

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



**Modulhandbuch
für das Biologiestudium**

*Biologische Profilmodule
(Sommersemester 2010)*

Bachelor of Science

Modul	Einführung in die Synthetische Biologie		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Einführung in die Synthetische Biologie Praktikum: Gennetzwerke in tierischen Zellen Oberseminar: Synthetische Gennetzwerke		
DozentInnen	Weber, Wiltschi		
Typ	Profilmodul (Wahlpflicht)	Semester lt. Studienplan	4
Arbeitsaufwand	180 h / Semester	ECTS	6
Turnus	Jedes Sommersemester	SWS	V: 2 P: 1 S: 2
Voraussetzungen		Dauer	Semester
Inhalte	<p>Methoden der Synthetischen Biologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expressionssysteme in Bakterien, Hefen und tierischen Zellen - Biobricks - modulare biologische Bausteine - Erweiterung des genetischen Codes - Synthetische Signalsysteme <p>Genetische Netzwerke</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konstruktion von genetischen Netzwerken - Modellierung von genetischen Netzwerken <p>Anwendungen der Synthetischen Biologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Überblick über medizinische Anwendungen <p>Im Praktikum (2 Tage in vorlesungsfreier Zeit) werden synthetische genetische Netzwerke in tierischen Zellen konstruiert und analysiert</p>		
Lernziele	Überblick über die grundlegenden Konzepte der Synthetischen Biologie sowie über die darin verwendeten experimentellen Methoden.		
Studienleistung	Regelmäßige, aktive Teilnahme an Vorlesung und Praktikum, Seminarvortrag.		
Prüfungsleistung	keine		
Literatur			
Modulverantwortlicher	Prof. Wilfried Weber		

Modul	Entwicklungsbiologie		
Lehrveranstaltungen	Praktikum: Mechanismen und Methoden in der Entwicklungsbiologie Übung: Molekulare Grundlagen der Wirbeltierentwicklung		
DozentInnen	Driever, Frank, Holzschuh, Neubüser, Pyrowolakis		
Typ	Profilmodul (Wahlpflicht)	Semester lt. Studienplan	4
Arbeitsaufwand	180 h / Semester	ECTS	6
Turnus	Jedes Sommersemester	SWS	P+Ü: 5
Voraussetzungen		Dauer	Semester
Inhalte	<p>Es werden molekulare Grundlagen der Wirbeltierentwicklung veranschaulicht und erlernt. Mit ausgewählten Experimenten werden Mechanismen der Entwicklungsbiologie dargestellt und die Herangehensweise an wissenschaftliche Fragestellungen erarbeitet. Diese Entwicklungsprinzipien werden an den Modellorganismen, Drosophila Zebrafisch und Maus vorgestellt.</p> <p>Im Übungsteil werden die Versuche durch Referate der Teilnehmer begleitet und mit Demonstrationen und Arbeit in Kleingruppen ergänzt. Die Veranstaltung wird an zwei aufeinander folgenden Kurstagen (Mittwochvormittag / Donnerstagnachmittag) durchgeführt. Dies ermöglicht es mit verschiedenen Methoden entwicklungsbiologische Funktionszusammenhänge zu erfassen und wissenschaftliche Vorgehensweisen zu erlernen.</p> <p>Themen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reverse genetics: Vom Phänotyp zum Genotyp; 2. Forward genetics: Vom Genotyp zum Phänotyp; 3. Kontrolle der Genaktivität. Auffinden von regulatorischen Elementen; 4. Analyse und Manipulation von Signalwegen in der Entwicklungsbiologie I: Achsenbildung und Organisator. 5. Analyse und Manipulation von Signalwegen in der Entwicklungsbiologie II: Dorso-ventrale Achse und Organogenese. 6. Morphogene und ihre Gradienten: Was sind sie und wie können sie sichtbar gemacht werden. 		
Lernziele	Vertiefung entwicklungsbiologischer Mechanismen und molekularer Methoden. Experimentelle Bearbeitung von entwicklungsbiologischen Fragestellungen. Handhabung und Einsatz von Modellorganismen in der entwicklungsbiologischen Forschung. Manipulationstechniken, Fluoreszenzmikroskopie und Einführung in die experimentelle Auswertung. Basiswissen molekularer Grundlagen von Entwicklungsvorgängen. Vorbereitung auf die Vertiefungsmodul		
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme am Praktikum und an den Übungen		
Prüfungsleistung	keine		
Literatur			
Modulverantwortlicher	Prof. Wolfgang Driever, Prof. Annette Neubüser		

Modul	Faszination Gehirn		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Vom Neuron zur Kognition Praktikum: Das menschliche Gehirn - ein Mal- und Bastelkurs		
DozentInnen	Häussler, Illing, Kirsch, Oberhauser		
Typ	Profilmodul (Wahlpflicht)	Semester lt. Studienplan	4
Arbeitsaufwand	180 h / Semester	ECTS	6
Turnus	Jedes Sommersemester	SWS	V: 2 P: 3
Voraussetzungen	Modul „Physiologie“	Dauer	Semester
Inhalte	<p>Vorlesung: Die Inhalte der Vorlesung ergänzen und vertiefen die im Praktikum erarbeiteten Themen. Die Studenten erhalten einen tieferen Einblick in die Funktionsweise verschiedener Systeme des Gehirns, Funktionsstörungen und Krankheitsbilder, sowie die bildgebenden Verfahren wie MRT, EEG und NIRS. Alternierende Dozenten garantieren einen guten Überblick über das Gehirn und seine Funktionen aus verschiedenen Perspektiven.</p> <p>Praktikum: Das Praktikum vermittelt anschaulich den Aufbau des menschlichen Gehirns und erlaubt Einblicke in die Funktionen der einzelnen Hirnbereiche. In den Sitzungen stellen jeweils zwei Studenten in einem Referat einen Hirnbereich hinsichtlich dessen Aufbau und Funktion vor. Den Aufbau dieses Hirnbereichs modellieren die Studenten dann gemeinsam mit Knetmasse nach, wobei die Substrukturen farblich unterschiedlich dargestellt werden. Zum Erlernen der Funktion dieses Hirnbereichs arbeiten die Studenten die notwendigen neuronalen Verbindungen mit Perlen und Bindfäden (symbolisieren die Nervenzellen) in das vorher erstellte Knetmodell ein. Kleine Experimenten verdeutlichen diese Funktion er erhöhen die Erinnerungsleistung. Zum Selbststudium erhalten die Studenten schematische Strichzeichnungen der behandelten Hirnstruktur, die sie farblich kodiert anmalen können. Zusätzlich werden Gehirnmodelle zur Verfügung gestellt. Am letzten Praktikumstag haben die Studenten die Möglichkeit echte menschliche Gehirne zu studieren.</p>		
Lernziele	<p>Überblick über den Aufbau des menschlichen Gehirns und dessen Funktionen. Einblick in die verschiedenen Arbeitsbereiche der Neurowissenschaften.</p> <p>Vorbereitung auf das Vertiefungsmodul Neurobiologie</p>		
Studienleistung	Referat im Praktikum. Regelmäßige, aktive Teilnahme an Vorlesung und Praktikum.		
Prüfungsleistung	keine		
Literatur			
Modulverantwortlicher	Dr. J. Kirsch		

Modul	Funktionelle Genomik		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Gentechnik Praktikum: Genetik, Bioinformatik und funktionelle Genomik		
DozentInnen	Becker, Baumeister, Thedieck, Schulze		
Typ	Profilmodul (Wahlpflicht)	Semester lt. Studienplan	4
Arbeitsaufwand	180 h / Semester	ECTS	6
Turnus	Jedes Sommersemester	SWS	V: 2 P: 2,5
Voraussetzungen	Module 1. - 3. Semester	Dauer	P: 1 Woche Block
Inhalte	<p>Vorlesung: Die Vorlesung vertieft die Theorie zu gentechnischen Methoden, Methoden der Genomik und Postgenomik, und bioinformatischen Verfahren zur Genomanalyse.</p> <p>Praktikum: Gentechnische und molekularbiologische Methoden (PCR, Klonierung, Generierung transgener Organismen: Prokaryonten und Eukaryonten), phänotypische Charakterisierung von transgenen Organismen/Mutanten, Reportergene und RNA-Interferenz, funktionelle Genomanalyse (Proteinexpression und -aufreinigung, Proteinanalytik mittels Proteomics und Massenspektrometrie), bioinformatische Methoden</p>		
Lernziele	Vertiefende theoretische und praktische Kenntnisse der Genetik, bioinformatischen Sequenzanalyse und funktionellen Genomanalyse. Design und praktische Umsetzung von Experimenten und Verknüpfung genetischer, molekularbiologischer, bioinformatischer und biochemischer Methoden in der Laborpraxis. Erfahrung in der Analyse und Diskussion eigener Experimente.		
Studienleistung	regelmäßige, aktive Teilnahme; Vorbereitung des Praktikumsskripts, Protokoll zur Durchführung des Praktikums		
Prüfungsleistung	keine		
Literatur			
Modulverantwortlicher	Prof. Becker, PD Schulze		

Modul	Gentechnik und Bioinformatik		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Gentechnik Praktikum: Gentechnik und Bioinformatik		
DozentInnen	Baumeister und Dozenten der Genetik		
Typ	Profilmodul (Wahlpflicht)	Semester lt. Studienplan	4
Arbeitsaufwand	180 h / Semester	ECTS	6
Turnus	Jedes Sommersemester	SWS	V: 2 P: 2,5
Voraussetzungen	Module 1. - 3. Semester	Dauer	P: 1 Woche Block
Inhalte	<p>Vorlesung: Die Vorlesung beschäftigt sich mit der Vertiefung folgender Themen: Gentechnische und molekularbiologische Methoden, Untersuchungen von Genexpression und Genfunktion, Genomanalysen, DNA-Analysen in der Medizin, Proteinwechselwirkungen, PCR Methoden, Expressionsverfahren, Gentechnik in Pflanzen und tierischen Organismen, Mutantanalysen, DNA Diagnostik, transgene Organismen, Sicherheit in der Gentechnik, Systembiologie, Bioinformatik (häufig verwendete Verfahren zur Gen-, Genom- und Proteomanalyse).</p> <p>Praktikum: Praktische Erfahrungen mit gentechnischen Methoden und molekularbiologischen Grundlagen (DNA Isolierung, PCR, Klonieren, Proteinexpression, Genetischer Fingerabdruck), Computer in der Molekulargenetik (Sequenzvergleiche, Datenbankrecherchen, multiple Sequenzvergleiche, Proteinstrukturen und ihre Darstellung).</p>		
Lernziele	Vertiefende Einsicht in verschiedene Gebiete der Gentechnik und Sensibilisierung mit den Gefahren bei den praktischen Arbeiten im Labor. Theoretische und praktische Kenntnisse von aktuellen Methoden in den Bereichen Gentechnik, Genomics und Bioinformatik.		
Studienleistung	regelmäßige, aktive Teilnahme; Protokoll zur Durchführung des Praktikums		
Prüfungsleistung	keine		
Literatur			
Modulverantwortlicher	Prof. Baumeister		

Modul	Systembiologie		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Von der Mathematischen Biologie zur Systembiologie Übung: Von der Mathematischen Biologie zur Systembiologie		
DozentInnen	Timmer		
Typ	Profilmodul (Wahlpflicht)	Semester lt. Studienplan	3, 4 oder 5
Arbeitsaufwand	180 h / Semester	ECTS	6
Turnus		SWS	V: 3 Ü: 2
Voraussetzungen		Dauer	Semester
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Biologie <ul style="list-style-type: none"> • Populationsdynamik • Neuronenmodelle • Strukturbildung • Enzyndynamik • Systembiologie <ul style="list-style-type: none"> • Metabolische Netzwerke • Signaltransduktionskaskaden • Genregulation 		
Lernziele	Die physikalisch motivierte mathematische Modellierung biologischer Systeme stellt einen wichtigen Zugang dar, die in der Regel recht qualitative Biologie zu quantifizieren und so einem dynamischen Verständnis zuzuführen. Während die Mathematische Biologie die Eigenschaften relativ einfacher Systeme untersucht, steht im Rahmen der Systembiologie in der jüngsten Zeit das Verhalten komplexer Netzwerke im Zentrum des Interesses. In der Vorlesung werden die biologischen Grundlagen exemplarischer Modelle erörtert und ihre mathematischen und physikalischen Eigenschaften diskutiert.		
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Übungen		
Prüfungsleistung	keine		
Literatur			
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Jens Timmer		

Modul	Zellbiologie		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Allgemeine Zellbiologie Praktikum: Biologie der Zelle		
DozentInnen	Beyer, Neuhaus		
Typ	Profilmodul (Wahlpflicht)	Semester lt. Studienplan	4
Arbeitsaufwand	180 h / Semester	ECTS	6
Turnus	Jedes Sommersemester	SWS	V: 3 P: 2,5
Voraussetzungen	Module d. 1. – 3. Sem.	Dauer	Semester
Inhalte	<p>Vorlesung (während des Semesters):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Biologie der Zelle • Charakterisierung der Zellelemente • Von der Zellteilung bis zum Zelltod • Zellkommunikation <p>Praktikum (als Block in der ersten Woche nach Semesterende):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundkurs in die wissenschaftliche Mikroskopie • mikroskopische Betrachtung der Zellelemente • experimentelle Zellbiologie 		
Lernziele	Die Studierenden erlangen die Grundkenntnisse der allgemeinen Zellbiologie. Dies umfasst strukturelle, biochemische und dynamische molekulare Aspekte. Das Praktikum soll den Einstieg in die wissenschaftliche Mikroskopie (alle lichtmikroskopischen Techniken) geben. Dieses Modul bietet sowohl die theoretische als auch die praktische Basis zum Verständnis der allgemeinen Zellbiologie und ist Voraussetzung für das Vertiefungsmodul Zellbiologie.		
Studienleistung	Protokoll zum Praktikum und ausgearbeiteter Kurzartikel zu einem besprochenen zellbiologischen Kapitel		
Prüfungsleistung	keine		
Literatur			
Modulverantwortlicher	Prof. Gunther Neuhaus		