% Anwesenheitszeit, versäumte Versuche müssen nachgeholt werden ■ Vorbereiten eines Seminarvortrags ■ Mündliche Präsentation eines Seminarthemas ■ Protokoll über die durchgeführten Versuche
Benotung
None
Literatur
■ Watson, "Molekularbiologie" ■ B. Lewin "Genes X" ■ Aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen werden zur Verfügung gestellt.
Verwendbarkeit der Veranstaltung
■ M.Sc. Biologie: Wahlmodul A in den Schwerpunkten Biochemie & Mikrobiologie, Genetik & Entwicklungsbiologie, Pflanzenwissenschaften ■ M.Sc. Biochemie und Biophysik, Biologie II (keine Voraussetzungen)

↑

Modulname	Nummer
WM-11 Molekularbiologie der Prokaryoten	09LE03M-WM-11
Veranstaltung	
Molekularbiologie der Prokaryoten	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-11_0001
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2
Semesterwochenstunden (SWS)	2
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Workload	60 Stunden

Inhalte
<p>Die Vorlesungseinheiten behandeln die theoretischen Grundlagen zu den in den Übungen durchzuführenden experimentellen Untersuchungen und angrenzende Bereiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Rekombinante DNA-Techniken ■ Regulation der Genexpression in Bakterien und Archaeen ■ Vom Gen zum Genprodukt: Ebenen der Regulation ■ Anpassung an Umweltveränderungen ■ Lichtwahrnehmung über Photorezeptoren ■ Assembling und Aufreinigung von membranständigen Multiproteinkomplexen ■ Lichtsammlung und Photosynthese Motilität in Archaeen
Qualifikationsziel
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ die Grundprinzipien, die der bakteriellen und archaealen Genregulation zugrunde liegen, erläutern und diese beispielhaft diskutieren ■ verschiedene Anpassungsmechanismen, mit denen Bakterien und Archaeen die zelluläre Homöostase unter veränderten Umweltbedingungen aufrecht erhalten, erklären ■ komplexe zellphysiologische Anpassungen als Realisierung hochentwickelter regulatorischer Mechanismen beschreiben ■ Prinzipien der Rückkopplungsmechanismen zwischen äußeren Stimuli, Stoffwechsel und Genregulation an Fallbeispielen diskutieren ■ die spezifischen Stoffwechseleinstellungen und Anpassungsfähigkeiten photosynthetischer Organismen einschätzen und mit anderen Organismen vergleichen ■ verschiedene Oberflächenstrukturen von Archaeen und Bakterien unterscheiden
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine

Zu erbringende Studienleistung
Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsinhalte
Literatur
<ul style="list-style-type: none">■ Watson, "Molekularbiologie"■ B. Lewin "Genes X"
Zwingende Voraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Frontalvortrag im Wechsel mit Diskussionen und Fragerunden sowie kurzen Tests Medien: Tafel, PowerPoint-Präsentation, Arbeitsblätter, TED-System

↑

Modulname	Nummer
WM-11 Molekularbiologie der Prokaryoten	09LE03M-WM-11
Veranstaltung	
Vom Signal zum Aufbau von Multiproteinkomplexen	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-11_0002
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	4
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Workload	150 Stunden

Inhalte
<p>In den Übungen werden aktuelle wissenschaftliche Fragestellungen mit Hilfe moderner molekularer, genetischer und biochemischer Experimente bearbeitet. Es wird die Reaktion eines Bakteriums auf äußere Reize über ein ausgewähltes bakterielles Signalsystem untersucht:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Quantifizierung der Expression von Genen, die unter Kontrolle eines durch Licht regulierten Signalsystems stehen ■ Physiologische und biochemische Untersuchungen zur Anpassungsfähigkeit von Organismen an veränderte Umweltbedingungen ■ Quantifizierung von Anpassungsreaktionen auf Ebene der Proteine und Pigmentel ■ Isolation und Untersuchung von membranständigen Multiproteinkomplexen (Antennenkomplexe und Photosysteme)
Qualifikationsziel
<p>Die Studierenden: kennen die Methoden, mit denen molekulare Prozesse der Signaltransduktion in Bakterien untersucht werden können, insbesondere mit Blick auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ funktionelle Analyse von Mutanten ■ Signaltransduktionsketten ■ Signalverarbeitung <p>erlangen die Fähigkeit, mit Hilfe der erlernten Methoden und experimentellen Ansätze eigene Ergebnisse kritisch zu bewerten und Schlussfolgerungen zu ziehendgemeinsam mit anderen Aufgaben planen und erfüllen, auf andere eingehen und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen.</p>
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine

Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regelmäßige Teilnahme, mindestens 80% Anwesenheitszeit, versäumte Versuche müssen nachgeholt werden■ Protokoll
Literatur
Praktikumsskript
Zwingende Voraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Laborarbeit als Einzel- und Partnerarbeit Medien: ausführliches Skript, Tafelbild, Demonstrationen

↑

Modulname	Nummer
WM-11 Molekularbiologie der Prokaryoten	09LE03M-WM-11
Veranstaltung	
Molekulare und biochemische Methoden	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-11_0003
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2
Semesterwochenstunden (SWS)	1
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	45 Stunden
Workload	60 Stunden

Inhalte
Im Seminar werden englischsprachige Originalpublikationen im Bereich Molekularbiologie und Biochemie vorgestellt. Hauptschwerpunkt liegt auf der Darstellung und Erläuterung der verwendeten Methoden.
Qualifikationsziel
Die Studierenden sind in der Lage, aktuelle Publikationen auf dem Gebiet der Molekularbiologie der bakteriellen Signaltransduktion zu verstehen und Fragestellungen und Untersuchungsergebnisse wiederzugeben.
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Vorbereiten eines Seminarvortrags ■ Mündliche Präsentation eines Seminarthemas ■ Regelmäßige Teilnahme, mindestens 80% Anwesenheitszeit
Literatur
Aktuelle englischsprachige Originalliteratur wird zur Verfügung gestellt.
Zwingende Voraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Einzelarbeit, Diskussion PowerPoint-Präsentationen.

Bemerkung / Empfehlung

Der Seminarvortrag kann auch auf Englisch gehalten werden.



Modulname	Nummer
WM-21 The cell at high resolution	09LE03M-WM-21
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Winfried Römer	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9
Semesterwochenstunden (SWS)	7
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	118,5 Stunden
Selbststudium	151,5 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Lehrsprache	englisch

Teilnahmevoraussetzung
none

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Cell biology at high temporal and spatial resolution	Vorlesung		3	3	90 Stunden
High resolution microscopy techniques	Übung	Pflicht	5	4	150 Stunden
Biological applications of high-resolution microscopy techniques	Seminar	Pflicht	1	0	30 Stunden

Qualifikationsziel
<p>The students acquire comprehensive knowledge and practical experience along various cellular processes and their analysis by high/super resolution microscopy.</p> <p>The students master to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ define the major endocytic mechanisms and pathways ■ choose the appropriate tools to stain cellular molecules and compartments ■ describe polarized cells and vesicular trafficking ■ define and select inhibitors against cellular molecules and processes ■ explain the principles of fluorescence microscopy and the anatomy of microscopes ■ explain confocal microscopy, total internal reflection microscopy, and compare the advantages and disadvantages of both ■ conduct an immunofluorescence experiment ■ acquire images with different microscopes ■ prepare membrane model systems

<ul style="list-style-type: none">■ explain the principles of optogenetics and its applications in biology■ illustrate the principles of super resolution fluorescence techniques■ explain the principles of atomic force microscopy■ define the principles of single molecule tracking■ 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">■ Attendance at lectures, exercises and seminars (minimum 80%)■ Active participation■ Autonomous revision of lectures■ Preparation and presentation of a seminar
Benotung
None
Literatur
No particular textbooks will be used. Lectures are mostly based on recent review articles.
Verwendbarkeit der Veranstaltung
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology: elective module A in the Majors Translational Biology and Plant Sciences■ M.Sc. Biology: elective module B in all Majors■ M.Sc. Biochemistry and Biophysics: Biology II (no requirements)

↑

Modulname	Nummer
WM-21 The cell at high resolution	09LE03M-WM-21
Veranstaltung	
Cell biology at high temporal and spatial resolution	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-21_0001
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	3
Semesterwochenstunden (SWS)	3
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	45 Stunden
Workload	90 Stunden

Inhalte
<p>The lectures give a comprehensive overview of various cell biology topics and high/super resolution microscopy techniques covering the following areas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Endocytosis ■ Vesicular trafficking ■ Cellular compartments ■ Polarized cells ■ Fluorescence microscopy (widefield microscopy, confocal microscopy, TIRF microscopy, FRET, FLIM, FRAP) ■ Super resolution fluorescence microscopy (STED, SIM, PALM, STORM) ■ Single molecule tracking ■ Atomic force microscopy ■ Optogenetics
Qualifikationsziel
<p>The students acquire comprehensive knowledge along cellular processes and their analysis by high/super resolution microscopy. The students master to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ define the major endocytic mechanisms and pathways ■ select appropriate tools to stain cellular molecules and compartments ■ define inhibitors against cellular molecules and processes ■ explain the principles of fluorescence microscopy and the anatomy of microscopes ■ explain confocal microscopy, total internal reflection microscopy, and compare the advantages and disadvantages of both ■ define some types of synthetic membrane systems ■ explain the principles of optogenetics and its applications in biology ■ define polarized cells and vesicular trafficking ■ illustrate the principles of some super resolution fluorescence techniques ■ explain the principles of atomic force microscopy

■ define the principles of single molecule tracking
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
Independent rehearsal of the lecture contents
Literatur
No particular textbooks will be used. Lectures are mostly based on recent review articles.
Zwingende Voraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Lectures will be given by several motivated lecturers from different faculties. Mostly, Powerpoint-presentations will be used and hand-outs will be provided.

↑

Modulname	Nummer
WM-21 The cell at high resolution	09LE03M-WM-21
Veranstaltung	
High resolution microscopy techniques	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-21_0002
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	5
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	63 Stunden
Selbststudium	87 Stunden
Workload	150 Stunden

Inhalte
<p>Comprehensive practical experience will be gained in different cell biology and microscopy techniques:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Transfection of mammalian cells and Xenopus oocytes ■ Endocytosis experiment with different cargos ■ Chemical fixation ■ Permeabilization ■ Labeling with antibodies ■ Embedding ■ Imaging of fixed and living cells by using different microscopy techniques ■ Formation of liposomes ■ Micro-injection ■ EM sample preparation by high-pressure freezing (HPF) ■ Prepare thin EM sections of plastic embedded samples and observe them in an electron microscope ■ analyze and interpret cellular structures in EM images ■ use an imaging cyler microscope do obtain serial immune fluorecence images for tissue profiling ■ analyze and interpret imaging cyler microscopy data for tissue profiling ■ do an cross-correlation analysis of serial immune fluorecence images to obtain lead protein for tissue profiling
Qualifikationsziel
<p>The students acquire practical experience along various cellular processes and their analysis by high resolution microscopy techniques. In particular, the students master to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ explain different sample preparation techniques ■ conduct an immunofluorescence experiment ■ acquire images with different microscopes and in real-time ■ identify cellular compartments ■ recognize subcellular structures in EM images ■ prepare and image synthetic lipid bilayers ■ perform micro-injection

<ul style="list-style-type: none">■ operate an automated imaging cyler microscope■ 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">■ Attendance at exercises (minimum 80%)■ Active participation
Literatur
No particular textbooks will be used. Links to excellent review articles on microscopy techniques will be provided.
Zwingende Voraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
The students will be divided into small groups, mostly tandems, which do the experiment and the acquisitions together. The research topics and the work plans will be introduced by PowerPoint presentations or on the whiteboard.

↑

Modulname	Nummer
WM-21 The cell at high resolution	09LE03M-WM-21
Veranstaltung	
Biological applications of high-resolution microscopy techniques	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-21_0003
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	1
Semesterwochenstunden (SWS)	0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	10,5 Stunden
Selbststudium	19,5 Stunden
Workload	30 Stunden

Inhalte
The students choose and present recently published articles that highlight biological questions by using high/super resolution microscopy techniques. Various biological processes and microscopy techniques will be presented.
Qualifikationsziel
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"> ■ Attendance at seminars (minimum 80%) ■ Active participation ■ Preparation and presentation of a seminar
Literatur
No particular textbooks will be used. Students will select recently published research articles for their presentations.
Zwingende Voraussetzung
s. Modulebene

Lehrmethoden

The students present their selected research topics on the basis of a PowerPoint presentation followed by a discussion.



Modulname	Nummer
WM-01 Bioinformatics	09LE03M-WM-01
Modulverantwortliche/r	
Dr. Wolfgang Maier	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9
Semesterwochenstunden (SWS)	8
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	120 Stunden
Selbststudium	150 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Lehrsprache	englisch

Teilnahmevoraussetzung
none

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

Qualifikationsziel
<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 attendance, at least 80%, of lectures and practical exercises■ Active participation■ Self-study of the lecture and course contents■ Completion of online tests for self-evaluation
Benotung
none
Literatur
<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
Verwendbarkeit der Veranstaltung
<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

↑

Modulname	Nummer
WM-01 Bioinformatics	09LE03M-WM-01
Veranstaltung	
Computational Molecular and Cellular Analysis	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-01_0001
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	3
Semesterwochenstunden (SWS)	3
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	45 Stunden
Workload	90 Stunden

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
Qualifikationsziel
<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
Independent rehearsal of the lecture contents
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> ■ Mount: Bioinformatics

- Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning
- Pawley: Handbook of Biological Confocal Microscopy

Zwingende Voraussetzung

s. Modulebene

Lehrmethoden

Lecture with PowerPoint-Presentations.

↑

Modulname	Nummer
WM-01 Bioinformatics	09LE03M-WM-01
Veranstaltung	
Applied Bioinformatics and Computer Based Cell Analysis	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-01_0002
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	6
Semesterwochenstunden (SWS)	5
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	75 Stunden
Selbststudium	105 Stunden
Workload	180 Stunden

Inhalte
The practical course mediates practical abilities for the following topics: <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
Qualifikationsziel
The students: <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

- Regular attendance of at least 80%
- Active participation
- Self-study of the course contents
- Completion of online tests for self-evaluation

Literatur

- 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

Zwingende Voraussetzung

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.

↑

Modulname	Nummer
WM-12 Molecular Mechanisms of Animal Development	09LE03M-WM-12
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Annette Neubüser	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9
Semesterwochenstunden (SWS)	10
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	150 Stunden
Selbststudium	120 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Lehrsprache	englisch

Teilnahmevoraussetzung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-02 ■ SP1-02

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

Qualifikationsziel
<p>Students can:</p> <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 ■ 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">■ active participation in lectures and practicals■ independent follow-up learning of the topics of lectures and practicals.■ preparation of scientific standard protocols of laboratory projects■ preparation and presentation of a scientific seminar
Benotung
None
Literatur
<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)
Verwendbarkeit der Veranstaltung
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology: elective module A in the major Genetics & Developmental Biology

↑

Modulname	Nummer
WM-12 Molecular Mechanisms of Animal Development	09LE03M-WM-12
Veranstaltung	
Current research topics and approaches in Developmental Biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-12_0001
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	0
Semesterwochenstunden (SWS)	1
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	0 Stunden
Workload	15 Stunden

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.
Qualifikationsziel
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
Independent rehearsal of the lecture contents
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> ■ S.F.Gilbert: Developmental Biology 10th ed ■ lecture materials will be made available on Illias
Zwingende Voraussetzung
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



Modulname	Nummer
WM-12 Molecular Mechanisms of Animal Development	09LE03M-WM-12
Veranstaltung	
Research Projects in Developmental Biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-12_0002
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	8
Semesterwochenstunden (SWS)	9
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	135 Stunden
Selbststudium	120 Stunden
Workload	255 Stunden

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>
Qualifikationsziel
<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

<ul style="list-style-type: none">■ search for additional information on a scientific topic in scientific databases in libraries■ 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 protocol 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
<ul style="list-style-type: none">■ S.F.Gilbert: Developmental Biology 10th ed.■ Selected scientific articles (will be placed on Illias)■ Written description of methods (will be distributed at the beginning of the class and placed on Illias)
Zwingende Voraussetzung
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 Illias.</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>

↑

Modulname	Nummer
WM-16 Diversity and ecology of microorganism	09LE03M-WM-16
Modulverantwortliche/r	
JProf. Dr. Martina Schrallhammer	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9
Semesterwochenstunden (SWS)	7
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	105 Stunden
Selbststudium	165 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Lehrsprache	deutsch oder englisch

Teilnahmevoraussetzung
none

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Approaches to microbial ecology and phylogeny	Vorlesung		2	2	30 Stunden
Tools assessing the ecological function and identity of microorganisms	Übung	Pflicht	5	4	150 Stunden
Host-symbiont interactions and diversity of microorganism	Seminar	Pflicht	2	1	60 Stunden

Qualifikationsziel
The students are able <ul style="list-style-type: none"> ■ to describe principles of prokaryotic taxonomy and systematics ■ to assess methods for isolation, cultivation, and identification of microorganisms ■ to explain symbiosis and describe mechanism of establishment (infection, susceptibility, resistance) and maintenance ■ to conduct experiments assessing the role of an microorganism in a host-symbiont interaction ■ document and discuss results from own scientific experiments, search scientific literature in databases and to present and discuss current research topics in Microbial Ecology ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively

Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
1) active participation in lectures, practical exercises and seminars 2) preparation of an accepted protocol 3) preparation and presentation of a poster and a seminar talk
Benotung
None
Literatur
<ul style="list-style-type: none">■ Selected literature of the individual research topic (original articles, reviews, PhD/Master thesis etc.)■ Script (provided on ILIAS)
Verwendbarkeit der Veranstaltung
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology: elective module A in the Major Microbiology and Biochemistry■ M.Sc. Biology: elective module B in the other Majors

↑

Modulname	Nummer
WM-16 Diversity and ecology of microorganism	09LE03M-WM-16
Veranstaltung	
Approaches to microbial ecology and phylogeny	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-16_0001
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2
Semesterwochenstunden (SWS)	2
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	deutsch oder englisch
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	15 Stunden
Workload	30 Stunden

Inhalte
<p>The lectures give a comprehensive overview of various topics in Microbial Ecology and covering the following areas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Microbial host-symbiont interactions ■ Infection, symbiont maintenance and host resistance ■ Species concept in microbiology and problematic of 'uncultivable' prokaryotes ■ Principles of enrichment and isolation of prokaryotes ■ Methods for the identification of prokaryotic species ■ Biology and taxonomy of phytopathogenic microorganisms ■ Plant-microbe interactions ■ Classic and molecular methods for analyses of phylogeny and diversity of microorganism
Qualifikationsziel
<p>The students are able</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ to describe and characterize important ecological phenomena such as symbiosis including mutualism and parasitism using selected examples ■ to describe fundamental principles in prokaryotic taxonomy and systematics ■ to discuss classical and modern methods for the analysis of phylogeny and diversity of microorganism
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
Independent rehearsal of the lecture contents
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> ■ Selected literature of the individual research topic (original articles, reviews, PhD/Master thesis etc.)

Zwingende Voraussetzung

s. Modulebene

Lehrmethoden

Lecture alternating with discussions and question-answer rounds

Media: PowerPoint presentation, blackboard, script, additional materials available via ILIAS



Modulname	Nummer
WM-16 Diversity and ecology of microorganism	09LE03M-WM-16
Veranstaltung	
Tools assessing the ecological function and identity of microorganisms	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-16_0002
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	5
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch oder englisch
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Workload	150 Stunden

Inhalte
The students analyze the phylogeny and diversity of selected microorganism. They experimentally assess the role of microorganism in host-symbiont associations. Therefore they apply <ul style="list-style-type: none"> ■ classical and modern molecular methods for the determination of phylogeny and diversity of microorganism ■ cultivation, enrichment and phylogenetical as well as functional characterization of environmental microorganism ■ functional and molecular assays to determine parasitic or mutualistic interactions with the host
Qualifikationsziel
The students are able <ul style="list-style-type: none"> ■ to research and apply suitable protocols for isolation and identification of microorganism from the environment ■ to characterized cultivated and 'uncultivable' microorganism by classical and molecular methods ■ to experimentally determine specific characteristics of phylogenetically diverse groups of prokaryotes and fungi ■ to experimentally determine interactions among symbionts and their hosts
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
minimum of 80% attendance at the exercise preparation of an accepted protocol preparation of a poster & poster presentation
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> ■ Selected literature of the individual research topic (original articles, reviews, PhD/Master thesis etc.)

■ Script (provided on ILIAS)

Zwingende Voraussetzung

s. Modulebene

Lehrmethoden

Experimental work in research laboratories, teamwork, protocols, poster preparation and presentation, power-point-presentation

↑

Modulname	Nummer
WM-16 Diversity and ecology of microorganism	09LE03M-WM-16
Veranstaltung	
Host-symbiont interactions and diversity of microorganism	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-16_0003
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2
Semesterwochenstunden (SWS)	1
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch oder englisch
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	45 Stunden
Workload	60 Stunden

Inhalte
Each student presents a research publication from the field of Microbial Ecology. The presentation (contents and delivery) will be discussed in the plenum by all participants of the seminar and constructive feedback provided.
Qualifikationsziel
The students are able <ul style="list-style-type: none"> ■ to recognize the important findings in a research publication and present them in a meaningful way ■ to search for additional information on a scientific topic ■ to critically evaluate the techniques, analysis methods and conclusions of a research publication ■ to prepare and present a well-structured scientific presentation in English ■ to provide and receive constructive feedback
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ physical presence and active participation in the seminar classes ■ preparation and presentation of a scientific seminar ■ reporting a research publication from the field of Microbial Ecology
Literatur
Selected original research publications are provided or can be individually selected after consultation with supervisor.
Zwingende Voraussetzung
s. Modulebene

Lehrmethoden

The seminar presentation will be discussed before and after the seminar with the supervisor providing feedback regarding the structure, contents and style of the presentation, scientific expression and language, and presentation. Students will be encouraged to actively participate in critical discussions of the seminars.



Modulname	Nummer
WM-25 Zelldynamiken in komplexen Geweben	09LE03M-WM-25
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Thomas Ott	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9
Semesterwochenstunden (SWS)	9
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	135 Stunden
Selbststudium	135 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Lehrsprache	deutsch

Teilnahmevoraussetzung
keine

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Zelldynamiken in komplexen Geweben	Übung	Pflicht	9	9	270 Stunden

Qualifikationsziel
<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
Verwendbarkeit der Veranstaltung
<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

↑

Modulname	Nummer
WM-25 Zelldynamiken in komplexen Geweben	09LE03M-WM-25
Veranstaltung	
Zelldynamiken in komplexen Geweben	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-25_0001
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9
Semesterwochenstunden (SWS)	9
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	135 Stunden
Selbststudium	135 Stunden
Workload	270 Stunden

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

<ul style="list-style-type: none">■ Herstellung von in vitro Hautmodellen■ Fluoreszenzmikroskopische Untersuchungen mit hoch- und höchstauflösenden Imaging-Techniken (Storm, TIRFM, Konfokale Mikroskopie)■ Molekularbiologische Techniken, um Knockouts zu erzeugen (CRISPR-Cas, PCR, DNA-Sequenzierung)■ Bestimmung von GTPase-Aktivität
Qualifikationsziel
Die Studierenden <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
Zwingende Voraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none">■ Betreute Einzelarbeit oder Zweiergruppenarbeit bei der praktischen Durchführung von Versuchen■ Demonstrationen■ Diskussionen, Seminare

↑

Modulname	Nummer
WM-28 RNA Biology	09LE03M-WM-28
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Wolfgang Heß	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9
Semesterwochenstunden (SWS)	7
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	105 Stunden
Selbststudium	165 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Lehrsprache	deutsch oder englisch

Teilnahmevoraussetzung
OM-02 or OM-04 or OM-06

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

Qualifikationsziel
<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 (ribo-regulation). ■ conduct state-of-the-art experiments for studying research problems of molecular genetics and developmental biology. ■ document and discuss results from own scientific experiments. search scientific literature in databases and to present and discuss current research topics of 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
■ Active participation in lectures, seminars and practical courses ■ Preparation and presentation of a specific seminar topic ■ Protocols on the practical part
Benotung
None
Literatur
■ Watson: Molecular Biology of the Gene ■ Lewin: Genes ■ Specific scripts for the experimental work ■ Seminar: original publications are provided
Verwendbarkeit der Veranstaltung
■ 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, Biology II (no requirements)

↑

Modulname	Nummer
WM-28 RNA Biology	09LE03M-WM-28
Veranstaltung	
RNA Biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-28_0001
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2
Semesterwochenstunden (SWS)	2
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	deutsch oder englisch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Workload	60 Stunden

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
Qualifikationsziel
<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
Independent rehearsal of the lecture contents
Literatur
<ul style="list-style-type: none">■ Watson, "Molekularbiologie"■ B. Lewin "Genes X"■ Further Literature will be provided during the course.
Zwingende Voraussetzung
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.

↑

Modulname	Nummer
WM-28 RNA Biology	09LE03M-WM-28
Veranstaltung	
Tools to study the molecular biology of RNA	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-28_0002
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	5
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch oder englisch
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Workload	150 Stunden

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?
Qualifikationsziel
<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">■ active participation in the practical classes■ independent follow-up learning of the topics of classes■ preparation of an accepted scientific standard protocol 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)
Zwingende Voraussetzung
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.

↑

Modulname	Nummer
WM-28 RNA Biology	09LE03M-WM-28
Veranstaltung	
RNA functions in biological systems	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-28_0003
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2
Semesterwochenstunden (SWS)	1
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch oder englisch
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	45 Stunden
Workload	60 Stunden

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.
Qualifikationsziel
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"> ■ physical presence and active participation in the seminar classes ■ 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
Zwingende Voraussetzung
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.



Modulname	Nummer
WM-29 Protein Chemical Biology	09LE03M-WM-29
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Maja Banks-Köhn	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9
Semesterwochenstunden (SWS)	7
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	112,5 Stunden
Selbststudium	157,5 Stunden
Workload	270 h
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Lehrsprache	englisch
Maximale Teilnehmerzahl	10

Teilnahmevoraussetzung
OM-01 and/or OM-04
Empfohlene Voraussetzung
SP1-01 or SP1-04

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Methods in Protein Chemical Biology	Vorlesung		2	2	60 Stunden
Expressed Protein Ligation and Unnatural Amino Acid Mutagenesis	Übung	Pflicht	4	3	120 Stunden
Discussion: How to design, carry out and analyze a protein chemical biology study?	Seminar	Pflicht	3	2	90 Stunden

Qualifikationsziel
<p>The students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ describe the principles of chemical biology ■ describe the principles of protein labeling and modification technologies ■ apply protein chemical biology tools ■ develop and analyze the application of chemical biology tools to biological research questions ■ produce and purify recombinant proteins containing non-natural amino acids in bacteria ■ carry out bacterial protein expression, protein semisynthesis and purification methods

■ understand and deduce the connections between basic research tools and their implementation into marketable products
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
■ At least 90% attendance in practical exercises, 100% in seminar ■ Active participation. ■ Prior to each experimental session, the students have to make a colloquium (methodological aspects and organizational issues will be discussed). ■ Writing of experimental lab journal and an experimental report. ■ perform literature research ■ develop and analyze the application of chemical biology tools to biological research questions ■ power point presentation of the seminar
Literatur
A course script, scientific original and review articles will be distributed and could be complemented by the students' own interests
Verwendbarkeit der Veranstaltung
M.Sc. Biology, elective module A in the Major Translational Biology and Major Biochemistry & Microbiology

↑

Modulname	Nummer
WM-29 Protein Chemical Biology	09LE03M-WM-29
Veranstaltung	
Methods in Protein Chemical Biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-29_0001
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2
Semesterwochenstunden (SWS)	2
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Workload	60 Stunden

Inhalte
<p>The lecture gives a comprehensive overview of protein chemical biology methods. The following areas will be covered:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Expressed protein ligation: Theory, practical aspects and applications in structural biology and biochemical analyses (posttranslational modifications, protein labeling). Includes cloning, expression and synthesis of the ligation partners, the ligation, and purification methods of the ligated and the to be ligated proteins. ■ Unnatural amino acid mutagenesis: Theory, practical aspects and applications in in vitro and cellular systems, including protein labeling and crosslinking. Includes cloning and expression of the protein containing the unnatural amino acid. ■ SNAP-tag protein labeling technology: Theory and applications in cells concerning protein labeling and dimerization. ■ Biomedical applications of protein chemical biology.
Qualifikationsziel
<p>The students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ describe the principles of chemical biology ■ describe the principles of protein labeling and modification technologies ■ understand the potentiality of chemical biology tools to address scientific questions in basic research ■ understand and deduce the connections between basic research tools and their implementation into marketable products
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
Independent rehearsal of the lecture contents

Literatur
Scientific original and review articles (will be distributed).
Zwingende Voraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none">■ Frontal lectures■ Power Point presentations■ Printed handouts

↑

Modulname	Nummer
WM-29 Protein Chemical Biology	09LE03M-WM-29
Veranstaltung	
Expressed Protein Ligation and Unnatural Amino Acid Mutagenesis	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-29_0002
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	4
Semesterwochenstunden (SWS)	3
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	52,5 Stunden
Selbststudium	67,5 Stunden
Workload	120 Stunden

Inhalte
<p>In this course comprehensive practical experience will be gained in two protein chemical biology techniques, expressed protein ligation and unnatural amino acid mutagenesis:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ activate the protein to be ligated ■ ligate a peptide to the activated protein ■ analysis of ligation reaction by SDS-PAGE/Coomassie staining ■ express and purify a protein containing the unnatural amino acid using an orthogonal tRNA/tRNA synthetase pair and amber suppression ■ analysis of protein production by Coomassie staining ■ biotin-labelling of protein containing the unnatural amino acid, biochemical analysis (Western blots, phosphatase activity assay) ■ discussion of the results of both approaches and the activity assays
Qualifikationsziel
<p>The students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ apply protein chemical biology tools ■ produce, purify and analyze recombinant proteins containing non-natural amino acids in bacteria ■ manage bacterial protein expression, protein semisynthesis and purification methods and their analysis and characterization
Zu erbringende Prüfungsleistung
none

Zu erbringende Studienleistung

- At least 90% attendance (1 day absence permitted), active participation.
- 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 daily on all the experimental work and a report on one of the two experiments at the end of the practical part.

Literatur

A complete script of the experimental part will be distributed

Zwingende Voraussetzung

s. Modulebene

Lehrmethoden

The experimental part will be carried out in groups of 2 students. Each student prepares a lab journal on both experiments and a written report on one of the experiments. A protocol and experiment description will be handed out (see literature below).



Modulname	Nummer
WM-29 Protein Chemical Biology	09LE03M-WM-29
Veranstaltung	
Discussion: How to design, carry out and analyze a protein chemical biology study?	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-29_0003
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	3
Semesterwochenstunden (SWS)	2
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ The students (groups of 2) will prepare a presentation and present one experiment of the practical part. ■ The students will present a paper that makes use of the presented technology from their practical exercise. ■ The lecturers will choose a paper and will elaborate with the students the biological question. The students will develop how to address this question with protein chemical biology tools. After this debate, the lecturers will discuss how the authors of the paper have addressed the question and with which protein chemical tools.
Qualifikationsziel
<p>The students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ perform literature research on protein chemical biology methods ■ analyze the data and prepare and present the results ■ discuss the presented work with their fellows and lecturers. ■ develop and analyze the application of chemical biology tools to biological research questions
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ perform literature research ■ develop and analyze the application of chemical biology tools to biological research questions ■ power point presentation of the seminar ■ attendance 100%
Literatur
Original and review scientific articles, results of the practical course

Zwingende Voraussetzung

s. Modulebene

Lehrmethoden

- Each group will search for literature, analyze the selected paper and prepare and present a seminar about this paper and about their experimental results.
- Interactive discussion and development of chemical biology research approach to address the biological question.



Modulname	Nummer
WM-18 Molecular Signaling Mechanisms in Plants	09LE03M-WM-18
Modulverantwortliche/r	
Dr. William David Teale	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9
Semesterwochenstunden (SWS)	7
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	102 Stunden
Selbststudium	168 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Lehrsprache	englisch

Teilnahmevoraussetzung
■ OM-07
Empfohlene Voraussetzung
■ SP1-01, SP1-02 or SP1-07

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Current Research Topics in the Analyses of Plant Signaling Pathways	Vorlesung		1	1	30 Stunden
Methods in Plant Biology & English Science Writing	Übung	Pflicht	6	5	180 Stunden
Current Topics in Light and Hormon Signaling	Seminar	Pflicht	2	1	60 Stunden

Qualifikationsziel
<p>The students can:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ describe and explain molecular mechanisms involved in light and hormone signal transduction of plants ■ describe and employ important techniques and methods for analysis of signal transduction cascades in Arabidopsis ■ are able to write and speak English in an improved manner ■ understand different styles and pitfalls of English scientific writing ■ 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">■ at least 80 % physical presence during lectures, practical exercise and seminars■ active participation in seminars and practical exercise■ preparation and presentation of a scientific seminar■ preparation of standard protocols of laboratory projects or writing of an english review about a current topic of signalling mechanisms in plants
Benotung
None
Literatur
Literature will be provided during the module.
Verwendbarkeit der Veranstaltung
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology: elective module A in the Majors Plant Sciences, Translational Biosciences, Genetics & Developmental Biology■ M.Sc. Biology: elective module B in all Majors

↑

Modulname	Nummer
WM-18 Molecular Signaling Mechanisms in Plants	09LE03M-WM-18
Veranstaltung	
Current Research Topics in the Analyses of Plant Signaling Pathways	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-18_0001
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	1
Semesterwochenstunden (SWS)	1
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	12 Stunden
Selbststudium	18 Stunden
Workload	30 Stunden

Inhalte
<p>Lectures present a broad introduction into current topics and scientific work at the department of Molecular Plant Physiology. Lectures mainly concentrate on molecular mechanism of light and hormone signaling in plants:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Molecular mechanisms of light signaling in plants ■ Molecular mechanisms of auxin signaling in plants ■ Molecular mechanisms of abscisic acid signaling in plants ■ Molecular mechanisms of pathogen resistance in plants
Qualifikationsziel
<p>The students:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ can describe the basic concepts of plant signal transduction mechanisms ■ are able to explain how signaling networks can be dissected by genetic and molecular approaches ■ can make use of microscopic tools for the functional dissection of signaling cascades ■ explain signaling pathways relevant for phytochrome, auxin and abscisic acid signaling in plants ■ are able to describe induction of pathogen responses in plants
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
Independent rehearsal of the lecture contents
Literatur
Review articles will be provided during the lecture
Zwingende Voraussetzung
s. Modulebene

Lehrmethoden

plenary lectures; open discussion rounds,
Power-Point-Presentations; Hand-outs of lectures as print-out or PDF-files on Illias server; up-to-date scientific reviews for each topic



Modulname	Nummer
WM-18 Molecular Signaling Mechanisms in Plants	09LE03M-WM-18
Veranstaltung	
Methods in Plant Biology & English Science Writing	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-18_0002
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	6
Semesterwochenstunden (SWS)	5
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	75 Stunden
Selbststudium	105 Stunden
Workload	180 Stunden

Inhalte
<p>Students chose to between two different options: First, a classical experimental option that mainly concentrates on projects in the laboratories of participating working groups and, second, an english scientific writing option.</p> <p>The experimental option includes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ methods in light, epifluorescence and confocal microscopy ■ gene expression analyses ■ analyses of protein accumulation by immune blot techniques ■ analyses of protein-protein interactions by pull-down, yeast two-hybrid and microscopical techniques ■ physiological and genetic analyses of signaling mutants and overexpressor lines ■ detailed feedback on the written protocol by a native English speaker <p>The English scientific writing option includes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ the formal presentation of measurements gathered in the laboratory ■ preparation of a literature review ■ essay writing ■ presentation preparation and delivery an introduction to the different styles of writing, necessary for a successful research career
Qualifikationsziel
<p>Experimental option:</p> <p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ operate in light, epifluorescence and confocal microscopes and generate scientific meaningful data by digital image analyses software ■ run gene expression analyses by quantitative realtime-PCR ■ analyze protein accumulation by immune blot techniques ■ explain practical steps involved in epistatic analyses of signaling mutants in Arabidopsis ■ design experiments using overexpressor lines

- explain and run protein-protein interaction analyses in different systems
- write an English protocol in an acceptable quality

Experimental option:

The students are able to:

- write articles in scientific English
- avoid common pitfalls in English writing
- proofread scientific manuscripts
- gain an appreciation of formal scientific writing styles
- form, data-derived conclusions supported by well formulated and referenced arguments
- improve readability and accuracy of written English
- plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.

Zu erbringende Prüfungsleistung

none

Zu erbringende Studienleistung

- at least 80% physical presence in excercises
- active participation in practical exercise
- preparation of standard protocols of laboratory projects or writing of an english review about a current topic of signalling mechanisms in plants

Literatur

Literature and scripts will be provided during excercises

Zwingende Voraussetzung

s. Modulebene

Lehrmethoden

Experimental option: Instructions for practical work by tutors. Feedback of written English protocol by a native speaker.

English scientific writing option: For each of the topics selected, students prepare either written work or presentations as appropriate. Each topic is focused on plant science. The preparation of all written work is closely supervised with tutorial-style (small 'question-and-answer') groups interspersed with instructional seminars. Tuition is given predominantly in English.

↑

Modulname	Nummer
WM-18 Molecular Signaling Mechanisms in Plants	09LE03M-WM-18
Veranstaltung	
Current Topics in Light and Hormon Signaling	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-18_0003
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2
Semesterwochenstunden (SWS)	1
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	45 Stunden
Workload	60 Stunden

Inhalte
Each student selects a scientific topic with a tutor. Students have to search for relevant literature about their topic. Students have to compile and present the research topic in English.
Qualifikationsziel
The students are able to: <ul style="list-style-type: none"> ■ analyze original research articles written in English ■ search for literature on a given scientific topic ■ perform critical evaluation of published work ■ discuss scientific articles in English ■ compile and present scientific work in English
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ at least 80% physical presence in seminar ■ active participation in seminars ■ preparation and presentation of a scientific seminar
Literatur
Literature is selected by students upon supervision of tutors.
Zwingende Voraussetzung
s. Modulebene

Lehrmethoden

The preparation of all work is closely supervised with tutorial-style. Students prepare and present Power-Point presentations to a small audience.



Modulname	Nummer
Advanced Lab Course	08LE05MO-88625_800_2017
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Thorsten Friedrich	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

ECTS-Punkte	12
Empfohlenes Fachsemester	3
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Workload	360 h
Angebotsfrequenz	in jedem Semester

Teilnahmevoraussetzung
The module „Biochemistry Lab Course“ has to be passed before.
Empfohlene Voraussetzung
In consultation with a chosen supervisor or with the responsible person, the course may take place in industry or at a different university or research facility. However, the “Master Laboratory Course - Advanced” should be supervised by (or, in case it is done at an external institution, coordinated with) a teacher who is involved in the M.Sc. program. This supervisor may be a member of the faculty of Chemistry and Pharmacy, the faculty of Biology, the faculty of Engineering, the faculty of Mathematics and Physics or the University of Strasbourg. Exceptions to this rule must be approved by the examination committee (“Masterprüfungsausschuss”).

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload

Inhalte
Complex facts and issues are imparted based on the knowledge obtained in the previous courses. The students are introduced to sophisticated applications of scientific methods, which are adapted to state-of-the-art research. A solid basis for independent scientific working is created, preparing the students for the upcoming research training laboratory and the master thesis.
Qualifikationsziel
During the master laboratory course, the students learn how to work independently, using scientific methods in order to obtain information that is relevant for research.
Zu erbringende Prüfungsleistung
PL: Report, presentation or oral exam (in consultation with the supervisor or the responsible person).
Zu erbringende Studienleistung
SL: proof about working hours

Bemerkung / Empfehlung

Grundsätzlich:

Sie brauchen einen Dozenten, aus dem Studiengang Biochemistry and Biophysics, der mit Ihnen das zu absolvierende Praktikum inhaltlich abspricht und mit Ihnen klärt, wie sich Ihre Note (Vertiefungspraktikum) oder wie sich Ihre Studienleistung (Forschungspraktikum) ergibt, das kann über ein Referat, Vortrag, Bericht erfolgen.

Wir empfehlen, dass dies mit dem Betreuer der Masterarbeit inhaltlich abgesprochen. (falls Sie keinen Betreuer der Masterarbeit haben, wäre das ersatzweise der Leiter des Studienganges Prof. Friedrich)

Sie sollten sich schon vor dem Praktikum um diese Klärung kümmern, nicht dass Ihnen das Praktikum nicht anerkannt wird.

Nach Ihrem Praktikum füllen Sie das entsprechende Formular aus, lassen den externen Praktikumsbetreuer Ihre Anwesenheit bestätigen und der Dozent aus dem Studiengang gibt die Note oder bestätigt die Studienleistung (Forschungspraktikum). Sie benötigen dann zwei Unterschriften.

Das Forschungs- und Vertiefungspraktikum kann kombiniert werden. In diesem Fall müssen Sie dennoch beide Formulare ausfüllen.

↑

Modulname	Nummer
Research Lab Course	08LE05MO-88625_900_2017
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Thorsten Friedrich	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

ECTS-Punkte	15
Empfohlenes Fachsemester	3
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Workload	450 h
Angebotsfrequenz	in jedem Semester

Teilnahmevoraussetzung
The module „Biochemistry Lab Course“ has to be passed before.
Empfohlene Voraussetzung
In consultation with a chosen supervisor or with the responsible person, the course may take place in industry or at a different university or research facility. However, the “Research Lab Course” should be supervised by (or, in case it is done at an external institution, coordinated with) a teacher who is involved in the M.Sc. program. This supervisor may be a member of the faculty of Chemistry and Pharmacy, the faculty of Biology, the faculty of Engineering, the faculty of Mathematics and Physics or the University of Strasbourg. Exceptions to this rule must be approved by the examination committee (“Masterprüfungsausschuss”).

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload

Inhalte
Preparation of and initial training for the master thesis. In consultation with the thesis supervisor, the course may take place in industry or at a different university or research facility.
Qualifikationsziel
The students get used to working their way into different fields of biochemistry and biophysics. They learn how to read, question, understand and write scientific articles. In the end, they are able to apply their expert knowledge in a new, unfamiliar and multidisciplinary context within the field.
Zu erbringende Prüfungsleistung
-
Zu erbringende Studienleistung
SL: Report or presentation (in consultation with the supervisor or the responsible person) and proof about working hours

Bemerkung / Empfehlung

Grundsätzlich:

Sie brauchen einen Dozenten, aus dem Studiengang Biochemistry and Biophysics, der mit Ihnen das zu absolvierende Praktikum inhaltlich abspricht und mit Ihnen klärt, wie sich Ihre Note (Vertiefungspraktikum) oder wie sich Ihre Studienleistung (Forschungspraktikum) ergibt, das kann über ein Referat, Vortrag, Bericht erfolgen.

Wir empfehlen, dass dies mit dem Betreuer der Masterarbeit inhaltlich abgesprochen. (falls Sie keinen Betreuer der Masterarbeit haben, wäre das ersatzweise der Leiter des Studienganges Prof. Friedrich)

Sie sollten sich schon vor dem Praktikum um diese Klärung kümmern, nicht dass Ihnen das Praktikum nicht anerkannt wird.

Nach Ihrem Praktikum füllen Sie das entsprechende Formular aus, lassen den externen Praktikumsbetreuer Ihre Anwesenheit bestätigen und der Dozent aus dem Studiengang gibt die Note oder bestätigt die Studienleistung (Forschungspraktikum). Sie benötigen dann zwei Unterschriften.

Das Forschungs- und Vertiefungspraktikum kann kombiniert werden. In diesem Fall müssen Sie dennoch beide Formulare ausfüllen.



Modulname	Nummer
Master Module	08LE05MO-88625_8000_2017
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Thorsten Friedrich	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Chemie und Pharmazie	

ECTS-Punkte	30
Empfohlenes Fachsemester	4
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Workload	900 h
Angebotsfrequenz	in jedem Semester

Teilnahmevoraussetzung
The following modules have to be passed before: <ul style="list-style-type: none"> ■ Biochemistry Lab Course ■ Biochemistry ■ Biophysics ■ Bioinformatics (just for the bilingual profile) ■ Selected Lab Course ■ Biology ■ Biochemistry and Biophysics ■ Masters Laboratory Course – Advanced ■ Research Training Laboratory

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload

Inhalte
The master thesis is a scientific project, in which the candidate is guided concerning topic, content and methods. It is connected to a particular field of research and it is supposed to be kept simple.
Qualifikationsziel
The students learn how to read, question, understand and write scientific articles. In the end, they are capable of applying their expert knowledge in a new, unfamiliar and multidisciplinary context. They are able to apply modern techniques and to plan, execute and document experiments independently.
Zu erbringende Prüfungsleistung
PL: written master thesis (in English or German)

Bemerkung / Empfehlung

The thesis is guided by two supervisors. One of them must be Professor at the University of Freiburg or Strasbourg ("Referent").

The master thesis is supposed to be done in a workgroup that is involved in the M.Sc. program. This may be at the faculty of Chemistry and Pharmacy, the faculty of Biology, the faculty of Engineering, the faculty of Mathematics and Physics or the University of Strasbourg. Exceptions to this rule must be approved by the examination committee ("Masterprüfungsausschuss").

speziell: Masterarbeit in der Industrie:

Im Rahmen der Forschungs- und Vertiefungspraktika gibt es die Möglichkeiten diese in der Industrie zu absolvieren.

Es gibt aber an der C&P Fakultät generell das Verständnis, dass eine Masterarbeit in dem Umfeld einer Universität oder eines Forschungsinstituts gemacht werden sollte, weil hierdurch eine hochwertige wissenschaftliche Fragestellung und Betreuung sichergestellt werden kann und damit auch die Möglichkeit besteht auf einem kompetitiven Niveau zu forschen.

Masterarbeiten mit einem Industrieprojekt (Kooperation zwischen Industrie und Arbeitsgruppe) können absolviert werden. Dies findet allerdings im Arbeitskreis der Universität statt, und setzt normalerweise auch voraus, dass die Thematik von signifikantem Interesse für die Arbeitsgruppe ist.

↑

Epilog

Appendix:

Contact persons:

Dean of Studies („Studiendekan“):

Prof. Dr. Thorsten Friedrich

E-Mail: Thorsten.Friedrich@uni-freiburg.de

Tel.: 0761 203 6060

Fax: 0761 203 6096

Program coordinator in Chemistry:

Annika Hartwig, M.A.

Tel.: 0761 203 67379

Dr. Sabine Richter

Tel.: 0761 203 6063

E-Mail: studiengangkoordination@chemie.uni-freiburg.de

Program coordinator in Biology:

Dr. Janina Kirsch

E-Mail: janina.kirsch@biologie.uni-freiburg.de

Tel. 0761 203 2895