

**ALBERT-LUDWIGS-UNIVERSITÄT  
FREIBURG IM BREISGAU**



**Modulhandbuch  
für das Biologiestudium**

***Orientierungsmodule***

*(Stand: Juli 2011)*

***Master of Science***

Modul	<b>Translational Biology - An Introductory Overview</b>		
Lehrveranstaltungen	Lecture: From fundamental research to application Exercises: Insight into application-driven research Seminar: Current trends in translational biology		
DozentInnen	Aertsen, Decker, Gallenmüller, Hess, Radziwill, Rensing, Reski, Speck, Warscheid, Weber		
Typ	Orientation Module	Semester It. Studienplan	1
Arbeitsaufwand	270 h	ECTS	9
Turnus	Winter term	SWS	V: 2 Ü: 5 S: 1
Voraussetzungen		Dauer	2 weeks
Inhalte	<p><b>Lecture:</b> The lecture series will give a comprehensive overview of how findings from fundamental research can be translated into application.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bioinformatics: From DNA sequence to application</li> <li>- Bionics/Biomechanics: Technical solutions inspired by nature</li> <li>- Neurotechnology: Brain-machine interfaces</li> <li>- Genetics: Approaches for ‚third‘ generation biofuels</li> <li>- Plant biotechnology: Plant bioreactors</li> <li>- Proteomics: New tools for disease research and diagnostics</li> <li>- Synthetic biology: Designer cells for biomedicine</li> </ul> <p><b>Exercises:</b> In this practical exercise the participants will acquire the knowledge to devise a production process for a therapeutic protein from analyzing the DNA sequence to the production, purification and characterization of the biopharmaceutical product.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bioinformatics: Analysis of sequence data</li> <li>- Genetics: Manipulation of the microbial metabolic network</li> <li>- Synthetic biology: Construction of synthetic gene networks in human cells for optimized gene expression.</li> <li>- Plant biotechnology: Production of complex recombinant biopharmaceuticals</li> <li>- Proteomics: Protein analysis by high-resolution mass spectrometry</li> <li>- Bionics/Biomechanics: Functional morphology and mechanics of plant organs (e.g. bending, torsion and damping)</li> </ul> <p><b>Seminar:</b> Insight into current trends of application-oriented biological research. Presentations by students.</p>		
Lernziele	To gain an overview and first practical experience of how fundamental research can be translated into application-oriented research.		
Studienleistung	Participation in lecture, seminar and exercises		
Prüfungsleistung	Written examination		
Literatur	Will be distributed		
Modulverantwortlicher	Prof. Wilfried Weber		

Modul	<b>Genetik &amp; Entwicklungsbiologie</b>		
Lehrveranstaltungen	Lecture:	Molecular Genetics and Development	
	Exercises:	Classical and Molecular Genetics	
	Seminar:	Current Topics in Genetics and Dev. Biology	
DozentInnen	Baumeister, Becker, Driever, Hess, Laux, Neubüser, N.N.		
Typ	Orientation Module 1	Semester It. Studienplan	1
Arbeitsaufwand	270 h	ECTS	9
Turnus	Winter Term	SWS	V: 2 Ü: 5 S: 1
Voraussetzungen		Dauer	3 weeks
Inhalte	<p><b>Lecture:</b> The lecture series covers general concepts of cellular and organismal control mechanisms at an advanced level including:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- transcription in pro- and eukaryotes, regulation of transcription</li> <li>- posttranscriptional modifications</li> <li>- translation</li> <li>- epigenetics, maternal inheritance</li> <li>- genome organization, mobile elements, organelle genomes</li> <li>- homologous recombination</li> <li>- stem cells, pattern formation, signal transduction</li> <li>- molecular evolution</li> </ul> <p><b>Exercises:</b> The exercises will enable students to design and perform complex experiments in genetics and developmental biology. They will learn a wide array of up-to-date technologies including molecular biology, Mendelian and molecular genetics, imaging, interaction studies, protein expression, use of a model organism, disease models.</p> <p><b>Seminar:</b> The seminar will cover topics from the course. Literature will be provided. Presentations by the students.</p>		
Lernziele	The aim of this module is to intensify knowledge on how to investigate genetic and molecular mechanisms in cellular regulation and development. The module will cover basic research concepts using both single- and multi-cellular organisms.		
Studienleistung	Participation in lectures and practical course, presentation in seminar and written reports of the exercises		
Prüfungsleistung	written examination at the end of the module		
Literatur	Lecture: Textbooks: Watson: Molecular Biology of the Gene; Lewin: Genes; Gilbert: Developmental Biology Seminar: Will be distributed.		
Modulverantwortlicher	Prof. Ralf Baumeister		

Modul	<b>Introduction into Immunology and Microbiology</b>		
Lehrveranstaltungen	Lecture: Basic concepts of Immunology and Microbiology Exercises: Molecular and Cellular Immunology, Microbiology Seminar: Molecular and Cellular Immunology, Microbiology		
DozentInnen	Beck, Diefenbach, Ehl, Häcker, Izcue, Jumaa, Martin, Minguet, Nielsen, Pircher, Prinz, Reth, Schamel, Stäheli, Thimme, Berg, Graumann, Waidner		
Typ	Orientation Module	Semester lt. Studienplan	1
Arbeitsaufwand	270 h / Semester	ECTS	9
Turnus	Winter term	SWS	L: 2 E: 5 S: 2
Voraussetzungen		Dauer	2.5 Wochen
Inhalte	<p><b>Lecture:</b> The lecture will give an overview to immunology by introducing the main cellular components (B, T and innate cells) of the immune system. It will address the nature of pathogens (bacteria, viruses) and the immune response to them. Microbiology will be covered broadly, with a focus on central metabolism (aerobic and anaerobic), detection and properties of pathogenic bacteria and bacterial differentiation.</p> <p><b>Exercises:</b> The students will perform experiments, which will teach them basic techniques needed for doing research and some basic concepts of immunology and microbiology.</p> <p><u>Molecular Immunology:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulation of IL2 expression in T cells</li> <li>- mRNA quantification/half life by semiquantitative RT-PCR</li> <li>- transcription factor recruitment to a promoter by Chromatin IP</li> </ul> <p><u>Cellular Immunology:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- flow cytometric analysis of B cell populations from wt and mutant mice</li> <li>- retroviral expression</li> <li>- Ca<sup>2+</sup> flux measurement</li> </ul> <p><u>Microbiology:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determination of metabolic flux based on enzyme activities</li> <li>- Detection of pathogenic bacteria in the environment</li> <li>- Fundamental processes underlying sporulation in bacteria</li> </ul> <p><b>Seminar:</b> Each student will present an original paper in English. These papers complement the experiments performed during the exercises.</p>		
Lernziele	To comprehend the basics of immunology and microbiology in order to prepare for the more advanced modules of the major immunology and microbiology. To get familiar with basic techniques for the advanced modules and the master thesis in a laboratory. To train how to extract essential information from an original paper and to present this information to an audience. Understanding of the physiology of Microorganisms and their detection.		
Studienleistung	Participation in lecture, seminar and exercises, protocols		
Prüfungsleistung	Written examination		
Literatur	Janeway „Immunologie“, Kapitel 1-10 Fuchs, G. Allgemeine Mikrobiologie. Thieme Verlag, Stuttgart		
Modulverantwortlicher	Prof. Wolfgang Schamel, Dr. Kristina Beck, Prof. Peter Graumann		

Modul	<b>Neurowissenschaft I – Die Grundlagen</b>		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung:	Von der Membran zum Gehirn	
	Übungen:	Physiologie und Anatomie einfacher neuronaler Systeme	
	Seminar:	Klassiker und Aktuelles der Neurophysiologie	
DozentInnen	Aertsen, Boucsein, Fischbach, Haas, Metzger		
Typ	Orientierungsmodul	Semester lt. Studienplan	1
Arbeitsaufwand	270 h	ECTS	9
Turnus	Wintersemester	SWS	V: 2, Ü 5, S: 1
Voraussetzungen		Dauer	3 Wochen
Inhalte	<p><b>Vorlesung:</b> Die Vorlesungen bieten eine Einführung in Struktur und Funktionsprinzipien die Gehirnfunktionen zugrunde liegen. Dies beinhaltet die grundlegenden elektrischen Eigenschaften biologischer Membranen, die Struktur und Funktion einzelner Neurone (Dendriten, Axone, Synapsen) und neuronaler Netzwerke, Generierung und Austausch von Aktionspotentialen, Interaktion von Neuronen innerhalb und zwischen neuronalen Netzwerken, funktionelle Aspekte von neuronaler Informationsverarbeitung, neuronale Codierung und Berechnung, Physiologie und Molekularbiologie von synaptischer Plastizität und Lernen und generelle Prinzipien die Lernen und Verhalten zugrunde liegen.</p> <p><b>Übungen:</b> In den Übungen werden erste praktische Erfahrungen in zwei Bereichen fundamentaler Neurobiologie gesammelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Messung physiologischer Eigenschaften von neuronalen Netzwerken in einfachen Modellsystemen, incl. Handhabung von Messgeräten, lebendem Gewebe und Grundprinzipien der Planung von Experimenten und Datenanalyse.</li> <li>- Vergleichende und funktionelle Neuroanatomie der Insekten, Nager und Menschen auf der Basis von fixierten Gewebeproben.</li> </ul> <p><b>Seminar:</b> Einsicht in Mechanismen und Konzepte der Neurophysiologie auf Basis von klassischen Publikationen sowie aktuellen Veröffentlichungen der Neurowissenschaften. Die Präsentation wird von den Teilnehmern durchgeführt.</p>		
Lernziele	Überblick über und praktische Erfahrungen in allgemeiner Neurowissenschaft, incl. physiologische Eigenschaften von Neuronen und neuronalen Netzwerken, experimentelle Ansätze an Live-Präparationen, Wissenszuwachs in der anatomischen und funktionellen Organisation des Gehirns.		
Studienleistung	Aktive Teilnahme an Vorlesungen und Übungen, Präsentation im Seminar.		
Prüfungsleistung	Klausur		
Literatur	Wird verteilt		
Modulverantwortliche	Dr. C. Boucsein, Prof. A. Aertsen		

Modul	<b>Plant Sciences – Introduction to Plant Sciences</b>		
Lehrveranstaltungen	Lecture: Introduction to plant model systems and Exercises: Advanced topics of plant biology.		
DozentInnen	Gallenmüller, Speck, Becker, Rensing, Reski, Decker, Palme, Paponov, Neuhaus, Kunkel, Laux, Beyer, Al-Babili, Hess		
Typ	Orientation Module	Semester It. Studienplan	1
Arbeitsaufwand	270 h	ECTS	9
Turnus	Winter term	SWS	V: 2 S: 1 Ü: 5
Voraussetzungen		Dauer	2 weeks
Inhalte	<p><b>Lecture:</b> The lecture series will give an overview of model systems and their significance in modern plant research.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cyanobacteria: N.N.</li> <li>- Acetabularia: Intracellular transport</li> <li>- Physcomitrella: Abiotic Stress and hormone physiology</li> <li>- Arabidopsis: Hormone physiology and Flower development</li> <li>- Oryza: Biochemistry of carotenoids</li> </ul> <p><b>Exercises:</b> On the basis of the lecture series this internship will provide experiments designed to deepen the understanding of specific responses of different plant systems.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Genetics &amp; Experimental Bioinformatics: N.N.</li> <li>- Cell Biology I: Intracellular trafficking</li> <li>- Bioinformatics and Systems Biology: Abiotic stress</li> <li>- Plant Biotechnology: Hormone responses</li> <li>- Molecular Plant Physiology: Hormone physiology</li> <li>- Developmental Biology and Biotechnology of Plants: Plant development.</li> <li>- Genetics and Systems Biology of Prokaryotes: Early responses in nodulation.</li> <li>- Bionics/Biomechanics: N.N.</li> <li>- Cell Biology II: Biochemistry of Carotinoids</li> </ul> <p><b>Seminar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuorial: Theoretical and practical Questions</li> </ul>		
Lernziele	To gain an overview over different model systems and their relevance in advanced plant research.		
Studienleistung	Participation in lecture and exercises		
Prüfungsleistung	Written examination		
Literatur	Will be distributed		
Modulverantwortlicher	Prof. Ralf Reski / Prof. Peter Beyer		

Modul	<b>Ökologie und Evolutionsbiologie</b>		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Evolutionsbiologie und Ökologie der Tiere Vorlesung: Vegetationsökologie Vorlesung: Grundlagen der Limnologie Übung: Evolutionsbiologie und Ökologie der Tiere Übung: Vegetationsökologie		
DozentInnen	Scherer-Lorenzen, J. K. Müller, Deil, Rudner, Schaefer, Rothhaupt		
Typ	Orientierungsmodul	Semester lt. Studienplan	1
Arbeitsaufwand	270 h	ECTS	9
Turnus	Wintersemester	SWS	V: 1+1+2 Ü: 2+2
Voraussetzungen		Dauer	4 Wochen
Inhalte	<p><b>Vorlesung Evolutionsbiologie und Ökologie der Tiere:</b> Einführung in die Methoden der Verhaltens- und chemischen Ökologie, Grundlagen der phylogenetischen Systematik und vergleichenden Biologie.</p> <p><b>Vorlesung Vegetationsökologie:</b> Grundlagen der Autökologie und Synökologie der Pflanzen, Abiotische und biotische Standortfaktoren und Vegetationstypen, Veränderungen der Vegetation entlang von Umweltgradienten, anthropogene Beeinflussung der Vegetation</p> <p><b>Vorlesung Grundlagen der Limnologie:</b> Ökologie von stehenden und Fließgewässern, Anpassungen von Fischarten an ihren Lebensraum, Fischereimanagement, Gewässer- und Fischartenschutz, Aquakultur.</p> <p><b>Übung Evolutionsbiologie und Ökologie der Tiere:</b> Experimente zur Untersuchung chemischer und optischer Kommunikation. Vergleichende Morphologie und Systematik an einer ausgewählten Tiergruppe</p> <p><b>Übung und Exkursion Vegetationsökologie:</b> mitteleuropäische Waldtypen und -geschichte, Höhenstufen im Schwarzwald, Landnutzungswandel und Waldbewirtschaftung</p>		
Lernziele	Das Modul soll den Studierenden die Fähigkeit vermitteln, ökologische und evolutionsbiologische Fragestellungen zu identifizieren und zu bearbeiten. Dabei sollen aufbauend auf den methodischen Ansätzen aus den Vertiefungsmodulen des BSc. Studiums sowohl vergleichend-deskriptive als auch experimentell-analytische Verfahren erlernt werden.		
Studienleistung	Aktive Teilnahme an Exkursionen und Praktika, Protokolle		
Prüfungsleistung	Klausur		
Literatur			
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Michael Scherer-Lorenzen		

Modul	<b>Statistik</b>		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Einführung in die Statistik (sechs Doppelstunden) Übung: Einführung in die Statistik (drei halbe Tage, drei Parallelveranstaltungen)		
DozentInnen	Müller, Paponov, Rensing, Rudner, Weber		
Typ	Pflichtmodul	Semester lt. Studienplan	1
Arbeitsaufwand	90 h	ECTS	3
Turnus	Wintersemester	SWS	V: 1 Ü: 2
Voraussetzungen		Dauer	verteilt über 3 je 1-wöchige Blöcke
Inhalte	<p>Grundlegende Statistikkenntnisse sind in den Naturwissenschaften unerlässlich. In diesem Modul werden sowohl statistische Grundbegriffe als auch die Anwendung statistischer Verfahren mittels Tabellenkalkulationssoftware (Microsoft Excel oder OpenOffice Calc) vermittelt.</p> <p>Das Modul umfaßt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grundbegriffe der deskriptiven Statistik (z. B. Mittelwert, Median, Varianz, Standardabweichung, Normalverteilung)</li> <li>■ Anwendung statistischer Methoden (z. B. Standardfehler, t-Test, Korrelation, Fehlerbalken, Histogramme, Signifikanzaussagen)</li> <li>■ Probennahme, Experimentdesign und lineare Regression</li> <li>■ Experimentdesign (nur Vorlesung)</li> <li>■ Spezielle Methoden wie ANOVA, PLS, PCA, Bootstrap</li> </ul> <p>Woche 1:      Begriffe, Statistik in der Ökologie                   (Müller, Vorlesung + Übung)</p> <p>Woche 2:      Deskriptive Statistik und Testen                   (Rensing, Vorlesung + Übung)</p> <p>Woche 3:      Experimentdesign                   (Weber, Vorlesung)</p> <p>                  Probennahme, Korrelation, Regression                   (Rudner, Vorlesung + Übung)</p> <p>                  ANOVA                   (Paponov, Vorlesung)</p>		
Lernziele	Die Teilnehmenden sind nach der Veranstaltung in der Lage, eigenständig statistische Daten zu analysieren und zu interpretieren.		
Studienleistung	Teilnahme an Vorlesung und Übung.		
Prüfungsleistung			
Literatur	Wird bei der Veranstaltung verteilt.		
Modulverantwortlicher	Rensing		

WINTERSEMESTER

Vorlesungsfreie Zeit 10.10.2011 - 21.10.2011					Vorlesungszeit (24. Oktober - 23. Dezember)															Weihnachts- pause																									
KW 41		KW 42			24.10.2011 - 04.11.2011 KW 43			KW 44			07.11.2011 - 18.11.2011 KW 45			KW 46			21.11.2011 - 02.12.2011 KW 47			KW 48			05. - 09.12.2011 KW 49			12.12.2011 - 23.12.2011 KW 50			KW 51																
-2		-1			1			2			3			4			5			6			7			8			9																
Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	
					Orientierungsmodul Ökologie und Evolutionsbiologie					Orientierungsmodul Immunbiologie und Mikrobiologie					Orientierungsmodul Pflanzenwissenschaften																														
					Exp. Design & Statistik					Exp. Design & Statistik																																			

Weihnachts- pause	Vorlesungszeit (7. Januar - 18. Februar)															Vorlesungsfreie Zeit																								
	09.01.2012 - 27.01.2012					30.01.2012 - 17.02.2012					20. - 24.02.2012		27.02.2012 - 16.03.2012				19. - 23.03.2012																							
	KW 2		KW 3			KW 4			KW 5		KW 6			KW 7		KW 8		KW 9		KW 10		KW 11		KW 8																
	10		11			12			13		14			15		1		2		3		4		1																
	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr
	Orientierungsmodul Angewandte Biowissenschaften					Orientierungsmodul Neurowissenschaften					Orientierungsmodul Entwicklungsbiologie u. Genetik																													
	Exp. Design & Statistik																																							