

Modulhandbuch des Studiengangs Biotechnologie

Stand Februar 2020

Inhaltsverzeichnis

Modulkatalog mit Modulbeschreibungen	2
1 Bachelorstudiengang	2
2 Masterstudiengang	83
2.1 Focus Cell Biology	83
2.2 Focus Microbiology	118
2.3 Focus Bioanalytics	155

Modulkatalog mit Modulbeschreibungen

1 Bachelorstudiengang

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Mathematik und Datenverarbeitung	8	240	1	1 (Winter)

Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
100	8	120	Pflichtmodul	deutsch

Lehrveranstaltungen		
101	Mathematik I	
102	Angewandte Datenverarbeitung	

Voraussetzungen		
101	Analysis und Geometrie auf Schulabschlussniveau, elementare Algebra	
102	Umgang mit PC	

Lernziele und Kompetenzen	
	<p>Mit dem Modul sollen die Studenten mit dem grundlegenden logischen und strukturierten Denken beim Lösen mathematischer Problemstellungen vertraut gemacht werden. Es werden diejenigen mathematischen Methoden vermittelt, die zum Verständnis der weiteren Grundlagenfächer (z.B. physikalische Chemie) benötigt werden. Darüber hinaus sollen in den Übungen die eigenen Fertigkeiten geschult und zu studienfachbezogenen Fragestellungen die richtigen Lösungsansätze gefunden werden. Nach erfolgreichen Abschluss des Moduls sollen sie Studenten in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhänge funktional zu beschreiben und zu diskutieren - Gleichungen und Ungleichungen zu lösen (auch im Komplexen) - Möglichkeiten der Differential- und Integralrechnung zu nutzen - Differentialgleichungen zur Beschreibung zeitlicher bzw. örtlicher Veränderungen zu verstehen und Lösungen zu finden <p>Zusätzlich erlernen die Studierenden digitale Hilfsmittel zum Erfassen und Auswerten großer Datenmengen, zum Visualisieren und Präsentieren sowie zum Programmieren (ohne eine konkrete Programmiersprache zu erlernen) nutzen. Dabei werden die sozialen Kompetenzen und die Teamfähigkeit beim Auswerten, wissenschaftlichem Darstellen und Präsentieren der ersten Laborpraktika gestärkt; das Zeitmanagement wird gefördert.</p>

Inhalte	
101	- Grundlagen (Logik, Mengenlehre, Zahlen inkl. komplexer Zahlen)

		<ul style="list-style-type: none"> - Lösen von Gleichungen und Ungleichungen - Lineare Algebra mit Lösen von Gleichungssystemen - Folgen und Reihen - Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer und mehrerer reellen Veränderlichen - Lineare Differentialgleichungen
	102	<ul style="list-style-type: none"> - Datenerfassung und -auswertung mittels kommerzieller bzw. freier Software - Informationsbeschaffung und Datenbanken - wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren - Nutzung anwendungsspezifischer Software
Literatur	101	<ul style="list-style-type: none"> - Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Bände 1 und 2) - Zachmann, H.G.: Mathematik für Chemiker - Stockhausen, M: Mathematik für Chemiker - Engeln-Müllges, G., W. Schäfer & G. Trippler: Kompaktkurs Ingenieurmathematik
	102	<ul style="list-style-type: none"> - Horn, C. und I. O. Kerner: Lehr- und Übungsbuch Informatik - Kaiser, E.: Informatik - Pepper, P.: Grundlagen der Informatik - Ollmert, H. J.: Datenstrukturen und Datenorganisation - Loudon, K. C.: Programmiersprachen - Loeper, H. : Grundelemente der Programmierung
Lehrformen		Vorlesung, Übung, Seminar
Prüfungsleistungen		Klausur benotet, 3 Zeitstunden Veröffentlichung und Präsentation zu Physikversuch
Ermittlung der Modulnote		Klausur: 80% Veröffentlichung und Präsentation je 10%
Modulbeauftragte und Lehrende		Prof. Dr. Suckow Prof. Dr. Petrick
Bemerkungen		

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Physik	10	300	2	1 (Winter) 2 (Sommer)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
120	10	150	Pflichtmodul	deutsch
Lehrveranstaltungen	121	Physik I		
	122	Physik II		
	125	Physik/Praktikum		
Voraussetzungen	121	Physik und Mathematik auf Schulabschlussniveau		
Lernziele und Kompetenzen	121 + 122	<p>Mit dem Modul sollen die Studenten mit den grundlegenden Denkweisen beim Lösen physikalischer (Ursache/Wirkung) und auch technischer (Zweck/Mittel) Problemstellungen vertraut gemacht werden. Es werden dabei Methoden vermittelt, die auf vorzugsweise auf Erhaltungssätzen und Gleichgewichtsbedingungen beruhen und zum Verständnis der weiteren Grundlagenfächer (z.B. physikalische Chemie) notwendig sind. Darüber hinaus sollen in den Übungen die eigenen Vorstellungen und Fertigkeiten geschult und auch zu technischen Fragestellungen mögliche Lösungsansätze gefunden werden. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollen sie Studenten in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> - in technischen Aufgabenstellungen physikalische Zusammenhänge zu erkennen - diese Zusammenhänge in (physikalischen) Gleichungen zu formulieren - diese Gleichungen nicht nur zu lösen, sondern auch Ergebnisse zu interpretieren 		
	125	<p>Grundkenntnisse und die in Vorlesung/Übungen erworbenen physikalischen Kenntnisse werden in Praktikumsversuchen nicht nur angewendet und vertieft, hinzu kommen noch die kritische Einschätzung und begründete quantitative Abschätzung von Messfehlern. In den Protokollen zur Versuchsauswertung wird ebenfalls die Fehlerrechnung unter dem Aspekt der Relevanz erhaltener Messergebnisse eingesetzt; dazu kommt die Fertigkeit der Verwendung und Interpretation von graphischen Darstellungen (Diagramme).</p>		
Inhalte	121	- Grundlagen (physik. Größen, Einheiten, Gleichungen)		

-
- + - Kinematik
 - 122 - Dynamik
 - Hydro- und Aerostatik
 - Gleichstromkreis
 - Elektr. und magn. Feld
 - Lineare Optik
 - Grundlagen der Fehlerrechnung
 - 125 - Darstellung und Bewertung von Meßergebnissen
 - Auswertung von Meßergebnissen
 - Versuche zu den behandelten Themengebieten und zur Thermodynamik und Atom-/Festkörperphysik

Literatur	120	<ul style="list-style-type: none"> - Hering, Martin, Stohrer: Physik für Ingenieure - Rybach, J.: Physik für Bachelors - Mende, Simon: Physik Gleichungen und Tabellen - Stöcker, H.: Taschenbuch der Physik - Lindner, H.: Physikalische Aufgaben - Geschke, D.: Physikalisches Praktikum
-----------	-----	--

Lehrformen		Vorlesung, Übung/ Seminar
------------	--	---------------------------

Prüfungsleistungen		2 Teilklausuren (Semesterende) benotet, je 2 Zeitstunden Erfolgreicher Abschluss des Praktikums
--------------------	--	--

Ermittlung der		Klausuren (gemittelt) 100 %
Modulnote		Praktikum als Prüfungsvorleistung

Modulbeauftragte		Dr. Hille
und Lehrende		

Bemerkungen		
-------------	--	--

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Allgemeine Grundlagen	2	60	1	1 (Winter)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
140	2	30	Pflichtmodul	deutsch

Lehrveranstaltungen	Lernstrategien
---------------------	----------------

Voraussetzungen	keine
-----------------	-------

Lernziele und Kompetenzen	Studierende lernen in diesem Modul verschiedene Formen des Wissenserwerbs kennen. Sie sollen in die Lage versetzt werden den Übergang zwischen Schule und Universität leichter zu bewältigen. Kompetenzen im Bereich der kognitiven und Motivationsstrategien sollen erworben werden.
---------------------------	---

Inhalte	<p>1. Die Einteilung der Zeit als Gerüst des Lernens.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prioritäten setzen - Anstehende Aufgaben sind nach ihrer Priorität untergliedern, da nicht jede Aufgabe gleich wichtig ist. z.B. in Form von Unterteilung in A, B und C – Aufgaben - Wichtigkeit geht vor Dringlichkeit - »Zeitdiebe« - Langzeitplanung - Arbeits- und Pausenzeiten - Zeitplanung zur Prüfungsvorbereitung - Arbeiten Lernteams - Überforderung verhindern! <p>2. Lerntechniken und die Entwicklung von individuellen Lernstrategien</p> <ul style="list-style-type: none"> - der Prozess des Lernens - unterschiedliche Lerntechniken - Was passt zu mir ? - Grundlegend: Strukturierung des Lernstoffes - Wissenschaftliches Lesen – Textverständnis durch Markierungstechniken erhöhen <ul style="list-style-type: none"> • Speed-Reading • Mind Mapping • Loci Methode • Karteikarten • Weitere Gedächtnismethoden
---------	--

 3. Überwindung von Denk- und Lernblockaden durch Entspannung

- Sinnvolle Entspannungstechniken
- Entspannung vor der Prüfung
- Kleine Tricks

4. Prüfungen meistern - Vorbereitet und organisiert

- Ausführliche Checklisten
- Besonderheiten von mündlichen und schriftlichen Prüfungen bereits bei der Vorbereitung trainieren
- Informationen zur Prüfung und ihrem Ablauf einholen
- Der Prüfungsinhalt: Antworten antizipieren
- Der Dreischritt als Basis einer vernünftigen Antwortstruktur

5. Tipps

Themen visualisieren

Spickzettel als Hilfsmittel?

Angst auch zulassen

Simulation von Prüfungssituationen gegen die Prüfungsangst

 Literatur

Lehrformen	Vorlesung (50%) im seminaristischen Stil Übung (50%)
------------	---

Prüfungsleistungen	Klausur benotet
--------------------	-----------------

Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
--------------------------	-------------------

Modulbeauftragte und Lehrende	Studiendekan, Diplom-Pädagogin Rita Döbel
-------------------------------	---

Bemerkungen	.
-------------	---

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Allgemeine Grundlagen	4	120	1	1 (Winter)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
140	4	60	Pflichtmodul	deutsch
Lehrveranstaltungen	131 Fremdsprache (Englisch)			

Voraussetzungen	Abiturniveau Englisch
-----------------	-----------------------

Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studenten werden in die Lage versetzt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fachtexte sachgerecht zu verstehen, analysieren und grammatisch sowie inhaltlich korrekt zusammenfassend darstellen zu können, 2. Fachvokabular zu verstehen und entsprechend richtig einsetzen zu können, 3. Morphologische und syntaktische Elemente aus dem Lateinischen und Griechischen als Wissenschaftssprache kennen zu lernen und in den wesentlichsten Formen zu beherrschen 4. Ihren Leistungszuwachs in einer umfassenden Abschlussklausur oder durch eigenständig erarbeitete Präsentation mit anschließendem Kurzkolloquium nachzuweisen <p>Dadurch wird die gezielt die Sprachkompetenz gefördert. Durch Analysen von Fachtexten werden methodische Kompetenzen der Wissensgewinnung aus Fachliteratur gefördert. Kommunikations-Kompetenzen werden durch die Präsentation gefördert.</p>
---------------------------	--

Inhalte	<p>1. language parts:</p> <ul style="list-style-type: none"> -language and structure of lectures -abstracts -summarizing a topic -morphological aspects of academic language -morphological elements of Latin and Greek as a part of biotechnology -how to make a good presentation -text production <p>2. special parts:</p> <ul style="list-style-type: none"> -technical communication -genetics and biotechnology
---------	--

Literatur	Literatur:
-----------	------------

Keith Kelly. Science. Macmillan Vocabulary Practice Series.
A&CBlack Publishers Ltd. 2007.
Martin Milner. English for Health Sciences. Thomson. Australia.
Canada. 2009 ff.
J.Patrick Fitch. An Engineering Introduction to Biotechnology.
Prentice Hall of India. New Delhi. 2004.
Babel/Hagemann/Höhne. Fachwörterbuch Biotechnologie.
Langenscheidt.2004 ff

Lehrformen	Vorlesung
Prüfungsleistungen	Prüfungsklausur oder Präsentation eines selbstgewählten Themas aus der Biotechnologie
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Studiendekan//Ramona Drews
Bemerkungen	.

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Allgemeine Grundlagen			1	1 (Winter)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
140	2		Pflichtmodul	deutsch
Lehrveranstaltungen	209 Einführung in die Laborarbeit			
Voraussetzungen				
Lernziele und Kompetenzen	Vermittlung grundlegender Fertigkeiten der Laborarbeit, v.a. im Umgang mit Gefahrstoffen, in der Handhabung typischer Laborgeräte bzw. im Aufbau und Betrieb chemischer Apparaturen. Dadurch vor allem Entwicklung von methodischer Kompetenzen			
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Rechtliche Grundlagen, Umgang mit Gefahrstoffen - Vorstellung von Laborgeräten und chemischen Apparaturen - Versuchsplanung, erste einfache stöchiometrische Grundlagen 			
Literatur	GUV-I 8553: Sicheres Arbeiten in chemischen Laboratorien Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (GefStoffV) TRGS 451: Umgang mit Gefahrstoffen im Hochschulbereich			
Lehrformen	Vorlesung, Übungsaufgaben			
Prüfungsleistungen	Klausur unbenotet, 2 Zeitstunden			
Ermittlung der Modulnote				
Modulbeauftragte und Lehrende	Dr. Collas			
Bemerkungen				

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Zellbiologie	7	240	2	1 (WS) 2 (SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
330	5	165	Pflichtmodul	Deutsch
Lehrveranstaltungen	331 Zellbiologie 338 Seminar Zellbiologie 333 Zellbiologische Methoden			
Voraussetzungen	331 338 Grundlagen in Biologie auf dem Niveau der gymnasialen Oberstufe 333			
Lernziele und Kompetenzen	330 <u>Ziel dieses Moduls</u> ist es, die Grundlagen der Zellbiologie zu vermitteln und diese sowohl als Einzeldisziplin als auch als Fundament für weitere Fachrichtungen, z. B. Mikrobiologie, Biochemie, Molekularbiologie und Gentechnik zu positionieren. 331 Die Vorlesung vermittelt die Fachkompetenz , die Lebenseinheit „Zelle“ mit ihren morphologischen und funktionellen Substrukturen als funktionale Einheit in der Vielfalt zu erfassen, wodurch die Grundlagen zum Verständnis weiterer biologischer Disziplinen (s.o.) gelegt werden. Darüber hinaus erfolgt die Darstellung der strukturellen und physiologischen Verknüpfung von Zellen in übergeordneten Strukturen (Gewebe, Organe, Organismen). 338 Im Seminar wird gezielt die wissenschaftliche Sprachkompetenz vermittelt und gefördert. Durch aktive Mitarbeit erhalten die Studenten die Möglichkeit, bereits erarbeitete Lehrinhalte zu reflektieren und ihre Lernstrategien zu optimieren. 333 Die Vorlesung Zellbiologische Methoden vermittelt grundlegende experimentelle Ansätze zur Analyse von Zellen und ergänzt das erarbeitete Fachwissen mit methodischer Kompetenz. 330 <u>Vermittelte Kompetenzen dieses Moduls</u> Das Modul Zellbiologie fördert durch die Kombination und Vernetzung der Lehrdisziplinen Vorlesung, Seminar und praxisbezogener Methodenvorlesung ein interaktives Arbeiten und Lernen. Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls haben die Studierenden neben erarbeitetem Fachwissen Kompetenzen hinsichtlich Selbstorganisation und Kommunikationsfähigkeit erworben. Insbesondere die Anwendung einer korrekten wissenschaftlichen Sprache zur Kommunikation und Präsentation wurde trainiert.			
Inhalte	331	<ul style="list-style-type: none"> • Die Zelle als Organisationseinheit des Lebens • Zelluläre Organisationsformen: Prokaryoten (Bakterien, Archaeobakterien), Eukaryoten (Protozoen, Pilze, Pflanzenzelle, tierische Zelle) • Molekulare Bausteine der Zelle: grundlegende Übersicht zu Aufbau und Funktion von Lipiden, Proteinen, Polysacchariden, Nukleinsäuren • Biomembranen: allg., Aufbau, Struktur, Funktion • Zellkern: Aufbau, Bestandteile, Grundlagen zu Replikation und Transkription • Proteinsynthese: beteiligte Zellbausteine, Grundprinzip 		

-
- Das Endomembransystem der Zelle: (1) Organellen: ER, Golgi Apparat, Endosomen, Lysosomen (2) Vesikeltransport, Exocytose, Endocytose
 - Weitere Zellorganellen: Aufbau & grundlegende Stoffwechselwege von Mitochondrien, Chloroplasten, Peroxisomen, Vakuolen
 - Cytoskelett, Fortbewegung von Zellen: Mikrotubuli, Mikrofilamente, Intermediärfilamente, Schwimmbewegung, Kriechbewegung
 - Zellen im Gewebeverband: Zell-Zell-Verbindungen, Zell-Matrix-Verbindungen, extrazelluläre Matrix, Zellkommunikation
 - Zellteilung: Zellzyklus, Mitose, Zytokinese, Regulation des Zellzyklus; Meiose, erste Stadien der Embryonalentwicklung
 - Evolution der Zelle: Präbiotische Evolution, Entstehung der Zelle, Endosymbionten-Hypothese
- 338 Vertiefung und Ergänzung der Lehrinhalte der Vorlesung Zellbiologie durch Beispiele aktueller wiss. Veröffentlichungen, Motivation der Studenten zu (1) Diskussion aktueller zellbiologischer Themen, (2) Formulierung zellbiologischer Strukturen und Sachverhalte unter Verwendung einer korrekten wissenschaftlichen Sprache und (3) Training zur fokussierten Beantwortung wissenschaftlicher Fragen.
- 333
- Methoden der Struktur- und Funktionsanalyse: Zellaufschluss, Zellfraktionierung, Zentrifugationstechniken
 - Markierungsmöglichkeiten von zellulären Strukturen / Molekülen: Direkte Markierung (Radioaktiv, Fluoreszenz), Affinitätsmarkierung, Analogmarkierung
 - Immunchemische Methoden: Grundlagen Immunsystem, Antikörper, Antigene; Immunhistochemie, -präzipitation, -agglutination, FACS
 - Mikroskopische Techniken: Lichtmikroskopie (Hellfeld, Phasenkontrast, Fluoreszenz), Elektronenmikroskopie
 - Reinraumtechnik und steriles Arbeiten
 - Bestandteile von Zellkulturmedien
 - Primärkulturen und stabile Zelllinien
 - Herstellung monoklonaler Antikörper
 - Zytotoxizitätstests
 - ELISA, Western Blot
-
- | | | |
|-----------|-----|--|
| Literatur | 331 | Molecular Biology of the Cell, Alberts B. et al., Garland Sciences, neueste Auflage (New York, 6 th edition 20014) |
| | 338 | Zellbiologie, Plattner H. und Hentschel J., Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2. Auflage 2002
Zellbiologie, Kleinig H. und Sitte P., Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 4. Auflage 1999
Biologie, Campbell N.A. und Reece J.B., Pearson Education, München, 6. Auflage 2006 |
| | 333 | Zell- und Gewebekultur, Lindl Toni, Spektrum Akad. Verlag, Heidelberg, 2013
Der Experimentator: Zellkultur, Schmitz Sabine, Spektrum Akad. Verlag, 2011 |
-

Immunologie, Janeway C.A., Spektrum Akad. Verlag, 5. Auflage,
2002

Lehrformen	Vorlesung, Seminar
Prüfungsleistungen	1 Klausur am Ende des SS, benotet, 2,5 Zeitstunden
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Ursula Anderer Dr. Barbara Hansen
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Allgemeine Chemie	7	210	2	1 (Winter) 2 (Sommer)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
200	7	105	Pflichtmodul	deutsch
Lehrveranstaltungen	201	Allgemeine Chemie I mit Übung		
	205	Praktikum Allgemeine Chemie		
	208	Seminar Allgemeine Chemie II		
Voraussetzungen	201	Bestandene Klausur im Modul 140, LV 209		
	205	Bestandene Klausur im Modul 140, LV 209		
	208	Keine		
Lernziele und Kompetenzen	<p>Schulisches Grundwissen wird zu anwendungsbereiten Kenntnissen über Eigenschaften von Atomen, Ionen und Molekülen sowie über stöchiometrische und thermodynamische Grundlagen zum Ablauf von Reaktionen ausgebaut.</p> <p>Darüber hinaus werden elementare Stoffkenntnisse der anorganischen Chemie vermittelt sowie grundlegende Konzepte und Zusammenhänge der Chemie wässriger Lösungen eingeübt.</p> <p>Das Praktikum führt zum Erwerb von Kenntnissen und Fertigkeiten zur Durchführung und Auswertung von quantitativen anorganischen Analysen im wässrigen Medium mittels chemischer und einfacher physiko-chemischer Methoden. Aufgrund der erworbenen Kenntnisse sind die Studenten in der Lage, chemische Experimente durchzuführen, zu dokumentieren und auszuwerten.</p>			
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Atombau - Periodensystem und aus der Stellung im PS ableitbare Eigenschaften der Elemente - Arten chemischer Bindungen und Wechselwirkungen; (ionische Bindung, kovalente Bindung, metallische Bindung, zwischenmolekulare Kräfte), Oxidationsstufen, Oxidationszahlen - Abhängigkeit der Eigenschaften von der Bindungsart; Phasendiagramm reiner Stoffe - Gehaltsangaben und deren Umrechnung, Stöchiometrie, ideales Gasgesetz; Grundlagen der Volumetrie, Säure-Base-Titrationen Formeltypen, Berechnung von Summenformeln aus Analysendaten, thermodynamische Grundlagen zum Ablauf von einfachen Reaktionen (Standardzustände für Gase, Flüssigkeiten und Festkörper, Reaktionsenthalpien, Phasenübergangsenthalpien, Bildungsenthalpien, 			

Richtung von Prozessen, Standardentropien, Freien Enthalpie;
Berechnung der Freien Standard- Reaktionsenthalpie aus Standard-
Bildungsenthalpie und der Standardentropie, Einfache
Anwendungen des Massenwirkungsgesetzes
- Chemisches Gleichgewicht, Gleichgewichtskonstante und deren
Beeinflussung
- Stoffklassen der anorganischen Chemie: Säuren, Basen, Salze
- Säure- Base- Gleichgewichte in wässrigen Lösungen, Redox-
Reaktionen (incl. Nernstsche Gleichung,) Fällungs- und
Komplexgleichgewichte
- Quantitative Analysen mittels Gravimetrie, Titrimetrie, Photometrie,
Konduktometrie, Potentiometrie, Ionenaustausch

Literatur	MORTIMER, Chemie; Georg Thieme 2007 BROWN / Le MAY, Chemie; Pearson Studium, 2007 ATKINS, BERAN, Chemie - einfach alles; VCH 2006 PFESTORF; KADNER: Chemie (incl. CD-ROM); Harri Deutsch 2000 BLUMENTHAL et al.: Chemie; Teubner 2006 HÖLZEL: Einführung in die Chemie für Ingenieure; Hanser 1992 LINDNER: Chemie für Ingenieure; VCH 1997 JENTSCH: Angewandte Chemie für Ingenieure; BI Wiss.-Verl., 1990 <u>Amedick et al.</u> : Lehrbuch der Chemie für Fachhochschulen. 5. Auflage 1988; ISBN 3-87144-891-5 Autorenkollektiv: Chemie für Ingenieure, 1991; ISBN 3-326-00526-1 RIEDEL: Allgemeine und Anorganische Chemie; de Gruyter 1994	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Seminar, Praktikum	
Prüfungsleistungen	201	Klausur benotet, 2 h
	205	Antestate, Protokolle zu den Analysen
	208	Klausur benotet, 1,5 h
Ermittlung der Modulnote	201	Wichtung 50 %
	208	Wichtung 30%
	205	Wichtung 20 %
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Hyna	
Bemerkungen	Alle Teilleistungen, 201, 208, 205 müssen mit mindestens ausreichend (4,0) bewertet worden sein.	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Statistik	6	120	1	2 (Sommer)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
105	4	60	Pflichtmodul	deutsch
Lehrveranstaltungen	105 Statistik			
Voraussetzungen	Modul 100: Mathematik und Datenverarbeitung			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Das Ziel der Ausbildung ist in erster Linie die Methodenkompetenz. Die Studierenden sollen die statistische Methodik nicht auswendig rezeptmäßig erlernen, sondern Zusammenhänge und gemeinsame Strukturen der unterschiedlichen statistischen Verfahren erkennen. Sie sind in der Lage, Beobachtungen in Form von empirischen Daten darzustellen und durch geeignete Kennzahlen zu charakterisieren. Ihre methodische Kompetenz in der induktiven Statistik befähigt sie, wahrscheinlichkeitsbehaftete Aussagen über die untersuchten Phänomene abzuleiten. Die sichere Interpretation und praktische Umsetzung der Resultate kommerzieller Software zur statistischen Datenanalyse ist Voraussetzung für eine effiziente Bearbeitung umfangreichen Datenmaterials und Grundlage für die Nachhaltigkeit.</p>			
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Axiome, Wahrscheinlichkeit, Verteilungen - Histogramm, empirische Verteilungsfunktion, Schätzungen - Hypothesenprüfung und Testverfahren (Korrelations- und Regressionsanalyse) - Varianzanalyse - Anwendungen: Kalibrierungsstrategien, Wiederfindungsrate, Nachweis-, Erfassungs- und Bestimmungsgrenze 			
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Band 3) - Storm, R.: Wahrscheinlichkeitsrechnung, mathematische Statistik und statistische Qualitätskontrolle - Bärlocher, F.: Biostatistik - Gottwald, W.: Statistik für Anwender - Kromidas, S.: Validierung in der Analytik Sachs, L.: Angewandte Statistik 			
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Seminar			
Prüfungsleistungen	Klausur benotet, 2 Zeitstunden			
Ermittlung der Modulnote	Klausur: 100%			
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Suckow			
Bemerkungen				

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Mikrobiologie	12	360	2	SS WS
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
300	9	225	Pflichtmodul	Deutsch
Lehrveranstaltungen	301	Mikrobiologie Vorlesung (SS)		
	308	Mikrobiologie Seminar (SS)		
	305	Mikrobiologie Praktikum		
Voraussetzungen	301	Grundverständnis der Biologie, Kenntnis der verschiedenen		
	308	Gruppen lebender Organismen, der Eigenschaften von Biomolekülen, der Grundprozesse der Vererbung und Energiegewinnung		
	305	Bestandene Prüfung in Einführung in die Laborarbeit		
Lernziele und Kompetenzen	301	Ziel dieses Moduls ist es, die Grundlagen der Mikrobiologie zu vermitteln. Vermittlung der Kenntnisse über Aufbau, Lebensweise und Wechselwirkungen der 3 Mikroorganismengruppen Bakteria, Archaea, Pilze, Grundlagen der Virologie, Bedeutung der Mikroorganismen in Natur und Gesellschaft.		
	308	Im Seminar wird gezielt die wissenschaftliche Sprachkompetenz vermittelt und gefördert. Durch aktive Mitarbeit erhalten die Studenten die Möglichkeit, bereits erarbeitete Lehrinhalte zu reflektieren und ihre Lernstrategien zu optimieren.		
	305	Das Praktikum im WS vermittelt grundlegende Techniken der Mikrobiologie wie Isolierung, Kultivierung und Identifizierung von Bakterien und Pilzen. Durch die Protokollierung eines über mehrer Wochen durchgeführten Experimentes in Form eines wissenschaftlichen Publikationsmanuskriptes wird die Kommunikationsfähigkeit gesteigert.		
Inhalte	301	Ausgehend von der Zellchemie und der Zelle als Grundeinheit		
	308	aller Organismen werden die Eigenschaften der pro-und		
	305	eukaryotischen Zelle am Beispiel der Bacteria, Archaea und Pilze aufgezeigt. Die Behandlung der Lebensbedingungen von Mikroorganismen schafft Voraussetzungen für den gezielten Umgang im Labor, unter technischen Bedingungen und in der alltäglichen Lebenswelt. Die Rolle der Viren als nicht-zelluläre Partikel aus strukturierten Biomolekülen im Kontext mit bekannten und neuartigen Infektions-krankheiten sowie der molekularen Biotechnologie wird herausgearbeitet. Ausgewählte Beispiele der technischen Nutzung von Mikroorganismen gewähren einen Ein- und Ausblick in aktuelle und künftige Arbeitsgebiete der mikrobiellen Biotechnologie.		

Literatur	301	Madigan, M.T., Martinko, J.M., Parker, J.: Brock –
	308	Mikrobiologie, Pearson Studium, München, 11. Auflage 2009
		Fritsche, W.: Mikrobiologie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin 1999
		Fuchs, G. ; Schlegel, H.G.; Allgemeine Mikrobiologie, Thieme, 8. Auflage 2007
		Campbell N.A. und Reece J.B., Biologie, Pearson Education, München, 6. Auflage 2006
	305	Bast, E.; Mikrobiologische Methoden, Spektrum Akademischer Verlag 1999
		Alexander,S.; Strete, D.; Mikrobiologisches Grundpraktikum, Pearson Studium, München, 2006
Lehrformen		Vorlesung, Seminar, Praktikum
Prüfungsleistungen	301	1 Klausur benotet 2 Zeitstunden
	305	Benotete Teilleistungen, Praktisches Arbeiten, Versuchsvorbereitung, Publikationsmanuskript, Kolloquium
Ermittlung der Modulnote		80 % Klausur, 20 % Praktikum
Modulbeauftragte und Lehrende	301	Prof. Dr. Günther Schulz
	305	
	308	Dr. Barbara Hansen
Bemerkungen		Die bestandene Klausur im Sommersemester ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum im Wintersemester

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Physikalische Chemie I	7	210	2	2 (Sommer) 3 (Winter)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
220	6	120	Pflichtmodul	deutsch
Lehrveranstaltungen	221	Vorlesung Physikalische Chemie Ia		
	225	Praktikum Physikalische Chemie I		
	228	Seminar Physikalische Chemie I		
Voraussetzungen	101	Mathematik I		
	121	Physik I		
	201	Allgemeine Chemie I		
	221	Bestehen der Klausur zur Vorlesung Physikalische Chemie Ia als Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum Physikalische Chemie I		
Lernziele und	221	Die Studierenden sollen die grundlegenden Zusammenhänge der chemischen Thermodynamik zur Beschreibung von chemischen Reaktionen und Gleichgewichtsprozessen, von Phasenumwandlungen sowie von Mischungen und Mischungsprozessen erlernen. Es soll ein grundlegendes Verständnis der mathematisch-physikalischen Methodik der Thermodynamik entwickelt werden, um diese auf konkrete Fragestellungen (Rechenaufgaben) angewandt übertragen zu können. Die Studierenden sollen befähigt werden, dass erworbene Wissen selbständig und fachübergreifend auf Fragen der Chemie anwenden zu können (z.B. Trennungsgang, technische Stofftrennprozesse).		
Kompetenzen	225	Lernziele Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung und Festigung des theoretischen Lehrstoffs zur Vorlesung Physikalische Chemie Ia - Erlernen grundlegender Messprinzipien und Messverfahren in der chemischen Thermodynamik und in Grundzügen der chemischen Kinetik durch selbständiges Experimentieren und Messen - Erlernen der Methodik physikochemischer Messungen, zur wissenschaftlichen Darstellung der Ergebnisse sowie Auswertung und Interpretation einschließlich Fehlerbetrachtung - Erlernen einer selbständigen und eigenverantwortlichen Arbeit durch die Vorbereitung der Antestate und der Praktikumsversuchen 		
	228	<ul style="list-style-type: none"> - Erlernen der Grundzüge des wissenschaftlichen Schreibens durch die schriftliche Darstellung und Auswertung von Versuchsergebnissen im Versuchsprotokollen 		
		Lernziele Seminar: Vertiefende Behandlung grundlegender Zusammenhänge zwischen Theorie, Messmethodik, Messverfahren und Datenauswertung der Thermodynamik, Kinetik und Elektrochemie am Beispiel der im Praktikum PC Ia zu absolvierenden Versuche. Anhand seminaristischer Wissensvermittlung soll ein Verständnis erzeugt und erarbeitet werden, welche grundlegende Beziehungen und methodische Vorgehensweisen		

 über die Themengrenzen der Thermodynamik, Kinetik und Elektrochemie hinweg aufzeigt.

Inhalte	221 Die thermische Zustandsgleichung reiner Stoffe Die thermodynamische Behandlung von Mischungsgrößen Der Erste Hauptsatz der Thermodynamik Thermochemie Der Zweite und der Dritte Hauptsatz der Thermodynamik Das chemische Gleichgewicht Das chemische Potential Phasengleichgewichte 225 Durchführung von 6 Versuchen aus folgenden Versuche zur Thermodynamik, Mischphasenthermodynamik und chemischer Kinetik: Bestimmung des isobaren thermischen Ausdehnungskoeffizienten Exzessvolumen und partielles molares Volumen Thermochemie I: Neutralisationsenthalpie Thermochemie II: Verbrennungsenthalpien und der Satz von Hess Osmotische Bestimmung der molaren Masse Siedediagramm eines Zweistoffgemisches Verteilungsgleichgewicht Adsorption an flüssigen Grenzflächen Adsorption an festen Grenzflächen Auflösungsgeschwindigkeit eines Salzes Rohrzuckerinversion Verseifungsgeschwindigkeit eines Esters 228 Potentiometrische Titration und Bestimmung von pK_s -Werten Grundlagen der chemischen Kinetik (Zeitgesetzte, Arrhenius-Gleichung), Grundlagen der Elektrolyttheorie (elektrolytische Leitfähigkeit, Stofftransport), Gleichgewichtselektrochemie (Elektrodenpotentiale, Elektroden 1. und 2. Art, Potentiometrie), Messmethoden der Elektrochemie, Diffusion und Stofftransport, photometrische Messverfahren und das Gesetz von Lambert und Beer
Literatur	221 P.W. Atkins, J. de Paula „Physikalische Chemie“, 4. Aufl., Wiley- und VCH, 2006; G. Wedler „Lehrbuch der Physikalischen Chemie“, 5. Aufl., Wiley-VCH, 2004; H. Weingärtner, “Chemische Thermodynamik, Einführung für Chemiker und Chemieingenieure“ Teubner Studienbücher Chemie, 2006 P.W. Atkins, J. de Paula „Physikalische Chemie“, 4. Aufl., Wiley-VCH, 2006; G. Wedler „Lehrbuch der Physikalischen Chemie“, 5. Aufl., Wiley-VCH, 2004; S.R. Logan „Grundlagen der Chemischen Kinetik“, VCH, 1997 225

 Versuchsleitungen zum Praktikum PC I, internes Material, HS
Lausitz

Lehrformen	Vorlesung, Übung, Praktikum		
Prüfungsleistungen	221	Klausur benotet, 2 Zeitstunden	
	225	Antestate und Protokolle zu den Versuchen, jeweils benotet	
Ermittlung der Modulnote	221	Klausur PC Ia	60 %
	225	Praktikumsnote	40 %
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Acker, Dr. M. Collas		
Bemerkungen			

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Organische Chemie	12	360	2	2 (Sommer) 3 (Winter)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
230	10	210	Pflichtmodul	deutsch
Lehrveranstaltungen	231 Organische Chemie 235 Praktikum Organische Chemie			
Voraussetzungen	231 Grundlagen der allgemeinen Chemie 235 Bestehen der Klausur Organische Chemie 231			
Lernziele und Kompetenzen	231 Beherrschung der Grundlagen der Organischen Chemie unter mechanistischen und stofflichen Aspekten Sicherheit im Formulieren und Erkennen wichtiger funktioneller Gruppen Beschreiben von Strukturen, Reaktionen und Mechanismen in der Fachsprache der Organischen Chemie Erkennen der Bedeutung der organischen Chemie in der belebten Natur Fähigkeit zur Planung und Durchführung organischer Synthesen, 235 Kenntnis und Fähigkeit zur Anwendung von Methoden zur Trennung, Reinigung und Charakterisierung organischer Verbindungen, Fähigkeit zum Verbinden von Versuchsergebnissen mit theoretischen Vorstellungen, Sicherheit im Umgang mit Gefahrstoffen Fertigkeiten in der Planung, Informationsgewinnung und -auswertung, Eigenständige Organisation eines Labortages in Arbeitsgruppen unterschiedlicher Größe, Arbeiten in 2er und größeren Teams, Teamfähigkeit, Selbstorganisation, Arbeiten in vorgegebenen Zeitfenstern, Fähigkeit zum analytischen Denken, Fähigkeit zur Kommunikation in der Fachsprache			
Inhalte	231 Grundlagen: Bindungsverhältnisse beim Kohlenstoff-, Stickstoff- und Sauerstoffatom, Hybridisierungen, Prinzipien der Nomenklatur organischer Verbindungen, polare Substituenteneffekte; zwischenmolekulare Kräfte und physikalische Eigenschaften organischer Verbindungen, Einteilung organisch-chemischer Reaktionen; Elektrophile und Nucleophile; Reaktionsmechanismen; Energieprofile von Reaktionen; reaktive Zwischenstufen, Stereochemie. Stoffklassen: Kohlenwasserstoffe (Alkane, Alkene, Alkine, Aromaten), Halogenkohlenwasserstoffe, Alkanole, Thiole, Phenole, Ether, Thioether, Amine, Aldehyde und Ketone, Carbonsäuren und funktionelle Carbonsäurederivate, Kohlenhydrate, Aminosäuren, Heterocyclen. Reaktionen und Reaktionsmechanismen: Additionen an Doppelbindungen, Eliminierungen, Nucleophile Substitution am gesättigten C-Atom, Reaktionen von Aldehyden und Ketonen, 235 Reaktionen von Carbonsäuren und funktionellen Carbonsäurederivaten, Oxidation und Reduktion organischer Verbindungen. Erstellen von Betriebsanweisungen, Aufbau von Standard-Reaktionsapparaturen, Arbeitstechniken zur Stofftrennung, -reinigung und -charakterisierung (Grundoperationen Extraktion, Destillation,			

		Umkristallisation), Durchführung einfacher Reaktionen (nucleophile Substitution, Addition an Alkene, Eliminierungen, Reaktionen von Aldehyden und Ketonen, Reaktionen von Carbonsäuren und funktionellen Carbonsäure-Derivaten, Oxidations- und Reduktionsreaktionen, Grundlagen der Analytik organischer Verbindungen, DC-Analysen von Kohlenhydraten und Aminosäuren, Nasschemische Analysen monofunktionaler Verbindungen: Feststellen der Verbindungsklasse und Identifizierung über ein Derivat.
Literatur	231	H. Hart, L. E. Craine, D. J. Hart; Organische Chemie; Wiley VCH K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore; Organische Chemie; Wiley VCH P. Y. Bruice; Organische Chemie, Pearson
	235	Hünig, Kreitmeier, Märkl, Sauer; Arbeitsmethoden in der Organischen Chemie; Lehmanns Media Eigenskript Praktikum Organische Chemie in elektronischer Form
Lehrformen		Vorlesung, Seminar, Praktikum
Prüfungsleistungen		231 Klausur benotet, 3 Zeitstunden 235 Bewertungen der Präparate und Analysen (60%), unangekündigte Miniklausuren an den Praktikumstagen (10%), mündliche Abschlussprüfung (30%)
Ermittlung der Modulnote		60% Note Organische Chemie 231 40% Note Praktikum Organische Chemie 235
Modulbeauftragte und Lehrende	231	Prof. Dr. Kaiser
	235	Prof. Dr. Kaiser, Dr. M. Collas
Bemerkungen		

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Bioverfahrenstechnik und Biophysik	5	150	1	3 (Winter)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
360	4	90	Pflichtmodul	deutsch
Lehrveranstaltungen	361 Bioverfahrenstechnik			

Voraussetzungen	220	Physikalische Chemie I		
	120	Physik		
	100	Mathematik und Datenverarbeitung		
	200	Allgemeine Chemie		

Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Lehrveranstaltung Bioverfahrenstechnik soll die Studierenden befähigen, in den verschiedenen Bereichen der Biotechnologie verfahrenstechnische Zusammenhänge und Aufgabenstellungen zu erkennen, zu formulieren, methodische Lösungswege zu erarbeiten und diese kritisch zu bewerten. Dafür werden die o.g. Grundkenntnisse reaktiviert und um ein breites Spektrum biophysikalischen Fachwissens ergänzt und erweitert. Die Interdisziplinarität des Fachgebietes aktiviert zu eigenem Denken und vermittelt Impulse zum fächerübergreifenden, komplexen Betrachten biotechnologischer Fragestellungen. Durch die Präsentation zahlreicher verfahrens- und bioreaktionstechnischer Methoden wird das vermittelte Fachwissen mit methodischer Kompetenz ergänzt. Die Vorlesung beinhaltet Übungen und wissenschaftliche Diskussionen, für deren Vorbereitung die Arbeit mit wissenschaftlicher Literatur gefestigt wird und mit denen die Studierenden motiviert und angeleitet werden, professionell, sachlich und kooperativ zu argumentieren und dadurch fachliche und soziale Kompetenzen erlangen.</p> <p>Im Einzelnen werden folgende Lernziele und Kompetenzen erreicht:</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) allgemeines Verständnis theoretischer Grundlagen des Massen- Wärme- und Impulstransportes unter Betonung der Anwendung in der Biotechnologie mit dem Ziel, grundlegende methodische Prinzipien verstehen und anwenden zu können (ii) enzymkinetische Modelle zur Beschreibung von enzymkatalytischen Reaktionen und deren Anwendung in Enzymreaktoren (iii) Anwendung Modellen zur Beschreibung von Wachstumskinetik und deren Technischer Umsetzung in Bioreaktoren (iv) Einführung in die Sterilisationstechnik <p>Dadurch wird erlangtes Fachwissen aus Chemie, Physik, Mathematik, Biophysik und Biotechnologie eingesetzt, um methodische und generische Kompetenzen in der Lösung bioverfahrenstechnischer Probleme zu erlangen. Wie oben skizziert, wird auch soziale Kompetenz gefördert</p>
---------------------------	---

Inhalte

-
- (i) *Bilanzen*: Massen-, Energie- und Impulsbilanzen als Grundlage der Modellierung bioverfahrenstechnischer Prozesse.
- (ii) *Transportprozesse*: Masse- und Stofftransport durch Konduktion und Konvektion.
- (iii) *Enzymkinetik*: Michaelis-Menten-Kinetik als Grundlage der Modellierung von homogenen Enzymreaktionen und ideale Enzymreaktoren.
- (iv) *Wachstum: Kinetik und Prozessführung*: Wachstumskinetik, Monod-Modell, Lösung des Prozessmodells für verschiedene Reaktortypen.
- (v) *Sterilisationstechnik*: Sterilisationsgrad, Sterilisationskriterium, thermische Sterilisation, Sterilfilter

Literatur	Chmiel, H.; Bioprozesstechnik, Spektrum Akademischer Verlag Storhas, W.; Bioverfahrensentwicklung, WILEY VCH Mutzall, K.; Modellierung von Bioprozessen, Behr's Verlag
-----------	--

Lehrformen	Vorlesung, Übung
Prüfungsleistungen	Klausur benotet, 2 Zeitstunden
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Petrick
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Bioverfahrenstechnik und Biophysik	3	90	1	6 (SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
360	2	60	Wahlpflicht	deutsch
Lehrveranstaltungen	365 Biophysik			
Voraussetzungen	220	Physikalische Chemie I		
	120	Physik		
	100	Mathematik und Datenverarbeitung		
	321	Biochemie I		
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Lehrveranstaltung Biophysik soll die Studierenden befähigen, in den verschiedenen Bereichen der Biotechnologie biophysikalische Zusammenhänge und Aufgabenstellungen zu erkennen, zu formulieren, methodische Lösungswege zu erarbeiten und diese kritisch zu bewerten. Dafür werden die o.g. Grundkenntnisse reaktiviert und um ein breites Spektrum biophysikalischen Fachwissens ergänzt und erweitert. Die Interdisziplinarität des Fachgebietes aktiviert zu eigenem Denken und vermittelt Impulse zum fächerübergreifenden, komplexen Betrachten biotechnologischer Fragestellungen. Durch die Präsentation zahlreicher biophysikalischer Methoden wird das vermittelte Fachwissen mit methodischer Kompetenz ergänzt. Die Vorlesung beinhaltet Übungen und wissenschaftliche Diskussionen, für deren Vorbereitung die Arbeit mit wissenschaftlicher Literatur gefestigt wird und mit denen die Studierenden motiviert und angeleitet werden, professionell, sachlich und kooperativ zu argumentieren und dadurch fachliche und soziale Kompetenzen erlangen.</p> <p>Im einzelnen werden folgende Lernziele und Kompetenzen erreicht:</p> <p>(i) allgemeines Verständnis theoretischer Grundlagen biophysikalischer Messverfahren unter Betonung der Anwendung in der Biotechnologie mit dem Ziel, grundlegende methodische Prinzipien verstehen und anwenden zu können</p> <p>(ii) physikochem. und biophysikal. Modellansätze zur Beschreibung von Struktur und Dynamik von Membranen; Erwerb von Kenntnissen zur Untersuchung und Charakterisierung von Membranen</p> <p>(iii) Anwendung physikalischer Modelle zur Beschreibung molekularer biologischer Wechselwirkungen und ihrer Kinetik; Verständnis für die Grundprinzipien mit Bezug zu den Vorgängen in biologischen Systemen</p>			
Inhalte				

	<p>(i) Biophysikalische Chemie von Grenzflächen: Adsorption. Oberflächenspannung. Oberflächenladung. Oberflächenpotenzial. Diffusionspotenzial. Elektrochemisches Gleichgewicht.</p> <p>(ii) <i>Membranbiophysik</i>: Funktion von Membranen. Elektrische und mechanische Eigenschaften von Biomembranen. Transmembranpotenzial. Modelle biologischer Membranen. Passiver und aktiver Ionentransport. Ionophore und Ionenkanäle. Ionenpumpen. Aktionspotenzial. Elektrischer Durchbruch von Biomembranen. Biophysik der Membranfusion. Biophysikalische Methoden zur Untersuchung biologischer Membranen und Modellmembranen.</p> <p>(iii) <i>Molekulare Biophysik und Biophysik der Ligand-Rezeptor-Wechselwirkung</i>. Physikalisch-chemische Eigenschaften von Makromolekülen. Konformationsänderungen und Stabilisierung. Formale Kinetik. Langmuirsche Isotherme. Kooperative Effekte. Kinetik. Diffusion. Datenanalyse. Experimentelle Methoden.</p>
Literatur	<p>Sackmann, Merkel. Lehrbuch der Biophysik. Wiley 2010</p> <p>Cotterill, Rodney. Biophysik. Eine Einführung. Wiley, 2007.</p> <p>Adam, Läger, Stark. Physikalische Chemie und Biophysik. Springer, 2009</p> <p>Pfützner. Angewandte Biophysik. Springer, 2003</p> <p>Wissenschaftl. Artikeln und Reviews</p>
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Seminar
Prüfungsleistungen	Klausur benotet, 2 Zeitstunden
Ermittlung der Modulnote	Klausur der Lehrveranstaltung geht gewichtet in Modulnote ein
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Mirsky
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Biochemie	13	390	2	3(WS) 4 (SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
320	11	225	Pflichtmodul	deutsch
Lehrveranstaltungen	321 Biochemie Vorlesung 328 Biochemie Seminar 325 Praktikum Biochemie			
Voraussetzungen	321 Anorganische & Organische Chemie , Physikalische Chemie 328 Grundlagen Zellbiologie und Mikrobiologie 325 Praktikum Organische Chemie , Mathematik/Statistik			
Lernziele und Kompetenzen	321 328 325	<p>Primäres Ziel der Vorlesung Biochemie ist es, Fachkompetenzen und methodische Kompetenzen für interdisziplinäre Aufgaben in Forschung und Entwicklung in verschiedenen Bereichen der Biotechnologie zu vermitteln.</p> <p>So werden in den ersten beiden Vorlesungen Lernstrategien vermittelt, um in den folgenden Veranstaltungen die komplexe fachliche Terminologie & erkenntnistheoretischen wissenschaftliche Konzepte neben weiteren fachlichen Grundlagen der Biochemie zu erarbeiten. Bioanalytische Lehrinhalte in Kombination mit biochemischem Fachwissen aus Kerngebieten der Biochemie (Metabolismus, Enzymatik, Signaltransduktion) soll die Studierenden in die Lage versetzen, Strategien zur Lösung biochemischer und interdisziplinärer Fragestellungen eigenständig zu erarbeiten. Vorlesung, Seminar und Praktikum versuchen im Sinne einer Lernspirale, durch Beleuchtung gleicher Inhalte aus verschiedenen Blickwinkeln, den Lernerfolg zu potenzieren. So werden Biomoleküle wie z.B. die Kohlenhydrate zunächst aus organochemischer Perspektive (Formelkenntnis, Stereochemie, Isomerie, Chiralität) betrachtet. Dann werden sie im Verlauf der Erarbeitung von grundlegenden Stoffwechselwegen erneut aufgegriffen. Die Prinzipien der Stoffwechselregulation werden ebenfalls erneut am Beispiel des Kohlenhydratstoffwechsel behandelt. Schließlich dienen pathobiochemische Aspekte des Diabetes der Erarbeitung der hormonellen Regulationsebene und dem tieferen Einblick in den organspezifischen Stoffwechsel.</p> <p>328 Anhand einfacher Aufgaben und Fragestellungen werden die Inhalte der Vorlesung im Seminar aufgegriffen und im Diskussionsstil erarbeitet. Das didaktische Konzept stützt die Aktivierung der Studenten zu eigenem Denken und aktiver Mitarbeit und fördert die Fähigkeit in sozialen Kontexten zu interagieren. Hohen Stellenwert haben Übungen und Beispiele, anhand derer sich Konzepte anschaulich ableiten lassen. Das Seminar soll darüberhinaus Lernstrategien vermitteln und das Erarbeiten komplexer Sachverhalte in</p> <p>325 Gruppenarbeit fördern</p> <p>Methodische Kompetenzen: Vordergründiges Ziel des Praktikums ist es, die Studierenden an die biochemisch-naturwissenschaftliche Vorgehensweise experimentell heranzuführen. Kern des didaktischen</p>		

Ansatzes ist es, den Nutzen der biochemischen Terminologie (Formelkenntnis, Anwendung von Konzepten und Prinzipien) durch konkrete Anwendungen in Problemlösungen (Beispiel Proteinaufreinigung und Charakterisierung) zu vermitteln.

Soziale Kompetenzen: In experimenteller Teamarbeit und bei der Präsentation experimenteller Daten und Erläuterung methodischer Sachverhalte wird die professionelle Kommunikation entwickelt.

Die Experimente werden in Zweiergruppen durchgeführt, jedoch praktikumsübergreifend biostatistisch ausgewertet, so dass auch in größeren Gruppenzusammenhängen Arbeiten strukturiert und Initiativen ergriffen werden müssen. Daher bietet das Praktikum Möglichkeiten zur Entwicklung kooperativer Initiative und persönlicher Führungsfähigkeit.

Die Ergebnisse unabhängiger Experimente einzelner Gruppen werden von "Statistik"-Verantwortlichen gesammelt und für das gesamte Praktikum ausgewertet. Inhaltlich werden hierbei Kenntnisse aus der Statistik in der Praxis erprobt. Der Vergleich der eigenen Ergebnisse mit der Auswertung der Statistik unabhängiger Experimente schärft den Sinn für selbstkritische Fehleranalyse und die methodische Verbesserung experimenteller Konzepte.

Die geforderten Teilleistungen begegnen Schwächen bei der Vorbereitung der Versuche (Unkenntnis der Wirkprinzipien von molekularen Komponenten der Experimente, geringe Kompetenzen bei der zeitlichen Planung von experimentellen Abläufen, Durchführung notwendiger Berechnungen bei der Versuchsvorbereitung z.B. Pufferherstellung) und fördern die Auswertung, Reflexion und Darstellung wissenschaftlicher Daten.

Die ambitionierten Anforderungen des Praktikums erfordern ein hohes Maß an Leistungsbereitschaft, Selbstorganisation und kritischer Reflexion. Ausdauer bei der Verfolgung experimenteller Ziele, insbesondere nach misslungenen Experimenten, die mehrmals wiederholt werden müssen sowie Kreativität bei der Gestaltung wissenschaftlicher Berichte in verschiedenen Formaten (Laboraufzeichnung, Publikation, Präsentation) werden im Rahmen des Praktikums ebenso gefördert.

Inhalte	321	<p>Vorlesung Biochemie: Wiederholung zellbiologischer und chemischer Grundlagen; chemische Bindung & schwache Wechselwirkungen in wässrigen Systemen; molekulare Logik des Lebens; Biomoleküle: Kohlenhydrate - Lipide- Aminosäuren – Nukleotide; Bausteine, Makromoleküle & Kompartimente; Nukleinsäurebiochemie/Molekularbiologie: Bedeutung schwacher Wechselwirkungen: Komplementarität & Kooperativität in biologischen Systemen; Grundlagen des Informationsflusses (Replikation, Transkription, Translation & „Omics“); Proteinbiochemie: Struktur und Funktion von Proteinen; Enzymatik – Antikörper; Grundlagen der Bioanalytik: pH-Messung, Puffer, Chromatographie, Elektrophorese, Zellaufschluss, Salzfällung, Detergentien; Anwendungen in der Diagnostik: ELISA Lipidbiochemie: Biomembranen, Transport & Grundlagen der Signaltransduktion (Insulin, Glukagon) Metabolismus: Reaktionstypen, Grundlagen der Thermodynamik biologischer Systeme, Energietransformation; Glykolyse-Glukoneogenese-Citratzyklus, Glykogenstoffwechsel,</p>
---------	-----	--

		<p>Fettstoffwechsel - Lipolyse, β-Oxidation, Fettsäuresynthese – Atmungskette; Spezifischer Gewebestoffwechsel und Regulation: Pankreas, Leber, Muskel, Neuronale Gewebe Pathobiochemie: Diabetes mellitus Typ I und II ; Hormone</p>
	328	<p>Seminarinhalte: Anwendung der Fachsprache; Wie funktioniert Wissenschaft: erkenntnistheoretische und experimentelle Werkzeuge; Bioanalytik; Übungen: „Wissenschaftliches Rechnen im Laboralltag“ Biomolekülformeln: Erkennen und Zeichnen; exemplarische Enzymatik der Stoffwechselwege, Reaktionsmechanismen und Regulation des Kohlenhydratstoffwechsels</p>
	325	<p>Folgende Inhalte werden in 12 Experimenten des Praktikums Biochemie gefestigt und experimentell erfahren: Biochemische Grundlagen: Pufferberechnung, Pufferherstellung, pH-Messung, Pipettieren, Zentrifugieren, Photometrie, Enzymatik; Metabolitbestimmung: Oraler Glukosetoleranztest und Bestimmung der Glukosekonzentration im gekoppelten enzymatischen Test; Proteinanalytik: Konzentrationsbestimmung, SDS-Polyacrylamid-Gelelektrophorese; Anreicherung der Alkoholdehydrogenase (ADH) aus Homogenaten von <i>Saccharomyces cerevisiae</i> (Ammoniumsulfat-Präzipitation), Anionenaustauschchromatographie; Molekularbiologische Grundlagen: Modellorganismen: <i>E.coli</i>; <i>S. cerevisiae</i>; Reinigung von Plasmid-DNA aus <i>E. coli</i>, Konzentrationsbestimmung, Absorptionsspektren, Agarose-Gelelektrophorese, Restriktionskartierung, PCR Wissenschaftliche Arbeitstechniken: Literaturarbeit, Verfassen von Protokollen, Auswertungen und Publikation; Erkenntnistheorie: Wissenschaftliche Methoden (Induktion, Deduktion; Wenn-dann Logik) der Planung und Vorbereitung von Experimenten, des Beobachtens und Analysierens; Verifikation & Falsifikation von Hypothesen; Darstellung und Diskussion von Erkenntnissen</p>
Literatur	321	Horton, Moran, Scrimgeour, Perry, Rawn; „BIOCHEMIE“ 4. Auflage 2008 Person Studium
	328	Nelson, Cox: „LEHNINGER BIOCHEMIE“. 4. Auflage 2009, Springer Verlag Löffler, Petrides „BIOCHEMIE und PATHOBIOCHEMIE“, 7. Auflage 2003 Berg, Tymoczko, Stryer „BIOCHEMIE“ 5. Auflage Spektrum Akademischer Verlag 2003
	325	Barker, Kathy "Das Cold Spring Harbor Laborhandbuch für Einsteiger"; ELSVIER Spektrum Akademischer Verlag; Rehm, Hubert "Der Experimentator: Proteinbiochemie/Proteomics" 5. Aufl. ELSVIER Spektrum Akademischer Verlag; Lottspeich, F. & Zorbas, H. (Hrsg.) BIOANALYTIK, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin, 2006 2. Auflage Rudolf, M. Kuhlisch, W. "Biostatistik: Eine Einführung für Biowissenschaftler" Pearson Studium
Lehrformen		Vorlesung, Seminar, Praktikum
Prüfungsleistungen		Klausur benotet, 2 Zeitstunden Testate zur Versuchsdurchführung mit Berechnungen im Laboralltag Veröffentlichungen & Laboraufzeichnungen zu Praktikumsversuchen

Ermittlung der Modulnote	Klausur: 50% Praktikumsteilleistungen: 50%; davon 25 % Testat und/oder experimentelles Arbeiten/Versuchsvorbereitung; 25% Protokoll und/oder Manuskript
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Stohwasser
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Angewandte Mikrobiologie	14	420	2	4. SS 6. SS
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
310	11	255	Pflichtmodul	deutsch

Lehrveranstaltungen	311	Vorlesung Industrielle Mikrobiologie		
	318	Seminar Industrielle Mikrobiologie		
	315	Indstrielle Mikrobiologie Praktikum		
	313	Medizinsche Mikrobiologie		
Voraussetzungen	305	Mikrobiologisches Praktikum		

Lernziele und Kompetenzen	310	<p>Lernziel des Moduls ist ein Überblick zu industriellen Anwendungen von Mikroorganismen sowie zur Rolle von Mikroorganismen bei Infektionskrankheiten einschließlich deren Diagnostik und Therapie, untersetzt mit Detailkenntnissen aus laborpraktischer Erfahrung und Studium von Originalliteratur. Es soll die Kompetenz erworben werden, verschiedene wissenschaftliche Disziplinen zur Argumentationen für Produkt- oder Stamm-Entwicklungsstrategien oder für Bekämpfungsstrategien gegen Infektionskrankheiten heranzuziehen, z.B. Chemie, Physik, Biochemie, Molekularbiologie, Verfahrenstechnik.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls, sollte der Studierende in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - klassische und moderne Inustrielle Mikrobiologie zu unterscheiden - die Zusammenhänge zwischen Leistungen/Bedürfnissen von Mikroorganismen und der Prozessgestaltung zu erklären - vorteilhafte und nachteilige Systemeigenschaften zu unterscheiden - wirtschaftliche Erfolge oder Misserfolge nachzuvollziehen - ein Infektionsgeschehen zu erklären - eine adäquate und effizienten Diagnostik einzuleiten - Bekämpfungsstrategien gegen medizinisch relevante Mikroorganismen zu evaluieren. 		
	311	<p>Die Auseinandersetzung mit der Vorlesung soll zur Verinnerlichung eines systematisch strukturierten, theoretischen Gerüsts führen. Fachsprache und Schlüsselbegriffe sollen erlernt werden.</p>		
	318	<p>Im Seminar sollen die Studierenden die Fachsprache selbst anwenden um die wenigen Beispiel, die später im Praktikum im Labor ausgeführt werden, vertieft zu betrachten. Dabei wird die Kompetenz erworben englisch-sprachige Originalliteratur zu verstehen und Komilitonen zu erklären. Zudem soll Methoden-Kritik geübt und die Diskussion über Alternativen angeregt werden.</p>		

-
- 315 Im Praktikum sollen praktische Erfahrungen mit theoretischen Betrachtungen in Einklang gebracht werden, z.B., was ist nach einem Zellaufschluss durch French-Press zu erwarten und was läßt sich mit verschiedenen Methoden zeigen, z.B. mikroskopischer Nachweis von Zellwandfragmenten oder Messung der Aktivität eines intrazellulären Enzyms.
- 313 Studenten lernen Grundlagen auf dem Gebiet der medizinischen Mikrobiologie. Sie studieren Strukturen von Bakterien und Pilzen und deren Klassifizierung. Sie kennen die aktuell bedeutendsten Infektionskrankheiten, Infektionserreger und ihre Antibiotikaresistenzen. Sie erlernen evolutionäre Mechanismen zur Ausprägung von Antibiotikaresistenzen, inklusive multipler Resistenzen – auch im Zusammenhang mit der Krankenhaushygiene. Infektionen und Resistenzmechanismen müssen verstanden werden, um sich für eine sinnvolle Diagnostik entscheiden zu können. Studenten können Bakterien und Pilze phäno- und genotypisch charakterisieren und Vor- und Nachteile der aktuell angewandten konventionellen und hochmodernen Diagnostiktechniken und –geräte kritisch diskutieren. Studenten verstehen den Prozess der Identifizierung von Mikroorganismen auf der Basis von zugänglichen klinischen Krankheitszeichen und auf der Basis der Laborergebnisse. Studenten können diagnostische Ergebnisse in die aktuelle Infektions- und Resistenzlage eines umgrenzten Bereiches (Krankenhaus, Land) einordnen. Sie erkennen den Wert des öffentlichen Gesundheitswesens (z.B. Gesundheitsamt) und einzelner relevanter Abteilungen (z.B. Hygieneinstitute). Studenten können detailliert und kritisch neuartige Methoden der mikrobiologischen Forschung interpretieren.
-

Inhalte

- 311 - Begriffsbestimmung, Geschichte und Perspektiven; Auswahl und Entwicklung von Mikroorganismen; industrielle Substrate; Wachstum und Kultivierungsmethoden; Strategien zur Optimierung mikrobieller Prozesse; mikrobielle Biomasse als Nahrungs- und Futtermittel, fermentierte Lebensmittel, alkoholische Getränke; Produktion von Feinchemikalien wie Aminosäuren oder Vitaminen; Herstellung von organischen Säuren, Alkoholen und Ketonen; Produktion von Enzymen; Expression heterologer Gene zur Gewinnung von Pharmaproteinen; mikrobielle Polysaccharide; Antibiotika und andere niedermolekulare, pharmakologisch wirksame Produkte, wie z.B. Cyclosporin; Bedeutung von Biotransformationen bei kombinierten Synthesen, z.B. Cortison; Agrochemikalien, Biologische Kontrolle, Biofertilizer; Moderne Abwasser- und Abluftreinigung; Bodensanierung; Erzlaugung;
- 318 - Selbststudium von Originalpublikationen und Reviews; Präsentation einer Tabelle oder einer Abbildung; kritische Diskussion der Daten; Vergleich der vorgestellten mit alternativen Methoden;
-

315 -Produktion und Nachweis eines Antibiotikums; heterologe Expression eines Gens in E.coli; Produktion von Vitamin B2 mit einem Pilz; Isolierung eines Lipase-produzierenden Pilzes aus Kompost;

313

- Basisinformationen über die Struktur von Bakterien und Pilzen
- Vergleich zwischen pro- und eukaryotischen Zellen
- Ausgewählte wichtige bakterielle Infektionserreger (z. B. Escherichia coli, Salmonella enterica, Staphylococcus aureus)
- Ausgewählte Virulenzfaktoren und Virulenz- und Resistenzmechanismen
- Probengewinnung, -transport, -lagerung
- Untersuchungsanträge
- Kultivierung, Differenzierung und Identifizierung von Infektionserregern
- Kulturmedien
- Phenotypische Testmethoden und -systeme (z. B. Katalsetest, Vitek, Omnilog)
- Mikroskopie
- Antibiotikaresistenztestung
- Kritische Auseinandersetzung mit “klassischen” und “hochmodernen” Methoden
- Aktuelle Qualitätsstandards
- Kritische Diskussion von diagnostischen Ergebnissen
- Ausgewählte Trends in der mikrobiologischen Forschung
- Technische Trends in der Gerätetechnik
- Diskussion über Anwendungen der modernen Diagnostiktechnik versus Bezahlbarkeit im Gesundheitssystem

Literatur	<p>310 Anke T (1997) Fungal Biotechnology, Chapman & Hall, London Esser K (2010) The Mycota, Vol. X, Industrial Applications, Springer, Heidelberg Lengeler JW, Drews G, Schlegel HG (1999) Biology of the Prokaryotes, Thieme, Stuttgart Madigan MT, Martinko JM, Parker J (2003) Brock - Biology of Microorganisms, Pearson Education, London ausgewählte Reviews, z.B. Kües U, Liu Y (2000) Fruiting body production in Basidiomycetes Appl Microbiol Biotechnol 54:141-52 Präve P, Faust U, Sittig W, Sukatsch DA (1987) Fundamentals of Biotechnology. VCH, Weinheim Bailey JE, Ollis DF (1986) Biochemical Engineering Fundamentals. McGraw-Hill, Inc., New York Storhas W (2003) Bioverfahrensentwicklung. Wiley-VCH, Weinheim Ward OP (1991) Bioprocessing. Open University Press, Buckingham Köhler, H.J. Eggers, B. Fleischer, R. Marre, H. Pfister, G. Pulverer, Urban und Fischer-Verlag, 2001, Medizinische Mikrobiologie (8. Auflage)</p> <p>313 Köhler/Eggers/Fleischer/Marre/Pfister/Pulverer, Urban und Fischer-Verlag, 2001, Medizinische Mikrobiologie</p> <p>Selbitz/Truyen/Valentin-Weigand, Enke-Verlag, 2002, Tiermedizinische Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre</p> <p>Fuchs/Schlegel, Georg-Thieme-Verlag, 2006, Allgemeine Mikrobiologie</p> <p>Kayser/Böttger/Haller/Deplazes/Roers, Georg-Thieme-Verlag, 2014, Taschenlehrbuch Medizinische Mikrobiologie</p>
Lehrformen	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Prüfungsleistungen	<p>311, 318, 315 Klausur benotet (je zwei Zeitstunden) Kurzvortrag (unbenotet) Praktikumsprotokoll (unbenotet) Kolloquium zum Praktikum (unbenotet)</p> <p>313 Klausur benotet (je zwei Zeitstunden)</p>
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	<p>Prof. Dr. K.-Peter Stahmann Prof. Peter Schierack</p>
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Molekularbiologie	12	360	1	1 (SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
340	9	225	Pflichtmodul	deutsch
Lehrveranstaltungen	341 & 348 Molekularbiologie Vorlesung und Seminar 8 CP 343 Bioinformatics with practice (14 tägig) 4 CP			
Voraussetzungen	Idealerweise Leistungskurs in Naturwissenschaftlichen Fächern, speziell Biologie und Chemie			
Lernziele und Kompetenzen	<p><u>Lernziele:</u> Molecular biology (341) is devoted to studies about the formation, structure, and function of macromolecules essential to life, such as nucleic acids and proteins, and especially with their role in cell replication and the transmission of genetic information. Therefore it is essential that students become familiar with these basic elements of molecular biology. A second important part of the lecture is to provide basic knowledge about the experimental manipulation of DNA so that it can be amplified, sequenced, mutated and often transferred into different organism to study the biological effects of the recombinant DNA. It is one major aim of the lecture to provide the theoretical knowledge that later on functions as a profound basis for the laboratory work. In this regard students have to become familiar with most of the fundamental principles of general experimental techniques to enable a deep understanding of laboratory experiments. The lecture (348) will provide a common overview of molecular biology today and will focus on those aspects that are important for the daily work in the field of biotechnology. A great effort is taken to include recent developments in the field into the presentation and to put them into the scientific context. The seminar will be an ideal platform to clarify gaps in student's knowledge and to "work" with the information provided during the lecture using everyday experiments of a molecular biology lab. Because molecular biology depends more and more on bioinformatics (343) this part of the module also provides basic information about the usage of databases and the web-based tools necessary to search und extract the relevant information.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Knowledge of the molecular biology nomenclature. A basic understanding of major gene and protein functions. Understanding of the concepts of molecular biology experiments (cloning and expression systems, generation of fusion proteins, reporter genes, construction of artificial genes, mutagenesis in-vitro and in-vivo). Basic knowledge of molecular biology based analytical procedures (sequencing, microarray, real-time PCR, genome wide analysis of RNA and DNA). The ability to understand and interpret published data and concepts in peer-reviewed journals. A major effort is to emphasize the</p>			

interdisciplinary nature of molecular biology influencing almost every aspect of biology, biochemistry and medicine. Knowledge about the major bioinformatics web-based tools and their applicability to “everyday” molecular biology tasks like database search, sequence comparison, protein structure-function relationship, homology analysis. A general understanding of the concept of databases.

Inhalte	<p>The lecture will describe the storage of genetic information starting with the organization of cellular genomes, followed by replication, maintenance, and rearrangements of genomic DNA. In addition students will hear about basic methods to amplify (PCR) and manipulate DNA (recombinant DNA technology). The second part will deal with RNA Synthesis and Processing in pro- and eukaryotic organisms. Again, this theoretical chapter will be interspersed with methodological information about experimental procedures to amplify, handle and manipulate RNA (isolation, cDNA synthesis, microarray, RT-PCR). The third part will deal with protein synthesis, processing, and regulation. This than is a good opportunity to introduce the principles of some of the laboratory techniques used to transfer genetic information via artificial genes into organisms. Students will learn what are the general rules of genetic vector design for gene transfer purposes. In a kind of summary the genesis of a knock-out and a transgenic mouse is discussed. Reflecting the ongoing development in the field RNA interference has been included in the lecture. The seminar will repeat und focus the themes of the lecture. Students will have to solve relevant everyday problems that occur in a lab focusing on molecular biology.</p> <p>The Bioinformatics lecture will be accompanied by a “hands-on” course to use the bioinformatics tools on “everyday molecular biology problems”. Web-based programs like NCBI’s (psi)BLAST, BRENDA, Pfam, ClustalW2, ScanProsite, UniProt, DeepView and others are explained during the lecture and used by the students to solve problems that they might encounter in their own lab work.</p>
Literatur	<p>iGenetics: A Molecular Approach. Peter J. Russell. ISBN 13: 9780321610225</p> <p>Molecular Biology of the Gene. James D. Watson, Tania A. Baker, Stephen P. Bell et al. ISBN-13: 9780321507815</p> <p>Molecular Biology: Das Original mit Übersetzungshilfen von Burtone E. Tropp. ISBN 9781449600921</p> <p>Web-based tools like those provided or linked on the NCBI homepage.</p>
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Seminar
Prüfungsleistungen	341 Klausur benotet, 2 Zeitstunden

343 Mündliche Prüfung am PC mit Web-basierter Software, 30
Min,

Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Christian Schröder
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Gentechnik	3	90	1	6 (SS)

Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
350	2	60	Pflichtmodul	deutsch

Lehrveranstaltungen	359 Qualitätsmanagement
---------------------	-------------------------

Voraussetzungen	
-----------------	--

Lernziele und Kompetenzen	<p>Den Studierenden werden die Grundlagen des Qualitätsmanagements und dessen praktische Umsetzung in Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen vermittelt. Die Vorlesungsschwerpunkte sind auf die erforderlichen Kompetenzen der Absolventen in der späteren beruflichen Karriere ausgerichtet. Im Rahmen der Vorlesung werden unterschiedliche QM-Systeme erörtert und deren Anwendung an dem Beispiel der Registrierung von Medizinprodukten diskutiert.</p> <p>Kompetenzfeld Fachabteilung: Verständnis von Grundbegriffen des Qualitätsmanagements und Fachkompetenz für dessen Aufbau.</p> <p>Kompetenzfeld KMU: Verständnis für die Zusammenhänge der einzelnen Aufgabenbereiche für die Erstellung eines Qualitätsmanagementsystems in KMU und die Fähigkeit zur Ableitung und Umsetzung von Unternehmensstrategien zur Qualitätssicherung (Fach- und methodische Kompetenzen).</p> <p>Teamkompetenz bei Erstellung eines Qualitätsmanagementhandbuchs für ein Unternehmen und Kompetenzentwicklung im Bereich Fachrecherche sowie unternehmerisches Denken im Rahmen der Qualitätssicherung.</p>
---------------------------	---

Inhalte	<p>Historische Entwicklung des Qualitätsmanagements Prozessdenken im Qualitätsmanagement Kundenorientierung und Modelle zur Messung der Kundenzufriedenheit Qualitätspolitik in Unternehmen Qualitätslenkung in Unternehmen Qualitätsmanagementsysteme ISO 9001 Medizinproduktrecht – Leistungsbewertung Total Quality Management Qualitätsmanagementwerkzeuge Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse Statistische Prozessregelung</p>
---------	---

Literatur	Qualitätsmanagement: Strategien, Methoden, Techniken. T. Pfeifer, R. Schmidt, Carl Hanser Verlag GmbH & CO. KG Kundenzufriedenheit und psychologisches Qualitätsmanagement. O.L. Braun, J. Abendschein, M. Haferburg, S. Mihailovic, Edition GP Qualitätsmanagement. Eine Einführung. Lehr-/Fachbuch. U. Greßler und Rainer Göppel, Bildungsverlag Eins
Lehrformen	Vorlesung
Prüfungsleistungen	Klausur benotet, 1,5 Zeitstunden
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Dirk Roggenbuck
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Gentechnik	10	300	1	6 (SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
350	8	240	Pflichtmodul	deutsch
Lehrveranstaltungen	351 Gentechnologie-Vorlesung 355 Gentechnologie Praktikum			
Voraussetzungen	330 Zellbiologie 321 Biochemie 300 Mikrobiologie 340 Molekularbiologie			
Lernziele und Kompetenzen	<p><u>350</u>..Das übergeordnete Ziel der Veranstaltung ist, eine zusammenhängende Übersicht über die theoretischen, praktischen und rechtlichen Grundlagen der Gentechnologie zu gewinnen. Das Modul Gentechnologie wird als interdisziplinäre Disziplin gelehrt, welche Fachkompetenzen aus Bereichen wie Biochemie, Mikrobiologie, Molekularbiologie, Zellbiologie, Laborkunde sowie Gentechnikrecht beinhaltet.</p> <p><u>351</u>.. Das Lernziel der ersten Vorlesungsstunden ist, die theoretischen Grundlagen der für die Gentechnologie am meisten relevanten Makromoleküle wie Nukleinsäuren und Proteine zusammenfassend zu verstehen. Basierend auf den biochemischen, molekularbiologischen und mikrobiologischen Grundlagen werden in den folgenden Veranstaltungen moderne Methoden der Gentechnologie vorgestellt. Die detaillierte Beschreibung von Methoden wie z.B. Restriktionsanalysen oder DNA-Modifikationen ist essentielle Voraussetzung, um einige der wichtigsten Gentechnikmethoden auch im Praktikum erfolgreich durchführen zu können. In der Vorlesung werden zu den Fachkompetenzen auch soziale Kompetenzen wie Kommunikationsfähigkeit gefördert, da studentische Mitarbeit und Diskussion einfließen sollen. Aufgrund der Interdisziplinarität des Gebietes sind methodische Kompetenzen der Informationsgewinnung, -Auswertung und Vernetzung wichtig. Dafür können Lehrbücher, die den Studenten zur Verfügung gestellten Vorlesungspräsentationen, Veröffentlichungen, Internetrecherchen sowie Informationen aus anderen Lehrveranstaltungen genutzt werden.</p> <p><u>355</u> Lernziel des Praktikums ist, die Studenten an die Planung, Durchführung und Dokumentation gentechnischer Versuche heranzuführen. Das Praktikum beinhaltet ein in sich geschlossenes Klonierungs-Projekt, bei dem die Studenten die für die Klonierung notwendigen Plasmidmoleküle selber aus Bakterien reinigen und charakterisieren sollen, um damit dann weitergehende Experimente durchführen zu können. Da jeder Schritt auf dem vorherigen aufbaut, sind sorgfältige Planung der Experimente, Durchführung, Dokumentation und ggf. Fehlersuche von großer Wichtigkeit. Aufgrund der in relativ kurzer Zeit durchzuführenden Vielzahl von ineinander verschachtelten Experimenten ist eine Arbeit in Zweier- bis Dreier-Teams notwendig. Die dabei benötigten sozialen</p>			

Kompetenzen der Team- und Kommunikationsfähigkeit, manchmal auch Konfliktfähigkeit, sind nützlich für die nach diesem Semester erfolgende experimentelle Bachelorthesis. Darüber hinaus werden **methodische Kompetenzen** wie Planungs- und Zeitmanagement gefördert.

Inhalte

351...Zunächst werden Grundlagen der Gentechnik aus anderen Arbeitsgebieten (insb. Biotechnie, Molekular- und Mikrobiologie) gelehrt. Der Hauptteil der Vorlesung widmet sich den gentechnischen Methoden, wobei auch auf häufig auftretende Probleme und Fehler mit den Studenten diskutiert wird:

Methoden der DNA-Reinigung, Restriktionsanalyse, Modifikation mit Enzymen sowie Amplifikation mit PCR werden im ersten Drittel der Vorlesung erläutert.

Im zweiten Drittel werden dann Methoden des DNA-Expressionsnachweises durch Western-, Northern- und Southernblotanalysen durchgenommen. In diesem Vorlesungsteil geht es auch um die Herstellung und Untersuchung von Genbanken sowie um DNA-Sequenzierung und Mutagenese. Im letzten Drittel der Vorlesung geht es um die genetischen Veränderungen von Bakterien (Transformation), Säugerzellen (Transfektion bzw. Transduktion) sowie um gängige Expressionssysteme und -Vektoren. Anwendungen der Gentechnik wie Gentherapie und transgene Tiermodelle werden am Ende vorgestellt.

355...Am Anfang des Praktikums werden die Studenten in das Gentechnikrecht (Gentechnikgesetz, Gentechniksicherheitsverordnung) eingeführt. Die Studenten werden in Gruppen eingeteilt, jede Gruppe bekommt ein Set an Plasmiden, die es aufzuarbeiten und weiterzuverwenden gilt.

Folgende Experimente werden u.a. durchgeführt:

- Herstellung Kompetenter Bakterien und Analyse der Kompetenz
 - Transformation der Plasmide in kompetente Bakterien, Plasmidreinigung (Minipräparationen) und Analyse mit Restriktionskartierungen.
 - PCR Amplifikation von DNA-Sequenzen innerhalb der Plasmide
 - Durchführung von Plasmidarbeitungen mit Säulenchromatographie (Qiagenreinigung)
 - Präparation von DNA-Fragmenten aus einem Plasmid
 - Modifikationen der DNA-Enden (z.B. Blunt End Reaktionen, Dephosphorilierungen etc.) und Ligation in einen Vektor; Überprüfung der Klonierungsergebnisse
-

Literatur	Molecular Biology of the Gene, Watson et al., Pearson International Edition, Sixth Ed. 2008; Genetik, Klug et al., Pearson Studium, 8. Auflage, 2007
Lehrformen	Vorlesung, Praktikum
Prüfungsleistungen	Klausur benotet, 1,5 Zeitstunden; Klausur kann erst nach bestandenem Praktikum geschrieben werden (Praktikum ohne Note)
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote geht gewichtet nach CP in Modulnote
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Jan-Heiner Küpper
Bemerkungen	Studenten, welche die im Praktikum durchgeführten Methoden nachweisbar bereits erlernt haben (z.B. während Praxissemesterarbeit) können vom Praktikum befreit werden. Klausur muss jedoch geschrieben werden.

KOPFDATEN

1. Modulnummer / *Module Number*

2. Modultitel / *Module Title* (deutsch)*

Tumorbiologie

3. Modultitel / *Module Title* (englisch)*

Tumor Biology

4. Einrichtung / *Department**

Fakultät 2: Umwelt und Naturwissenschaften

5. Bewertung der Modulprüfung*

Prüfungsleistung

6. Leistungspunkte / *Credits**

5

7. Lehr- und Prüfungssprache / *Language of Teaching/Examination**

Deutsch

8. Angebotsturnus / *Frequency of Offer**

Jedes Sommersemester

9. Dauer / *Duration**

1 Semester

10. Zwingende Voraussetzungen / *Mandatory Prerequisites*

INHALTSDATEN

11. Empfohlene Voraussetzungen / *Recommended Prerequisites*

Grundverständnis zellulärer und molekularer Methoden und Prozesse.
Biologische Grundkenntnisse. Interesse an disziplinübergreifenden
Betrachtungen.

Basic understanding of cellular and molecular methods and processes. Basic
biological knowledge. Interest in interdisciplinary considerations.

12. Empfohlen für Studienphase / *Recommended Placement in the Study Plan**

6. Semester

13. Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang / *Forms of Teaching and Proportion**

Vorlesung 2 SWS/ *lecture 2 hours per week per semester*

Seminar 1 SWS

Selbststudium 105 h/ *self organized studies 105 hours*

14. Lernziele / *Learning Outcome**

Fachübergreifende Kompetenzen: Die Lehrveranstaltung vertieft und verbindet Bereiche der Zellbiologie (Regulation des Zellzyklus, der Apoptose), der Biochemie (Bedeutung von Proteinmodifikationen für Signaltransduktionsprozesse) und der Molekularbiologie (Forschungsansätze, Technologien).

Nach erfolgreichem Besuch der Vorlesung sind die Studierenden in der Lage:

- die wichtigsten molekularen und zellulären Prozesse, die zu einer Tumorerkrankung führen können zu nennen und zu erläutern
 - die Hauptmerkmale (Hallmarks) von Krebs zu benennen, allgemeine Mechanismen der Tumorbologie zu verstehen und mit Beispielen zu erklären
-

-
- Schlussfolgerungen für eine mögliche klinische Manifestation der Krankheit beziehungsweise deren Behandlung zu ziehen
 - relevante wissenschaftliche Literatur sowie moderne Methoden der Krebsforschung zu verstehen
 - das erlernte Wissen anzuwenden, um eigene Versuche in der Krebsforschung zu konzipieren, durchzuführen, auszuwerten und kritisch zu hinterfragen

After successful attendance of the lecture, the students are able:

- to name and explain the most important molecular and cellular processes that can lead to a tumor disease
- to name the main characteristics (hallmarks) of cancer, to understand general mechanisms of tumor biology and to explain them with examples
- to draw conclusions for a possible clinical manifestation of the disease or its treatment
- to understand relevant scientific literature and modern methods of cancer research
- to apply the acquired knowledge in order to design, carry out, evaluate and critically question own experiments in cancer research

15. Inhalte / *Contents**

Nach Herz-Kreislauf-Erkrankungen ist Krebs weltweit die häufigste Todesursache. Zwar gibt es heute bessere Behandlungsmöglichkeiten als noch vor einigen Jahren, aber dennoch ist die Krankheit in ihrer Komplexität noch nicht völlig verstanden. Diese Vorlesung behandelt Prozesse auf zellulärer und molekularer Ebene, die zu Tumorentstehung, Tumorwachstum und Metastasierung führen. Darüber hinaus werden klinische Aspekte sowie die **Diagnostik** und **personalisierte** Behandlungsstrategien von Tumorerkrankungen diskutiert. Aktuelle wissenschaftliche Literatur zum Thema wird behandelt, wobei ein spezielles Augenmerk auch auf moderne Methoden der Krebsforschung gelegt wird.

Inhalte:

- Krebsepidemiologie und Risikofaktoren
-

-
- Histopathologie und Einteilung von Tumoren
 - „The Hallmarks of Cancer“
 - Krebsgenetik: Onkogene und Tumorsuppressorgene
 - Signaltransduktion in Tumoren
 - Rolle von p53 in der Tumorentstehung
 - Mechanismen der Metastasierung
 - Behandlungsstrategien bei Tumorerkrankungen
 - In vitro Modelle in der Krebsforschung

Cancer is the most common cause of death worldwide after cardiovascular diseases. Although there are better treatment options today than few years ago, the complexity of the disease is not yet fully understood. This lecture deals with processes at the cellular and molecular level that lead to tumor development, tumor growth and metastasis. In addition, some clinical aspects and treatment strategies of tumor diseases will be covered. Current scientific literature on the topic will be discussed, with a special focus on modern methods of cancer research.

Contents:

- Cancer epidemiology and risk factors
- Histopathology and tumor classification
- "The Hallmarks of Cancer"
- Cancer genetics: oncogenes and tumor suppressor genes
- Signal transduction in tumors
- Role of p53 in tumor development
- Mechanisms of metastasis
- Treatment strategies for tumor diseases
- In vitro models in cancer research

16. Hanahan D & Weinberg RA. The hallmarks of cancer. Cell. 2000;100(1):57-70.

Hanahan D & Weinberg RA. The hallmarks of cancer: the next generation. Cell. 2011;144(5):646-74.

17. Modulprüfung / *Module Examination**

MAP

18. Zu erbringende Prüfungsleistung/en für Modulprüfung/ *Assessment Mode for Module Examination**

Klausur 90 min/ written examination 90 min

19. Veranstaltungen zum Modul / *Module Components**

Vorlesung Tumorbilogie/ lecture Tumor Biology

Klausur

20. Bemerkungen / *Remarks*

21. Auslauf-/Nachfolgemodule / *Phase out/Follow-up Module/s*

ORGANISATIONSDATEN

22. Verantwortlich / *Responsible Staff Member**

Prof. Dr. Ralf Stohwasser

23. Teilnehmerbegrenzung / *Limited Number of Participants*

24. Angebot für Prüfungsordnung / *Offer for Study Programme**

– Biotechnology (Bachelor of Science)

25. Veranstaltungen im aktuellen Semester / *Components to be offered in the Current Semester*

Keine Angabe erforderlich – Zuordnung erfolgt semesterbezogen aus dem Veranstaltungsverzeichnis (VLVZ)

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Praktisches Studiensemester	30	900	1	5 (Winter)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
600	1		Pflichtmodul	deutsch englisch
Lehrveranstaltungen	Praktisches Studiensemester Wissenschaftliches Arbeiten Seminar			
Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> - Bis auf eine Prüfung aus dem 04. Studiensemester müssen alle Prüfungen aus den 01.-04. Semestern bestanden sein. - offizieller Praktikumsvertrag zwischen Hochschule und Praxiseinrichtung 			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Studierende der HS Lausitz sollen während eines mindestens 18 Wochen dauernden Aufenthaltes an einer Einrichtung der Berufspraxis (Industrie, Forschungseinrichtung, Behörde) im Rahmen einer konkreten Projektarbeit eine Aufgabenstellung der Praxiseinrichtung mit wissenschaftlichen und (oder) ingenieurtechnischen Methoden bearbeiten, darüber einen im Stile einer wissenschaftlichen Publikation verfassten schriftlichen Bericht anfertigen (max. 35 Seiten) und diesen in einem in der Regel öffentlichen Kolloquium verteidigen. Dieses Projektstudium beinhaltet sowohl laborpraktische als auch theoretische Lehrinhalte. Letztere werden als Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens im Seminar vermittelt. Darüber hinaus werden spezielle, fachgebietsspezifische Anforderungen an die Fähigkeiten des wissenschaftlichen Arbeitens, durch den Praxisbetreuer und den Hochschulbetreuer vermittelt.</p> <p>Das praktische Studiensemester ist damit eine zentrale, berufsorientierende Studienphase, deren theoretische und praktisch-methodische Leistung gemäß geltender Studien- und Prüfungsordnung mit 10% in das Gesamtprädikat des Studienabschlusses eingeht.</p>			
Inhalte	<p>Die Studierenden bearbeiten eine von der Praxiseinrichtung gegebene wissenschaftliche bzw. ingenieurtechnische Aufgabenstellung entsprechend den gegebenen experimentellen Möglichkeiten und sind dabei Teil der jeweiligen Arbeitsgruppe.</p> <p>Neben der konkreten Bearbeitung des Themas wird von den Studierenden erwartet, dass durch regelmäßige Literaturarbeit (Primärliteratur) das theoretische Verständnis des experimentellen Backgrounds entwickelt und vertieft wird und diese in der schriftlichen Arbeit eine entsprechende Darstellung und Diskussion der erzielten Ergebnisse ermöglichen.</p> <p>Für den über das durchgeführte Projekt anzufertigenden schriftlichen Bericht gelten die allgemeinen Regeln für wissenschaftliche Publikationen im jeweiligen Fachgebiet. Bei Unklarheiten sorgt der Studierende für Abstimmung zwischen den Anforderungen der Hochschule (Hochschulbetreuer) und der Praxiseinrichtung. Der Praxissemesterbericht soll einem Umfang von max. 35 Seiten (inkl. Anhang) nicht überschreiten. Es wird in deutscher oder englischer Sprache angefertigt und in einem Kolloquium entsprechend verteidigt. Das Seminar umfasst die Themengebiete:</p>			

-
- Literaturrecherche und –verarbeitung (Suchstrategien, Datenbanksuche, Zitierstile, Analyse von Literaturquellen, Literaturverwaltung)
 - Arbeitsorganisation und Zeitmanagement
 - Anfertigung einer wissenschaftlichen Arbeit (Aufbau, inhaltliche Anforderungen, Form und Typographie)
 - Vortragstechniken (Aufbau und Inhalt des Vortrags, Foliengestaltung, Vortragsstil)

Die aufgeführten Themengebiete des Seminars können auch in gekürztem Umfang vermittelt werden.

Literatur	Primärliteratur und Reviews zum jeweiligen Arbeitsgegenstand; Datenbanken; Methodenbücher etc.
Lehrformen	Teamarbeit in Forschungsgruppen Seminar
Prüfungsleistungen	- schriftlicher Praxissemesterbericht - Kolloquium mit Vortrag und Diskussion - Erfolgreiches Absolvieren der ausgewiesenen Übungsaufgaben im Rahmen des Seminars (unbenotet). Die Übungsaufgaben werden zu Beginn des Seminars bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	- Praxissemesterbericht 60 % - Kolloquium mit Vortrag und Diskussion 40%
Modulbeauftragte und Lehrende	Studiendekan alle Lehrenden Steffen Berger
Bemerkungen	Das Kolloquium erfolgt in der Sprache, in der der Bericht angefertigt wurde.

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Wahlpflichtmodul	3	90	1	6 (SS)

Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
500	2	60	Wahlpflicht	Deutsch

Lehrveranstaltungen	Mikroalgen
---------------------	------------

Voraussetzungen	Grundlagen in Biologie auf dem Niveau der gymnasialen Oberstufe
-----------------	---

Lernziele und Kompetenzen	<p>Das primäre Ziel der Vorlesung Mikroalgen ist es, den Studenten ein fundiertes Wissen bezüglich der Systematik, der Biochemie und Physiologie sowie zur biotechnologischen Nutzung von phototrophen Mikroorganismen zu vermitteln. Darüber hinaus dient die Vorlesung zur Aneignung von Fachkompetenz und methodischem Verständnis sowie zur Erlangung von Grundlagenkenntnissen auf dem Gebiet der Phototrophen Biotechnologie.</p> <p>Die vermittelten Kenntnisse und Fähigkeiten bilden die Basis für die Vorlesung „Phototrophic Biotechnology“.</p> <p>Die Vorlesung „Mikroalgen“ vermittelt zudem grundlegende experimentelle Ansätze zur Analyse des Algenwachstums und der stofflichen Zusammensetzung der Biomasse und stellt Verfahren zur Gewinnung von Wertstoffen sowie Strategien zur Ertragssteigerung vor. Ziel ist es, das erarbeitete Fachwissen und die methodische Kompetenz auf dem Gebiet der Biotechnologie zu festigen und den Blick auf natürliche Ressourcen zu erweitern.</p>
---------------------------	---

Inhalte	<p><u>Mikroalgen</u></p> <p>1.)Einführung zur Systematik & Biologie der Algen</p> <ul style="list-style-type: none"> •Definition, Einteilung/Systematik •Die Mikroalgenzellen (Anatomie, Diversität) •Biodiversität und Verbreitung •Ökologische Bedeutung <p>2.)Systematische Vorstellung der wichtigsten Algenabteilungen</p> <ul style="list-style-type: none"> •Vorstellung der 10 bekannten Algenabteilungen mit Fokus auf die jeweiligen Besonderheiten/Merkmale (Zellaufbau, Physiologie, Inhaltsstoffe, Anwendungen, Ökologie) <p>3.)Biochemie & Physiologie der Mikroalgen</p> <ul style="list-style-type: none"> •Primärstoffwechsel/Photosynthese •Sekundärstoffwechsel/Sekundäre Metabolite •Stress- & Ökophysiologie <p>4.)Künstliche Kultivierung von Mikroalgen</p> <ul style="list-style-type: none"> •Grundlegende Prinzipien der Mikroalgenkultivierung und analytische Methoden •Isolation von Mikroalgen aus natürlichen Habitaten •Künstlichen Anzucht- und Produktionssysteme •Prinzipien der Zellernte <p>5.) Anwendungsgebiete: Mikroalgen/Mikroalgenbiomasse</p> <ul style="list-style-type: none"> •Überblick zu den aktuellen Anwendungsgebieten •Zukünftige Anwendungsfelder
---------	--

Literatur	<p>A. Richmond & Q. Hu: Handbook of Microalgal Culture Applied phycology and biotechnology (2nd Edition, 2013) Wiley-Blackwell</p> <p>R.E. Lee: Phycology (4th Edition, 2008) Cambridge University Press</p> <p>H.-W. Heldt: Pflanzenbiochemie (4. Auflage, 2008) Spektrum-Verlag</p> <p>Ch.v.d.Hoek, H.M. Jahns, D.G. Mann: Algen (3. Auflage, 1993) Georg Thieme Verlag</p> <p>D.-P. Häder: Photosynthese (1. Auflage, 1999) Georg Thieme Verlag</p> <p>D. Krauter, H. Streble: Das Leben im Wassertropfen (12. Auflage, 2011); Kosmos Verlag</p> <p>K.-H. Linne von Berg, K. Hoef-Emden, M. Melkonian: Der Kosmos-Algenführer (2. Auflage, 2012) Kosmos Verlag</p>
Lehrformen	Vorlesung
Prüfungsleistungen	Klausur (benotet)
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Dr. rer. nat. Peter Waldeck
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Wahlpflichtmodul	6	180	1	6 (SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
500	4	120	Wahlpflicht	deutsch
Lehrveranstaltungen	Pharmazeutische Chemie			
Voraussetzungen	Organische Chemie 230 Grundlagen der Allgemeinen, Anorganischen und Organischen Chemie			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Verständnis der Wirkweise von biologisch aktiven Verbindungen im Organismus auf molekularer Ebene.</p> <p>Kenntnis des Anforderungsprofils an Arzneistoffe hinsichtlich Pharmakodynamik und Pharmakokinetik.</p> <p>Überblick über die Vorgehensweisen und Methoden der Wirkstoffforschung.</p> <p>Fähigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> - aus einer gegebenen Wirkstoffstruktur auf die Bindung an das Zielprotein zu schließen (Formulieren einer Bindungshypothese) - aus einer gegebenen Wirkstoffstruktur auf das Verhalten in den pharmakokinetischen Teilprozessen zu schließen - Vorschläge zur Strukturoptimierung hinsichtlich pharmakodynamischer und pharmkokinetischer Eigenschaften zu formulieren - Vorschläge zur Lösung pharmakokinetischer Probleme mittels des Soft- und Prodrug-Konzepts zu formulieren 			
Inhalte	<p>Molekulare Wirkmechanismen von Pharmaka: Rezeptorbegriffe, Rezeptorbindung, wichtige Klassen von Targetproteinen und ihre Beeinflussung durch Wirkstoffe: Enzyme mit Wirkstoffbeispielen Nicht-Opioid-Analgetika, ACE-Hemmer, β-Lactamantibiotika; Carrier- und Transportproteine mit Wirkstoffbeispielen Diuretika, Reuptake-Hemmern, Herzglycoside, Protonenpumpemhemmern; Ionenkanäle mit Wirkstoffbeispielen Lokalanästhetika, Calciumkanalblocker; Membranrezeptoren mit Wirkstoffbeispielen, intrazelluläre Rezeptoren, Grundlagen der Pharmakokinetik, pharmakokinetische Teilprozesse: Resorption, Verteilung, Metabolisierung, Ausscheidung; Softdrug- und Prodrugkonzept), Leitstrukturfundung- und optimierung, Voraussetzungen für die</p>			

Eignung als Arzneistoff, Optimierungsgrößen in der Wirkstoffentwicklung, Qualitative und quantitative Struktur-Wirkungsbeziehungen.

Literatur	D. Steinhilber, M. Schubert-Zsilavec, H.-J. Roth; Medizinische Chemie, Targets, Arzneistoffe, Chemische Biologie; DAV 2010 G. Klebe; Wirkstoffdesign – Entwurf und Wirkung von Arzneistoffen; Spektrum Verlag, 2009 R. B. Silverman; The Organic Chemistry of Drug Design and Drug Action; Elsevier, 2004
Lehrformen	Vorlesung
Prüfungsleistungen	Klausur (benotet), 3 Zeitstunden
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. A. Kaiser
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Wahlpflichtmodul	3	90	1	6 (SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
500	2	60	Wahlpflicht	deutsch
Lehrveranstaltungen	Moderne Aspekte der Medizin/ Medizintechnik Innovationen in der Herz-Kreislaufmedizin			
Voraussetzungen	Grundverständnis der molekularen Zellbiologie sowie der Biochemie, Grundkenntnisse der Mechanismen der Signaltransduktion			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden erhalten einen Überblick über aktuelle Innovationen medizintechnischer Anwendungen und Geräte speziell im Bereich der Herz-Kreislauf-Medizin. Sie erlernen die Funktionsweise der neuartigen Geräte und Technologien und können die vorgesehene Anwendung erläutern.</p> <p>Die Veranstaltung vermittelt Fachkompetenzen aus den genannten Gebieten und bereitet damit die Basis zur Vermittlung von Methodenkompetenz, um Erkrankungen aus einer Kombination von Ursachen heraus zu verstehen zu lernen</p>			
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Medizinische Grundlagen: Anatomie, Physiologie und Pathophysiologie des Herz-Kreislaufsystems • Stellenwert bildgebender Verfahren in der Herz-Kreislaufmedizin (Ultraschall, CT, MRT, Angiographie, Nuklearmedizin) • Kathetergestützte Behandlung der arteriellen Verschlusskrankheit (kardial, zerebral, peripher): Technische Grundlagen; Erläuterung von PTA, PTCA, Stentimplantation; Vor- und Nachteile bioresorbierbarer Stents • Medizintechnische / elektromedizinische Innovationen in der Herzkreislauf-Medizin (u. a. TAVI, renale Denervierung) • Exkursion: Praxisklinik Herz und Gefäße, Dresden 			
Literatur	<p>Kramme, R. Medizintechnik. Springer Berlin, 2011 (4. Aufl.)</p> <p>Wintermantel E, Suk-Woo Ha. Medizintechnik. Springer Berlin, 2009 (5. Aufl.)</p>			
Lehrformen	Vorlesung und Demonstrationen mit Beamer / Notebook Bereitstellung von Scripten im Internet Tafel			
Prüfungsleistungen	Klausur (benotet), 2 Zeitstunden			
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP			

Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. rer. nat. Dietmar Henrich Prof. Dr. med. Stefan G. Spitzer
Bemerkungen	Wahlpflichtfach wird vom Studiengang Medizintechnik angeboten, Biotechnologen können daran teilnehmen

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Wahlpflichtmodul				
Angewandte Statistische Bioinformatik	3	90	1	1 (SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
500	2	60	Wahlpflicht	Deutsch
Lehrveranstaltungen	Angewandte Statistische Bioinformatik			
Voraussetzungen	Vorgeschrittene naturwissenschaftliche und mathematische Kenntnisse			
Lernziele und	<p>In jedem Experiment fallen verschiedene Datentypen an, die mit wissenschaftlichen Methoden ausgewertet und dargestellt werden müssen. Oft reichen einfache Verfahren und Methoden aus, um ein Ergebnis zu beschreiben. Aber wie erfährt man beispielsweise bis zu welcher Dosis ein Medikament wirksam ist und ab welcher es schädigt. Die Wahlpflichtveranstaltung beabsichtigt die Vermittlung von statistischen Grundlagen zur wissenschaftlichen Analyse und Darstellung von Daten aus biomedizinischen Experimenten. Es sollen Hypothesen mittels empirischer und theoretischer Methoden getestet werden können und reproduzierbar aufgearbeitet werden. Dazu werden Kenntnisse der medizinischen Bioinformatik und Biostatistik</p>			

Kompetenzen	<p>einschließlich der biologisch/medizinischen Grundlagen vermittelt. Diese Kenntnisse können später in der Forschung, Entwicklung, in der Pharmaindustrie, in Biotechnologiefirmen und im medizinischen Sektor angewendet werden. Die Lehrinhalte sollen insbesondere dazu befähigen, eigenständig wissenschaftlich zu arbeiten. Die Lehrveranstaltung Angewandte Statistische Bioinformatik soll die Studierenden befähigen, in den verschiedenen Bereichen der Biotechnologie und Medizin bioinformatische und biostatistische Zusammenhänge und Aufgabenstellungen zu erkennen, zu formulieren, methodische Lösungswege einzeln oder in einer Gruppe zu erarbeiten und diese kritisch zu bewerten. Dafür werden Grundkenntnisse aus der Mathematik, Statistik, Informatik, Biologie und Medizin reaktiviert und um fachspezifische Inhalte der angewandten Statistischen Bioinformatik ergänzt und erweitert. Die Vorlesung hat einen starken interaktiven Charakter, beinhaltet die Anwendung der Programmiersprache “R” und orientiert sich an Forschungsinhalten von Fakultätsmitgliedern der Biotechnologie bzw. an Forschungsfragen aus internationalen Fachpublikationen. Die Interdisziplinarität des Fachgebietes aktiviert zu eigenem Denken und vermittelt Impulse zum fächerübergreifenden, komplexen Betrachten biotechnologischer Fragestellungen. Durch die Präsentation und Anwendung statistischer und bioinformatischer Methoden wird das vermittelte Fachwissen um praktischer Kompetenz ergänzt. Die Vorlesung beinhaltet Programmierübungen mit der Standardprogrammiersprache “R” und wissenschaftliche Diskussionen, für deren Vorbereitung die Arbeit mit wissenschaftlicher Literatur gefestigt wird und mit denen die Studierenden motiviert und angeleitet werden, professionell, sachlich und kooperativ zu argumentieren und dadurch fachliche und soziale Kompetenzen erlangen. Folgende zentrale Lernziele und Kompetenzen werden erreicht:</p> <ul style="list-style-type: none">(i) allgemeines Verständnis theoretischer Grundlagen von Messverfahren, Datenbanken (z. B. Center of Disease Control, NCBI) und bioanalytischer Methoden (z. B. Microarray) unter Betonung der Anwendung in der Biotechnologie/Medizin mit dem Ziel, grundlegende Prinzipien verstehen und anwenden zu können(ii) Lösungsansätze zur Beschreibung von Algorithmen(iii) Anwendung von Algorithmen und Testverfahren zur Analyse und Visualisierung biologischer Daten
Inhalte	

Die Veranstaltung wird zu gleichen Teilen aus Theorie und Anwendung (Programmierübungen) bestehen. Die Theorie wird sich punktuell an Forschungsthemen (Mikrobiologie, Zellbiologie und Nanobiotechnologie) der Fakultät für Naturwissenschaften orientieren.

Inhalte:

Einführung und Begriffsdefinitionen

Auswahl geeigneter Software

Datenaufbereitung, Datenmanagement, *Big Data*

Versuchsplanung und Stichprobenplanung

Statistische Analyse medizinischer oder biologischer Daten

Verteilungen

Testverfahren (Mittelwert- und Varianzanalyse)

Regressionsanalyse (linear & nicht-linear)

Analytische Diagramme

Multivariate Datenanalyse

Bioinformatische Analyse medizinischer oder biologischer

Daten (e.g., Microarray-, qPCR, digitale PCR, ...,

Populationsgenetik, Toxikologie)

Entwicklung angepasster Auswertemethoden und -software

Darstellung, Interpretation und Berichterstellung von

Ergebnissen

Fachzeitschriften

Der Anwendungsteil wird mit der Programmiersprache R

(<http://www.r-project.org/>) durchgeführt. R ist eine

open source, plattformübergreifende Programmiersprache

und gilt als *lingua franca* in der Bioinformatik und im

biomedizinischen Bereich.

Literatur

Applied Statistics for Bioinformatics using R, Wim P. Krijnen,

[http://cran.r-project.org/doc/contrib/Krijnen-](http://cran.r-project.org/doc/contrib/Krijnen-IntroBioInfStatistics.pdf)

[IntroBioInfStatistics.pdf](http://cran.r-project.org/doc/contrib/Krijnen-IntroBioInfStatistics.pdf)

Statistical Methods in Bioinformatics - An Introduction,

Springer, Warren J. Ewens & Gregory Grant, ISBN: 978-0-387-

40082-2, Statistics for Biology and Health, 2005

	<p>Statistical Bioinformatics with R, Sunil K. Mathur, 2010, ISBN 978-0-12-375104-1, Elsevier</p> <p>Essential Bioinformatics, Jin Xiong, 2006, Cambridge University Press, ISBN-13 978-0-511-16815-4</p> <p>STATISTICAL BIOINFORMATICS - A Guide for Life and Biomedical Science Researchers, Jae K. Lee, 2010, Wiley-Blackwell, SBN 978-0-471-69272-0</p>
Lehrformen	Vorlesung, Computer Labcourse mit Programmierarbeiten
Prüfungsleistungen	Klausur benotet, 2 Zeitstunden
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Dr. Stefan Rödiger

Modulbezeichnung Wahlpflichtmodul	Credits 3	Workload [h] 90	Dauer [Semester] 1	Semester 1
Modulnummer 500	Präsenzzeit [SWS] 2	Selbststudium [h] 60	Modulart Wahlpflichtmodul	Sprache Deutsch
Lehrveranstaltungen	Pflanzenphysiologie			
Voraussetzungen	Abschluss des praktischen Studiensemesters			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Vorlesung soll durch Vermittlung pflanzenphysiologischer Grundlagen und Prinzipien ein Verständnis der Funktionsweise der Pflanzen vermitteln. Schwerpunkte sind pflanzentypische Besonderheiten wie die Photosynthese, pflanzliche Inhaltsstoffe sowie die Entwicklungsphysiologie der Pflanzen.</p> <p>Mit der Teilnahme am Modul sollen die Studierenden vertiefte theoretische Kenntnisse und ein erweitertes Verständnis erwerben über die Bedeutung abiotischer Stressfaktoren für das Pflanzenwachstum und effektive Anpassungsstrategien.</p> <p>Das Modul vermittelt fachliche Kompetenzen, um Pflanzen als wichtige Ressource in der Biotechnologie zu erkennen und stellt Vernetzungen zu den Modulen Zellbiologie und Mikrobiologie her. Damit wird die methodische Kompetenz zur Verknüpfung von Wissen aus unterschiedlichen Gebieten gefördert.</p>			
Inhalte	<p>Bau und Funktion der Pflanzenzelle, Organisationsformen der Pflanzen;</p> <p>Wasser- und Mineralstoffhaushalt, Photosynthese, Transport und Verwertung der Assimilate, Sekundärstoffwechsel;</p> <p>Entwicklung und Pflanzenhormone, genetische Grundlagen der Entwicklung, Kontrolle der Entwicklung durch Außenfaktoren;</p> <p>Bewegungsmechanismen und Bewegungen</p>			
Literatur	<p>Kutschera, U.: Prinzipien der Pflanzenphysiologie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg/Berlin, 2002</p> <p>Strasburger, E. (Sitte, P., Weiler, E.W., Kadereit, J.W., Bresinsky, A., Körner, C): Lehrbuch der Botanik. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg/Berlin, 2002</p> <p>Schopfer P., Brennicke A.: Pflanzenphysiologie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg/Berlin, 2006</p> <p>Kempken, F. und Kempken, R.: Gentechnik bei Pflanzen. Springer Verlag, Heidelberg/Berlin, 2006</p>			
Lehrformen	Vorlesung			
Prüfungsleistungen	Klausur, 2 Zeitstunden			
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP			
Modulbeauftragte und Lehrende	Dr. Friedrich			
Bemerkungen				

Modulbezeichnung Wahlpflichtmodul	Credits 3	Workload [h] 90	Dauer [Semester] 1	Semester 6
Modulnummer 500	Präsenzzeit [SWS] 2	Selbststudium [h] 60	Modulart Wahlpflichtmodul	Sprache deutsch
Lehrveranstaltungen	Naturstoffchemie			
Voraussetzungen	230 Organische Chemie I 200 Allgemeine Chemie			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Naturstoffchemie wird den Studenten als spezielle organische Chemie vermittelt. Im Verlauf der Lehrveranstaltung werden die Studenten in die Lage versetzt, die wesentlichen primären Naturstoffe und exemplarisch auch sekundäre Naturstoffe hinsichtlich prägnanter struktureller Eigenschaften</p> <p>ihrer biologischen Funktion</p> <ul style="list-style-type: none"> • ihrem Vorkommen innerhalb eines Organismus bzw. in verschiedenen Organismengruppen • ausgewählten biosynthetischen wie auch organisch-synthetischen Reaktionen <p>zu erkennen und einzuordnen. Aufgrund der Kenntnis wesentlicher struktureller Parameter der Biomoleküle sind die Studenten in der Lage, Vorschläge für die quantitative Erfassung bestimmter Analyten wie auch für deren Strukturanalyse zu unterbreiten.</p> <p>Die Vorlesung „Naturstoffchemie“ vermittelt fachliche Kompetenzen, um wichtige primäre Naturstoffe im Kontext mit biotechnologisch orientierten Problemlösungen zu betrachten. Damit werden die Studierenden zur fächerübergreifenden Denkweise angeregt; darüber hinaus sind sie angehalten Wissen auch ganz unterschiedlicher Fachgebiete zu verknüpfen..</p>			
Inhalte	<p>Primäre Naturstoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aminosäuren, Peptide, Proteine • Kohlenhydrate • Lipide • Nukleinsäuren <p>Sekundäre Naturstoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terpene und Steroide • Alkaloide 			

Literatur	P. Nuhn: Naturstoffchemie – Mikrobielle, pflanzliche und tierische Naturstoffe, S. Hirzel Verlag Habermehl, Hammann, Krebs, Ternes: Naturstoffchemie – Eine Einführung, Springer Verlag Lehrbücher der Organischen Chemie und der Biochemie
Lehrformen	Vorlesung, Übungsaufgaben
Prüfungsleistungen	Klausur benotet, 2 Zeitstunden
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Salchert
Bemerkungen	

KOPFDATEN

1. Modulnummer / *Module Number*

2. Modultitel / *Module Title* (deutsch)*
Tumorbiologie (Wahlpflichtfach)

3. Modultitel / *Module Title* (englisch)*
Tumor Biology (compulsory elective lecture)

4. Einrichtung / *Department**
Fakultät 2: Umwelt und Naturwissenschaften

5. Bewertung der Modulprüfung*
Prüfungsleistung

6. Leistungspunkte / *Credits**
3

7. Lehr- und Prüfungssprache / *Language of Teaching/Examination**
Deutsch

8. Angebotsturnus / *Frequency of Offer**
Jedes Sommersemester

9. Dauer / *Duration**
1 semester

10. Zwingende Voraussetzungen / *Mandatory Prerequisites*

INHALTSDATEN

11. Empfohlene Voraussetzungen / *Recommended Prerequisites*
Grundverständnis zellulärer und molekularer Methoden und Prozesse.
Biologische Grundkenntnisse. Interesse an disziplinübergreifenden
Betrachtungen.

Basic understanding of cellular and molecular methods and processes. Basic
biological knowledge. Interest in interdisciplinary considerations.

12. Empfohlen für Studienphase / *Recommended Placement in the Study Plan**
6. Semester

13. Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang / *Forms of Teaching and
Proportion**
Vorlesung 2 SWS/ *lecture 2 hours per week per semester*
Selbststudium 60 h/ *self organized studies 60 hours*

14. Lernziele / *Learning Outcome**

Nach erfolgreichem Besuch der Vorlesung sind die Studierenden in der Lage:

- die wichtigsten molekularen und zellulären Prozesse, die zu einer Tumorerkrankung führen können zu nennen und zu erläutern
- die Hauptmerkmale (Hallmarks) von Krebs zu benennen, allgemeine Mechanismen der Tumorbiologie zu verstehen und mit Beispielen zu erklären
- Schlussfolgerungen für eine mögliche klinische Manifestation der Krankheit beziehungsweise deren Behandlung zu ziehen
- relevante wissenschaftliche Literatur sowie moderne Methoden der Krebsforschung zu verstehen
- das erlernte Wissen anzuwenden, um eigene Versuche in der Krebsforschung zu konzipieren, durchzuführen, auszuwerten und kritisch zu hinterfragen

After successful attendance of the lecture, the students are able:

- to name and explain the most important molecular and cellular processes that can lead to a tumor disease
- to name the main characteristics (hallmarks) of cancer, to understand general mechanisms of tumor biology and to explain them with examples
- to draw conclusions for a possible clinical manifestation of the disease or its treatment
- to understand relevant scientific literature and modern methods of cancer research
- to apply the acquired knowledge in order to design, carry out, evaluate and critically question own experiments in cancer research

15. Inhalte / *Contents**

Nach Herz-Kreislauf-Erkrankungen ist Krebs weltweit die häufigste Todesursache. Zwar gibt es heute bessere Behandlungsmöglichkeiten als noch vor einigen Jahren, aber dennoch ist die Krankheit in ihrer Komplexität noch nicht völlig verstanden. Diese Vorlesung behandelt Prozesse auf zellulärer und molekularer Ebene, die zu Tumorentstehung, Tumorwachstum und Metastasierung führen. Darüber hinaus werden klinische Aspekte sowie Behandlungsstrategien von Tumorerkrankungen diskutiert. Aktuelle wissenschaftliche Literatur zum Thema wird behandelt, wobei ein spezielles Augenmerk auch auf moderne Methoden der Krebsforschung gelegt wird.

Inhalte:

- Krebsepidemiologie und Risikofaktoren
 - Histopathologie und Einteilung von Tumoren
 - „The Hallmarks of Cancer“
 - Krebsgenetik: Onkogene und Tumorsuppressorgene
 - Signaltransduktion in Tumoren
 - Rolle von p53 in der Tumorentstehung
-

-
- Mechanismen der Metastasierung
 - Behandlungsstrategien bei Tumorerkrankungen
 - In vitro Modelle in der Krebsforschung

Cancer is the most common cause of death worldwide after cardiovascular diseases. Although there are better treatment options today than few years ago, the complexity of the disease is not yet fully understood. This lecture deals with processes at the cellular and molecular level that lead to tumor development, tumor growth and metastasis. In addition, some clinical aspects and treatment strategies of tumor diseases will be covered. Current scientific literature on the topic will be discussed, with a special focus on modern methods of cancer research.

Contents:

- Cancer epidemiology and risk factors
- Histopathology and tumor classification
- "The Hallmarks of Cancer"
- Cancer genetics: oncogenes and tumor suppressor genes
- Signal transduction in tumors
- Role of p53 in tumor development
- Mechanisms of metastasis
- Treatment strategies for tumor diseases
- In vitro models in cancer research

-
16. Hanahan D & Weinberg RA. The hallmarks of cancer. *Cell*. 2000;100(1):57-70.
Hanahan D & Weinberg RA. The hallmarks of cancer: the next generation. *Cell*. 2011;144(5):646-74.
-
17. Modulprüfung / *Module Examination**
MAP
-
18. Zu erbringende Prüfungsleistung/en für Modulprüfung/ *Assessment Mode for Module Examination**
Klausur 90 min/ written examination 90 min
-
19. Veranstaltungen zum Modul / *Module Components**
Vorlesung Tumorbilogie/ lecture Tumor Biology
Klausur
-
20. Bemerkungen / *Remarks*
-

21. Auslauf-/Nachfolgemodule / *Phase out/Follow-up Module/s*

ORGANISATIONSDATEN

22. Verantwortlich / *Responsible Staff Member**

Dr. Sarah Kammerer

23. Teilnehmerbegrenzung / *Limited Number of Participants*

24. Angebot für Prüfungsordnung / *Offer for Study Programme**

– Biotechnology (Bachelor of Science)

25. Veranstaltungen im aktuellen Semester / *Components to be offered in the Current Semester*

*Keine Angabe erforderlich – Zuordnung erfolgt semesterbezogen aus dem
Veranstaltungsverzeichnis (VLVZ)*

Modulbezeichnung Wahlpflichtmodul	Credits 3	Workload [h] 90	Dauer [Semester] 1	Semester 6 (SoSe)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS] 2	Selbststudium [h] 60	Modulart Wahlpflichtmodul	Sprache deutsch
Lehrveranstaltungen	Virologie			
Voraussetzungen	Abschluss des Moduls Mikrobiologie			
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der allgemeinen Virologie, Aufbau, Funktion und Erkrankungen kennen. • Die Grundprinzipien der Replikation von DNA- und RNA-Viren kennen. • Mechanismen der Virus Wirt-Wechselwirkung kennen sowie die Mechanismen der viralen Immunmodulation erklären können. • Grundlagen der viralen Pathomechanismen erläutern können. • Methoden der Virusdiagnostik und deren Anwendung kennen und das grundlegende diagnostische und therapeutische Vorgehen bei Infektionen darstellen können. • Mechanismen der antiviralen Therapie und deren Anwendung darlegen können. • Die Epidemiologie, Erreger, Pathogenese, Infektionswege, Risikofaktoren und Präventionsmaßnahmen am Beispiel der HIV-Infektion darlegen können. 			
Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Virologie 2. Replikation von RNA-Viren 3. Replikationsstrategien von Retro- und DNA-Viren 4. Virale Mechanismen der Immunmodulation 5. Virusdiagnostik 6. Antivirale Therapie 7. Das Humane Immundefizienzvirus (HIV) 			
Literatur	Modrow et al. Molekulare Virologie, 2010			
Lehrformen	Vorlesung			
Prüfungsleistungen	Klausur benotet, 90 min			
Ermittlung der Modulnote	MAP			
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Frank Hufert			
Bemerkungen				

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Evolution	3	90	1	1 (SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	60	Wahlpflicht	Deutsch
Lehrveranstaltung	Evolution			
Voraussetzungen	Grundverständnis zellulärer und molekularer Methoden und Prozesse. Biologische Grundkenntnisse. Interesse an disziplinübergreifenden Betrachtungen			
Lernziele und Kompetenzen	<p>„Nichts in der Biologie ergibt einen Sinn außer im Licht der Evolution.“ - Theodosius Dobzhansky. Damit ist bereits die Begründung für diese Vorlesung formuliert. Nur wer die Wirkungsweise von Mutation und Selektion grundsätzlich verstanden hat und erkennt, dass Evolution nur innerhalb von Populationen auftritt, wird erkennen, dass alle biologischen Prozesse der Evolution unterliegen. Und es wird auch ersichtlich, dass biotechnologische Experimente und Verfahren ebenfalls evolutionären Regeln folgen, wenn entsprechende Bedingungen herrschen. Aktuelle Forschungsergebnisse belegen eine unerwartet „hohe Geschwindigkeit“ evolutionärer Prozesse. Das gilt nicht nur für exotische Spezies, sondern auch für medizinisch relevante Viren und Bakterien und den <i>Homo sapiens</i> als Spezies generell.</p> <p>Der erfolgreiche Besuch der Vorlesung eröffnet den Blick auf die Entwicklung einer wissenschaftlichen Theorie. Es wird ersichtlich, welche „Vorarbeiten“ der Wissenschaftsgemeinde notwendig sind, damit wissenschaftlicher Fortschritt überhaupt</p>			

	<p>möglich wird. Die Erarbeitung der Evolutionstheorie anhand von Lehrbüchern und Publikationen bietet ein weiteres Beispiel für die akademische Aufbereitung eines Wissenschaftsfeldes. Die vermittelten evolutionären Grundkenntnisse sind geeignet, biologische und biotechnologische Experimente und Phänomene besser zu verstehen.</p>
Inhalte	<p>Die Vorlesung wird unterstützt durch ein ergänzendes Angebot innerhalb der Lernplattform Moodle.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Physikalisch-chemische Grundlagen des Lebens (Schrödinger)• Historische und naturwissenschaftliche Grundlagen der Evolutionstheorie• Grundprinzipien evolutionärer Prozesse• Ablauf der evolutionären Entwicklung von basalen zu komplexen Lebensformen• Evolution des Menschen• Evolution von Viren und Parasiten• Aktuelle evolutionäre Veränderungen verschiedener biologischer Systeme• Experimentelle Erfassung evolutionärer Prozesse• Interpretation und Diskussion entsprechender Publikationen
Literatur	<p>The Princeton Guide to Evolution, Jonathan B. Losos, Princeton University Press, 2014, ISBN: 9780691149776, 0691149771</p> <p>Evolution, Carl T. Bergstrom, W. W. Norton & Company, 2012, ISBN: 9780393925920, 0393925927</p>

	Evolution, Douglas Futuyma, Palgrave Macmilla, Edition: 3 rd , eText ISBN: 9781605355016, 1605355011 Strickberger's Evolution, Brian K. Hall, Jones & Bartlett Learning, 2014, Edition: 5 th , Print ISBN: 9781449614843, 1449614841
Lehrformen	Vorlesung
Prüfungsleistungen	Klausur, schriftlich, benotet, 90 Minuten
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Christian Schröder
Bemerkungen	

Modulbezeichnung Genetik	Credits 3	Workload [h] 90	Dauer [Semester] 1	Semester 1 (SoSe)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS] 2	Selbststudium [h] 60	Modulart Wahlpflicht	Sprache deutsch
Lehrveranstaltungen	Genetik			
Voraussetzungen	Grundverständnis der Zellteilung			
Lernziele und	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erklären Sie das Mendelsche Segregationsgesetz und wie es das 3:1 Verhältnis dominant-rezessiv vorhersagt 2. Unterscheiden Sie zwischen Monohybridkreuzung und einem Testkreuz 3. Erklären Sie Mendels Gesetz der unabhängigen Sortierung und wie das 9: 3: 3: 1 phänotypische Verhältnis zu begründen ist 4. Interpretation phänotypischer and genotypischer Verhältnisse der Nachkommenschaft, um bestimmte Merkmale abzuleiten 5. Vorhersagen der genotypischen und phänotypischen Verhältnisse zwischen den Nachkommen von komplexen Multhybriden 6. Genetische Berechnungen zum Auftreten bestimmter Geno- und Phänotypen im humanen Pedigree. 			
Kompetenzen	<p>Um die Lernziele zu erreichen wird großer Wert auf den praktischen Umgang mit genetischen Schemata („Punnet Square“, Fork-Line-Method) gelegt.</p> <p>Die in der Vorlesung gelegte theoretische Basis wird anhand zahlreicher Beispiele aus den genannten Lehrbüchern gefestigt und in Teilbereichen erweitert.</p> <p>Es ist zu erwarten, dass der erfolgreiche Abschluss dieses Wahlpflichtfaches ein grundlegendes Verständnis über die Möglichkeiten der klassischen Genetik erreicht,</p> <p>Die Konzeption und Durchführung eigener Experimente wird möglich.</p> <p>Die Notwendigkeit einer quantitativen Auswertung wird erkannt, die statistische Bewertung ermöglicht.</p>			
Inhalte	<p>Die Vorlesung wird unterstützt durch ein ergänzendes Angebot innerhalb der Lernplattform Moodle.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Genetik von Modellorganismen • Genetik des Menschen • Genetik von Viren und Parasiten • Konzepte gezielter genetischer Experimente • Statistische Bewertung experimenteller Ergebnisse genetischer Hypothesen 			

- Spezielle Themen:

- 1) Epigenetik
- 2) Haplotypen
- 3) Nicht-Mendel-Genetik

„Linkage and Mapping“ des humane Genoms

Literatur	<p>Brooker, Robert. <i>Genetics: Analysis and Principles, 5th Edition</i>. McGraw-Hill Higher Education, 2015.</p> <p>Hartwell, Leland. <i>Genetics: From Genes to Genomes, 6th Edition</i>. McGraw-Hill Higher Education, 20170915. VitalBook file.</p>
Lehrformen	Vorlesung
Prüfungsleistungen	Klausur, schriftlich, benotet, 90 min
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Christian Schröder
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Infektiologie	3	90	1	6 (SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	60	Wahlpflicht	Deutsch
Lehrveranstaltungen	Infektiologie			
Voraussetzungen	Naturwissenschaftliche Grundkenntnisse			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Infektionskrankheiten gehören zu den häufigsten Erkrankungen des Menschen. Eine Infektion ist definiert durch das Eindringen, Haften und Vermehren eines Infektionserregers. Daran kann sich eine Erkrankung anschließen. Eine Vielzahl von Krankheitserregern ist bekannt, deren Virulenzmechanismen und Pathogenese sind teilweise bis gut aufgeklärt. Der Mensch reagiert über das Immunsystem auf eine Infektion. Letztendlich ist es Aufgabe der modernen Medizin, Infektionen zu verhindern oder zu diagnostizieren und erfolgreich zu behandeln.</p> <p>Die Studenten erlernen die Grundlagen einer Infektion. Dazu zählen der Aufbau von Organen, Geweben und Zellen am Infektionsort sowie das Immunsystem als Abwehrorgan des Organismus. Es werden einige wichtige Infektionserreger (Bakterien, Viren) vorgestellt, hierbei wird auf die Pathogenese fokussiert. Es werden anhand einzelner Erkrankungen die Schritte Diagnostik und Therapie diskutiert. Es werden moderne Diagnostikverfahren vorgestellt. Ebenso werden aktuelle Forschungsergebnisse des Fachgebietes Multiparameterdiagnostik auf dem Gebiet der Infektiologie präsentiert. Es wird sich in erster Linie auf einen Themenkomplex konzentriert, z.B. Themenkomplex Darm/Darmerkrankungen.</p>			
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundwissen über Anatomie, Histologie und Physiologie des Menschen • Grundlagen des Immunsystems des Menschen • Normale Mikrobiota des Menschen, mikrobielle Diversität • Beeinflussung der Mikrobiota des Menschen • Bakterien-Wirts-Verhältnisse • Pathophysiologie des Menschen 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte Infektionserreger, Infektionen und Infektionskrankheiten (Helicobacter, Norovirus) • Diagnostik von Infektionskrankheiten • Therapie von Infektionskrankheiten • Hygienemaßnahmen zur Verhinderung von Infektionen • Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen • Aktuelle Forschungsergebnisse des Fachgebietes <p style="text-align: center;"><u>Multiparameterdiagnostik auf dem Gebiet der Infektiologie</u></p>
Literatur	<p>Köhler/Eggers/Fleischer/Marre/Pfister/Pulverer, Urban und Fischer-Verlag, 2001, Medizinische Mikrobiologie</p> <p>Thews/Mutschler/Vaupel, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, 2002, Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen</p> <p>Huch/Jürgens, Urban und Fischer-Verlag, 2015, Mensch, Körper, Krankheit</p>
Lehrformen	Vorlesung
Prüfungsleistungen	Klausur benotet, 2 Zeitstunden
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragter und Lehrender	Prof. Peter Schierack
Bemerkungen	

KOPFDATEN

1. Modulnummer / *Module Number*

2. Modultitel / *Module Title* (deutsch)*

Mikrobielle Ökologie (Wahlpflicht)

3. Modultitel / *Module Title* (englisch)*

Microbial Ecology (compulsory elective lecture)

4. Einrichtung / *Department**

Fak. 2 Institut für Biotechnologie

5. Bewertung der Modulprüfung*

Prüfungsleistung

6. Leistungspunkte / *Credits**

5

7. Lehr- und Prüfungssprache / *Language of Teaching/Examination**

deutsch

8. Angebotsturnus / *Frequency of Offer**

Jedes Sommersemester

9. Dauer / *Duration**

1 Semester

10. Zwingende Voraussetzungen / *Mandatory Prerequisites*

keine

INHALTSDATEN

11. Empfohlene Voraussetzungen / *Recommended Prerequisites*

Grundkenntnisse in Mikrobiologie. Taxonomie, Aufbau und Funktion zellulärer Bestandteile, Stoffwechselltypen, Grundlagen des mikrobiellen Wachstums

12. Empfohlen für Studienphase / *Recommended Placement in the Study Plan**

3. Studienjahr

13. Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang / *Forms of Teaching and Proportion**

Vorlesung 2SWS

Seminar 1 SWS

14. Lernziele / *Learning Outcome**

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung, besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse um erworbenes Wissen auf vertiefte Fragestellungen und unbekannte Literatur zu übertragen. Studierende sind in der Lage komplexe fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht präsentieren und argumentativ vertreten.

15. Inhalte / *Contents**

Vorlesung:

- zum Vorkommen und zur Relevanz von Mikroorganismen in natürlichen und technischen Lebensräumen,
 - zur Bedeutung der Mikroorganismen im Hinblick auf Kreisläufe, (bio)chemische Umsetzungen, hygienische Probleme und biotechnologisches Potenzial,
 - zu aktuellen Methoden zur Untersuchung mikrobieller Gemeinschaften in Umweltproben und zur Erfassung ihrer Aktivität,
-

-
- Fähigkeit von Mikroorganismen unter unterschiedlichsten Umweltbedingungen zu überleben und metabolisch aktiv zu sein; spezifische Anpassungen an unterschiedliche Habitate
 - Bedeutung von Mikroorganismen in lokalen und globalen Kreislaufprozessen
 - Potenzial von Mikroorganismen zur Ausbildung komplexer, z.T. sozial organisierter, Gemeinschaften am Beispiel von Biofilmen und mikrobiellen Matten für unterschiedliche Lebensräume
 - Interaktion und Kommunikation zwischen Mikroorganismen, Interaktionen mit höheren Lebewesen
 - Methoden der mikrobiellen Ökologie (u.a. stabile Isotope, Nukleinsäureanalysen, Sequenzierungstechnologien, Microarrays, Proteomikmethoden, Biomarkeranalysen)
-

16. Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise / *Teaching Materials and Literature*

Reviewartikel, Brock Mikrobiologie (Michael T. Madigan)

17. Modulprüfung / *Module Examination**

MCA

18. Zu erbringende Prüfungsleistung/en für Modulprüfung/ *Assessment Mode for Module Examination**

Referat 40%

Klausur 90 min. 60 %

19. Veranstaltungen zum Modul / *Module Components**

Vorlesung Mikrobielle Ökologie 2 SWS

Seminar Mikrobielle Ökologie 1SWS

Klausur

20. Bemerkungen / *Remarks*

Das Seminar findet als Blockveranstaltung statt.

21. Auslauf-/Nachfolgemodule / *Phase out/Follow-up Module/s*

ORGANISATIONSDATEN

22. Verantwortlich / *Responsible Staff Member**

Dr. Anja Worrich/ Dr. Barbara Hansen

23. Teilnehmerbegrenzung / *Limited Number of Participants*

nein

24. Angebot für Prüfungsordnung / *Offer for Study Programme**

Biotechnologie (Bachelor of science)

25. Veranstaltungen im aktuellen Semester / *Components to be offered in the Current Semester*

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Bachelor Research Competence	30	900	1	7 (Winter)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
700			Pflichtmodul	deutsch englisch
Lehrveranstaltungen	701 Anleitungen zum wissenschaftlichen Arbeiten 702 Research Project (Praxisphase / Projektarbeit) 705 & 708 Bachelor Thesis und Kolloquium			
Voraussetzungen	180 Credit Points aus dem Bachelor Curriculum des Studienganges Biotechnologie Bachelor der HS Lausitz			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Modulziel 700: Gemäß Studiengangsziel ist die Graduierung zum Bachelor of Science mit dem Nachweis der Befähigung zur angeleiteten Bearbeitung einer komplexen wissenschaftlichen bzw. ingenieurtechnischen Aufgabenstellung verbunden, deren Niveau unter aktiver Anwendung der im Studium erworbenen theoretischen und laborpraktischen Fähigkeiten über das des Projektstudiums (5. Semester) hinausgeht.</p> <p>701 & 702 Auf Grund von Vorgaben werden die theoretischen und methodischen Vorarbeiten und das Etablieren der Versuchsroutine in der Projektarbeit absolviert. Diese kann in einem Labor der Hochschule oder in einer externen Forschungseinrichtung oder in einem Unternehmen durchgeführt werden. Die Studenten suchen sich in der Einrichtung einen wissenschaftlichen Betreuer. Darüber hinaus haben die Studenten jeweils auch einen Betreuer an der Hochschule Lausitz, der bei wissenschaftlichen Problemen, der Auswertung Interpretation und Dokumentation der Ergebnisse Hilfestellung leistet (Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten); dazu ist keine Präsenz an der Hochschule erforderlich.</p> <p>705 & 708 An die experimentelle Phase schließt sich die die Bachelorarbeit an mit i.d.R. dem "Ernten" der experimentellen Ergebnisse, deren Auswertung und Diskussion sowie der Anfertigung der schriftlichen Thesis und deren Verteidigung in der Hochschule. Die Abschlussarbeit ist in Inhalt und Form nach den Kriterien einer wissenschaftlichen Publikation in der Biotechnologie anzufertigen. Ohne erfolgreiche Projektarbeit ist damit auch keine Anfertigung der Bachelor Thesis möglich.</p> <p>Die Studenten können in der Bachelorarbeit somit ihre fachlichen Kompetenzen auf eine konkrete wissenschaftliche Fragestellung anwenden, und ihre methodischen und generischen Kompetenzen in Bezug auf die Lösung wissenschaftlicher / technischer Probleme. Da die Bearbeitung der Themen oft in Arbeitsgruppen erfolgt, vertiefen die Studenten auch ihre sozialen Kompetenzen. Bei der Verteidigung der Thesis sind darüber hinaus ihre Kommunikationsfähigkeiten (Präsentation und Diskussion) gefordert.</p>			

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Angeleitete, meist experimentelle Bearbeitung einer komplexen wissenschaftlichen Aufgabenstellung - begleitendes Studium von Primärliteratur zum Forschungsthema - Teilnahme an Literatur- und Progress-Seminaren der Arbeitsgruppe - Laborreport zur Etablierung des experimentellen Ansatzes für die Bearbeitung der Aufgabenstellung und Diskussion der ersten Ergebnisse - Anfertigung der schriftlichen Thesis (max. 50 Seiten) - Kolloquium mit mündlicher Präsentation und Diskussion 								
Literatur	Primärliteratur und Reviews zum Forschungsgegenstand								
Lehrformen	Teamarbeit in Forschungsgruppen								
Prüfungsleistungen	Bachelor Thesis (schriftlich) und Kolloquium (mündlich)								
Ermittlung der Gesamtnote	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">BachelorThesis</td> <td style="text-align: right;">20%</td> </tr> <tr> <td>Kolloquium</td> <td style="text-align: right;">10%</td> </tr> <tr> <td>Prakt. Studiensemester</td> <td style="text-align: right;">10%</td> </tr> <tr> <td>Durchschnitt Module</td> <td style="text-align: right;">60%</td> </tr> </table>	BachelorThesis	20%	Kolloquium	10%	Prakt. Studiensemester	10%	Durchschnitt Module	60%
BachelorThesis	20%								
Kolloquium	10%								
Prakt. Studiensemester	10%								
Durchschnitt Module	60%								
Modulbeauftragte und Lehrende	Studiendekan alle Lehrenden								
Bemerkungen	Report in deutscher oder englischer Sprache je nach Forschungsgruppe und eigener Entscheidung								

2 Masterstudiengang

2.1 Focus Cell Biology

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Cell Biology 1	2	60	1	1 (SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	30	Pflichtmodul	Englisch

Lehrveranstaltungen	Tissue Engineering
---------------------	--------------------

Voraussetzungen	BSc in Biotechnology or Biology or Biochemistry or Life Sciences (Basic knowledge in cell biology)
-----------------	--

Lernziele und Kompetenzen	<p><u>Aim of the module:</u> To understand the basic structure and interactions of cells and extracellular matrix in tissues. Discover developmental processes in mammals as a basis for tissue engineering processes. Defintion, history, scientific and therapeutical background of "tissue engineering". Discrimination between different cell based therapies. Know the basic elements of tissue engineering (cells, molecules, biomaterials, bioreactors).</p> <p><u>Competencies:</u> Students acquire expertises in basic elements and methods of Tissue Engineering to be able to discuss tissue engineering approaches. Besides this gain of information the students train their learning strategies as well as the understanding of the English language. They will be able to discuss current approaches of Tissue Engineering not only on the scientific background but also with regard to ethics.</p>
---------------------------	--

Inhalte	<p>The lecture contains the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definiton and history of tissue engineering • Basic organisation of tissues: Cells and extracellular matrix (ECM) • ECM: Molecular structure & function • Cell-ECM-Interaction: Function & relevance, interacting possibilities • Development of tissues and multicellular organisms: Morphogenesis (Proliferation, migration, determination, differentiation, cell-cell & cell-matrix interaction, apoptosis) • Wound healing, a natural process of "tissue engineering": Inflammation, tissue formation, tissue remodelling • Cells, biomaterials, specific molecules and bioreactors used in tissue engineering approaches
---------	---

-
- Cells for Tissue Engineering: stem cells, differentiated cells from adult tissues, problem of donor-recipient cell transfer
 - Cell based therapies: Basic principles and applications
 - Biomaterials: natural and synthetic biomaterials, surface modifications, (dis-)advantages
 - Bioreactors and special culture conditions
- Mechanical conditioning of cells and mechanochemical transduction

Literatur	<p>Molecular Biology of the Cell, Alberts B. et al., Garland Sciences, New York, 5th edition 2007</p> <p>Cell and Molecular Biology. Concepts and experiments. Karp G., John Wiley & Sons, 2008</p> <p>Principles of Tissue Engineering, Lanza R. P. et al., Academic Press, 2nd edition 2000</p> <p>Zukunftstechnologie Tissue Engineering, Von der Zellbiologie zum künstlichen Gewebe, Minuth W. W. et al., Wiley-VCH, 2003</p>
Lehrformen	Lecture
Prüfungsleistungen	2 h written examination
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Ursula Anderer
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Cell Biology I	2	60	1	1. SS
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	30	Pflichtmodul	English
Lehrveranstaltungen	Intracellular Proteolysis			
Voraussetzungen	Basic knowledge in cell biology, biochemistry and molecular biology			
Aims and Competences	<p>Major goals of the lectures are</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Strengthening the foundations in biochemistry and cell biology using the protease topic as a vehicle of broad relevance for research and development 2) Stimulating fascination on research topics such as tumor biology and related fields such as cell cycle regulation, apoptosis, inflammation and cellular immunology as well as pharmacological intervention by using inhibitors of enzymes and protein-protein interaction 3) To increase an advanced understanding of the scientific process including observations, hypotheses, experimental design and interpretation of experiments resulting in verification or falsification, improved models and the generation of advanced knowledge 4) to prepare students for professional careers in research and development 5) to enable master students with high motivation and interest in research to participate in ambitious PhD programs <p>In addition to specialized knowledge (professional competences), the students will train social competences because of being stimulated for contributions and critical discussions.</p>			
Contents	<p>Central parts of the lecture are based on the history of discovering the ubiquitin protease system. Original papers and reviews of nobel prize winners (Ciechanover, Rose and Hershko) exemplify the scientific process in an important field strongly connected to signal transduction cell cycle regulation and apoptosis.</p> <p><i>Topics of Lecture 1-6:</i> Philosophy behind modern science – Hypothetic-deductive research – Kinetics and thermodynamics of peptide hydrolysis – diversity of proteases – discovery of protein dynamics (Rudolf Schönheimer) change of paradigm (Melvin Simon)– lysosomal world of protein degradation – Cathepsins- monogenic disorders affecting proteolytic systems – components of the ubiquitin protease system – E1, E2, E3, E4 Enzymes, Ubiquitin Hydrolases, Proteasomes and Regulators – Degrons and Recognins - Fractionation of APF – experimental concepts: pulse chase & cyclohexamide chase experiments - the mechanism of E1 enzymes – role of ATP binding – Adenylation – fishing for E2 and E3 enzymes: Ubiquitin-Sepharose – demonstration of ubiquitin transfer from E1 to E2 to Ub Conjugates – ubiquitin-like proteins – proteasomes –</p>			

comparison of mechanisms (proteasomes, chymotrypsin) –covalent & acid-base –catalysis - proteasome inhibitors

Topics of Lectures 7-14: proteasomes and antigen processing – MHC class I; lysosomal proteases and antigen processing – MHC class II – role of proteasomal modulators – gating mechanism – constitutive and immunoproteasomes: role in MHC class I antigen presentation – role – UPS, inflammation and NFκB signalling – innate immune response – Toll-like receptors - NFκB activation pathways and the role of UPS E3 enzyme- SCF-bTRCP – experimental concepts: EMSA – electromobility shift assay – tumor promoting and tumour suppressing roles of NFκB - drugs interfering with UPS – Restenosis Model – a glimpse on oxygen signalling: VHL proteins – Hydroxy-Prolin Degrons (HIFa) – angiogenesis – experimental concepts: methods to study protein protein interactions – protein-protein interfacial characteristics – hot spot amino acid abundancy

Topics of Lecture 10-15: tumor biology – oncogenes and tumorsuppressors — p53-Mdm2 relation – the p53 barcode model - p53-mdm2 as a therapeutic target – RITA & nutlin inhibitors - cell cycle regulation – MPF, APC, cyclins, CDKs, -regulation of mitotic events via UPS – apoptosis – drug development

Literature	<p><i>Recommended textbooks such as</i> Nelson, D. L., Cox, M.M. (2004) Lehninger: Principles of Biochemistry (4th Ed); Voet, D., Voet, J.G., Pratt, C.W. (2006) Fundamentals of Bioc Research literature provided as PDF supplemented with recommendation of the following hemistry (2nd Ed.); Lodish et al.(2000). Molecular Cell Biology (5th Ed.). Alberts et al (2000). Molecular Biology of the Cell (4th Ed.) <i>are supplemented with reviews and original research articles available as PDF:</i> [Richard (2005) J. Med. Genet 42:529-539.; Ciechanover, Hod, Hershko (1978). Biochem.Biophys. Res. Commun. 81: 1100-1105; Ciechanover et al. (1980). J. Biol. Chem 255:7525-7528; Wilkinson et al., (1980). J. Biol. 255: 7529-7532; Hershko et al., 1983. J. Biol. Chem. 258:8206-8214; Baltimore& Sen (1986) Cell 47:921-928; Perkins Gilmore (2006). Cell Death & Differentiation 13: 759-772; Nalepa et al. (2006) Nature Reviews Drug Discovery 5: 596-613; Phizicky & Fields (995). Microbiological Review 59: 94-123. ; Moreira et al. 2(007). Proteins 68: 803-812.; Murray-Zmijewski et al. (2008) Nature Reviews in Cell Mol. Biol. 9: 702-712; Kruse & Gu, (2008). Cell 137: 609-622. ; Oren (1999). J. Biol. Chem. 274: 36031-36034]</p>
Lehrformen	Lecture
Prüfungsleistungen	written examination
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte and lecturer	Prof. Dr. Ralf Stohwasser
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Cell Biology I	6	180	1	1 (SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	6	90	Wahlpflicht	Englisch
Lehrveranstaltungen	Basics in Cell Culture			
Voraussetzungen	BSc in Biotechnology or Biology or Biochemistry or Life Sciences			
Lernziele und Kompetenzen	<p><u>Aim of the module</u> Acquire theoretical knowledge and practical experience in basic principles of cell culture techniques. Get familiar with the morphology, behaviour and way to work with different animal and human cell lines. Discuss advantages and limitations of using cells in culture. Understand the principles as well as application of cell biological methods to characterise the main parameters of cell behaviour like proliferation, differentiation, and viability. Basic knowledge in microscopy and digital documentation.</p> <p><u>Competencies:</u> First of all the students expand their professional competencies in training the skills in sterile cell culture techniques and practice the performance of special cell assays. Furthermore they broaden their methodological background in analysis, interpretation, and reporting of lab data. Working in small groups the students train also soft skills like the ability to work and communicate in a team. The special task to present and discuss the experimental results train additional soft skills like the ability to communicate orally to individuals and groups and to tailor the oral communication to the level and experience of the audience. The students use appropriate software, graphics, and other aids to clarify complex information. Moreover, the accompanying seminar will train methodological competencies (e.g. media skills), and soft skills like presenting special facts and data and to communicate in a group).</p>			
Inhalte	<p><u>The practical course includes the following topics and techniques:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sterile working technique, media preparation, filtration, and testing • Routine maintenance of cell lines: Medium replacement, subculture of adherend and suspension cells • Cell counting, different viability assays • Cryopreservation: Freezing and thawing of cells • Contamination control: Microscopical observation, mycoplasma screening • Clonogenic assay: Requirements for special cell culture medium additives • Characterisation of cell lines <ul style="list-style-type: none"> - Morphology: Phase contrast microscopy of living cells, crystal violet 			

-
- Viability: Dye exclusion and dye uptake test
 - Proliferation: Growth curve, population doubling time
 - Hands-on experience with at least four different animal and human cell lines
 - Phase contrast microscopy and digital documentation

Contents of the seminar:

Deepening the knowledge to the following topics using special literature:

Special biology of cells in culture, cell culture media composition, physics and physiology of cryopreservation, methods to test the viability and proliferation of cells, methods to detect microbial contamination in animal and human cell cultures.

Literatur	Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique, Freshney R. I., 5 th edition, 2005 Zell- und Gewebekultur. Von den Grundlagen zur Laborbank, Lindl T und Gstraunthaler G., Spektrum Akademischer Verlag, 6. Auflage, 2008 Specific original scientific publications Manual for cell culture of the Lausitz University of Applied Sciences
Lehrformen	Lab course with seminar
Prüfungsleistungen	Lab work, knowledge and discussion, presentation of results, documentation, colloquium for each team, seminar
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Ursula Anderer
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Molecular Biotechnology	2	60	1	1 (SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	30	Pflichtmodul	Englisch
Lehrveranstaltungen	Molecular Biotechnology & Society			
Voraussetzungen	Bachelor of Science in Biotechnology or Biology or Life Sciences Basic knowledge in molecular biology and its application			
Lernziele und Kompetenzen	<p>The aim of the lecture is to highlight important biotechnological processes which have a clear cut impact on society. The students learn about biotechnological fields which are relevant for political & ethical issues, medical issues and economical issues, i.e. emerging biotechnological industries. Since biotechnology is a broad field, the lecture focuses on topics in red biotechnology (e.g. stem cell technologies) rather than white biotechnology. Within red biotechnology, the lecture focuses on topics such as forensic and medical DNA screening, gene - & cell therapy, this altogether is called “Molecular Biotechnology”.</p> <p>For each biotechnological topic, the molecular basics are presented followed by presentation of their respective influences on politics, medicine and / or economy. The students should learn that although the awareness and knowledge of Biotechnology in society is quite low, it definitely is a key technology of the 21. century influencing many aspects of life. In addition, the students should obtain a deep understanding of the molecular principles presented in the lecture to be competent for future discussions outside the University.</p> <p>In addition to specialized knowledge (professional competences), the students will train social competences because of being stimulated for contributions and critical discussions. Methodical competences are developed as well because students have to use different sources to collect informations and facts (e.g. text books, internet searches, peer-reviewed journals, newspapers).</p>			
Inhalte	<p>The lecture starts with an introduction into the awareness of people towards biotechnology, importance of biotechnology for medicine & sustainable industry, provide examples of the biotechnological presence. In addition, the lecture contains the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forensic DNA science, their techniques, ethical issues and their national regulations (e.g. German DNA Analysedatei) • Medical DNA screening including techniques of genetic tests, examples of single gene disorders and chromosomal disorders, regulations such as the German “Gendiagnostikgesetz” and general standards of Genetic Counseling • Special lectures are provided on cell cycle regulation and molecular carcinogenesis to provide the basis for understanding the molecular defects of the discussed diseases and their respective diagnostics. • Stem cells and cloning, including stem cell biology, therapeutic and reproductive cloning and their discussions in society as well as national regulations such as the German “Embryonenschutzgesetz”. 			

- Procedures in Tissue Engineering, business models of tissue engineering industry, problems to establish tissue engineering in science and industry as well as regulations such as the new European ATMP (advanced therapy medicinal products) regulation by EMA.
- Gene Therapy vectors and procedures, “historical” clinical accidents with their negative influences on the whole field as well as some recent progresses such as gene therapy of X-SCID, ADA-deficiency and X-ALD

Literatur	<p>Molecular Biology of the Gene, Watson et al., Pearson International Edition, Sixth Ed. 2008; Genetik, Klug et al., Pearson Studium, 8. Auflage, 2007 Molecular Biology of the Cell, Alberts et al., Garland Science, 5th edition, 2008 selected original papers and review articles are recommended: <i>e.g.</i>, Norton, M.E. Curr. Opin. Obstetr. and Gynecol., 2008, 20:157–163 Wallace, H. EMBO reports, SPECIAL ISSUE, 2006, 7: 26-30 Groce, M.D., N Engl J Med 2008;358:502-511. Aiuti, M.D. et al. N Engl J Med 2009;360:447-458.</p>
Lehrformen	Vorlesung
Prüfungsleistungen	Klausur benotet, 2 Zeitstunden
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Jan-Heiner Küpper
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Molecular Biotechnology	6	180	1	2 (WS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	6	90	Wahlpflicht	englisch
Lehrveranstaltungen	Molecular Biology, Principles, Methods and Applications			
Voraussetzungen	BSc corresponding to the curriculum of HS			
Lernziele und Kompetenzen	<p>It is the aim of this laboratory course to provide basic molecular biology techniques in the first place. Students should experience isolation and manipulation of DNA and RNA in a way that they understand the underlying principles of these fundamental methods. In a second step, students have to learn different techniques used to transfect pro- and eukaryotic cells as these are important methods in biotechnology. Therefore the course provides the complete scenario from the preparation of DNA up to the functional analysis of different expression plasmids. Third, students will become familiar with viruses, as these biological agents are important "work horses" in different areas of molecular biology. Working with microbeads to detect nucleic acids and proteins in a multiplex format provides the opportunity for state of the art bioanalytical methods. This part is complemented by the usage of the microarray technique. Students will get in touch with a state of the art complex methodology and get hands-on experience. The seminar on the other hand will focus on different recently developed methods, from siRNA to real time PCT. Presentations and enhanced discussions will provide the stage for a fruitful enhancement of molecular biology knowledge.</p> <p>In addition to specialized knowledge (professional competences), the students will train social competences because of being stimulated for contributions and critical discussions. Methodical competences are developed as well because students have to train their practical lab skills and generic competences as they have to solve scientific problems.</p>			
Inhalte	<p>Students will isolate expression vector DNA using different protocols and reagents and will later on compare the influence of these different procedures on transfection efficiency again applying different gene transfer methodologies. Here the students will perform the complete set of steps necessary for eukaryotic cell transfection. In the second experiment LPS treatment of eukaryotic cell cultures is performed before total RNA has to be isolated. Quality and quantity of this procedure is checked by gel electrophoresis and northern blotting. The isolated RNA is used in a real time PCR experiment to analyze LPS induced gene transcription. RNA is then transcribed and labeled with specific dyes before it is applied to the micro array chip. Fluorescence intensities are measured using a micro array scanning device.</p> <p>Afterwards gene specific changes in transcription rates will be analyzed. Beside these standard experiments little projects will be given to students including the following methods: coupling of nucleic acids and proteins to fluorescence coded microbeads; detection of the protein targets by antibody detection; nucleic acids are detected on the</p>			

bead surface via hybridization or PCR; expression and purification of recombinant proteins; design of primers for qPCR, PCR and PCR based cloning. All these projects require search and understanding of relevant scientific literature, design of experimental protocols, documentation and a critical discussion of results.

Literatur	<p>iGenetics: A Molecular Approach. Peter J. Russell. ISBN 10: 0805346651 Molecular Biology of the Gene. James D. Watson, Tania A. Baker, Stephen P. Bell et al. ISBN-13: 9780321507815</p> <p>Molecular Biology: Das Original mit Übersetzungshilfen von David P. Clark. ISBN 9783827416964</p> <p>Variant original publications depending on the project given.</p> <p>Protocols and manuals of the manufacturers of reagents and kits used during the lab course are provided as pdf-files using the university intranet. Seminar literature will be provided upon request.</p> <p>On the other hand it is part of the seminar that students have to search for appropriate information and to develop different information aquisition strategies.</p>
Lehrformen	Lecture, Experiments performed within little projects, scientific presentation
Prüfungsleistungen	Practical work + protocol (75%), Seminar (25%)
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Christian Schröder
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Molecular Biotechnology	6	180	2	1 (SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	6	90	Wahlpflicht	englisch
Lehrveranstaltungen	Nanobiotechnology			
Voraussetzungen	BSc corresponding to the curriculum of HS			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Experimental techniques and general manipulation with surfaces and nanodispersed systems are very different from other techniques in biotechnology. During the laboratory course the students have to understand this difference, to study a work with thoroughly purified surfaces and finally get experience in the main experimental approaches used in nanobiotechnology: surface characterization and modification, formation and characterization of nanoparticles and liposomes, visualization and characterization of monomolecular layers, application of plasmonic effects to study interaction of biomolecules, operation with model lipid systems.</p> <p>The goal of the lecture course is an extending and systematization of knowledge obtained during the lab course, understanding of various nanobiotechnological approaches and systems. The students work with different information sources thus training their methodical competence. During the course the student are initiated to participate in scientific discussions, this is important for training of not only professional but also social competence.</p>			
Inhalte	<p>During the lab course the students learn a number of the mostly important methods of nanobiotechnology. During the introductory seminar the main principles of the work with monomolecular layers are discussed. Then the students make the following works: (i) preparation and characterization of plasmonic nanoparticles. The work include experimental testing of different approaches for synthesis of nanoparticles, purification of nanoparticles by centrifugation and dialysis, characterization of nanoparticles by UV-spectroscopy and dynamic light scattering. The students make modification of surface of nanoparticles and apply measurements of hydrodynamic size and z-potential to prove this modification. (ii) preparation of different types of liposomes, liposomes treatment by extrusion, characterization of liposomes by light scattering, investigation of transport through liposome membrane. (iii) formation of self-assembled monolayers and technology of microstamping. The formed structures are characterized by contact angle measurements, SPR (surface plasmon resonance) - imaging and FT IRRAS (Fourier transform infrared reflected attenuated spectroscopy). (iv) covalent immobilization of antibodies and SPR-investigation of antigen-antibody interaction. The students evaluate the limiting kinetic step of the process, measure binding constant and kinetic constant of adsorption. (v) formation of planar lipid bilayers, measurements of electrical properties of this model lipid system and investigation of ion transport.</p>			

The lab course is organized by the way that each student work for about a half of the time on the one of these topic and during the rest time of the course the students work on all other topics.

Literatur	Because there is still no student book on Nanobiotechnology, the students are advised to work with scientific reviews, original scientific publications, as well as with protocols and application notes of manufactures of the devices, with lectures scripts and with information from Internet. Some particular topics are presented in the books: C. Mirkin, C. Niemeyer (eds.), Nanobiotechnology I, II, Wiley; 2004, 2007; J. Homola (ed.) Surface Plasmon Resonance Based Sensors, Springer; 2006; V. M. Mirsky (ed) Artificial Receptors for Chemical Sensors, Wiley 2010; D. K. Martin (ed). Nanobiotechnology of Biomimetic Membranes, Springer 2007.
Lehrformen	Lab course with computer simulations, experimental work, scientific discussions, scientific presentations
Prüfungsleistungen	Lab course: Seminar on the measurement technology, presentation and discussion of the obtained results, written test and protocol. Mark for the Lab-course: 1.Presentation (10%) + 2.Presentation (20%) + test (30%) + protocol (40%)
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Vladimir Mirsky
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Molecular Biotechnology	2	60	1	2 (WS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	30	Pflichtmodul	englisch
Lehrveranstaltungen	Nanobiotechnology			
Voraussetzungen	BSc corresponding to the curriculum of HS			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Experimental techniques and general manipulation with surfaces and nanodispersed systems are very different from other techniques in biotechnology. During the laboratory course the students have to understand this difference, to study a work with thoroughly purified surfaces and finally get experience in the main experimental approaches used in nanobiotechnology: surface characterization and modification, formation and characterization of nanoparticles and liposomes, visualization and characterization of monomolecular layers, application of plasmonic effects to study interaction of biomolecules, operation with model lipid systems.</p> <p>The goal of the lecture course is an extending and systematization of knowledge obtained during the lab course, understanding of various nanobiotechnological approaches and systems. The students work with different information sources thus training their methodical competence.</p>			
Inhalte	<p>The theoretical course includes the following topics: (i) metallic nanoparticles and their applications in biology and medicine (plasmonic nanoparticles, plasmonic effects and aggregation assays, localized plasmon resonance, fluorescence quenching/enhancement near metallic nanoparticles, surface enhanced Raman spectroscopy), (ii) applied surface science (basics of surface electrostatics, methods of surface analysis, self-assembled monolayers, covalent immobilization of biomolecules, microcontact printing and other techniques for formation of two-dimensional structures), (iii) affinity biosensors (surface plasmon resonance (incl. a seminar on computer simulation of this effect) and its analytical applications, other types of affinity biosensors), (iv) model lipid systems (liposomes, lipid monolayers, planar lipid bilayers). Additionally, the theoretical course includes short presentations of students on particular topics of nano(bio)technology, for example DNA-nanowires, biosensors based on carbon nanotubes and graphene, fluorescent plastic nanoparticles, etc.</p>			
Literatur	<p>Because there is still no student book on Nanobiotechnology, the students are advised to work with scientific reviews, original scientific publications, as well as with protocols and application notes of manufactures of the devices, with lectures scripts and with information from Internet. Some particular topics are presented in the books: C. Mirkin, C. Niemeyer (eds.), Nanobiotechnology I, II, Wiley; 2004, 2007; J. Homola (ed.) Surface Plasmon Resonance Based Sensors, Springer; 2006; V. M. Mirsky (ed) Artificial</p>			

Receptors for Chemical Sensors, Wiley 2010; D. K. Martin (ed).
Nanobiotechnology of Biomimetic Membranes, Springer 2007.

Lehrformen	Lecture
Prüfungsleistungen	Written examination, 90 min.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP.
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Vladimir Mirsky
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Basics in Microbiology	2	60	1	1. SS
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	30	Pflichtmodul	English
Lehrveranstaltungen	Microbial Metabolism and Regulation			
Voraussetzungen	Bachelor of Science in Biotechnology or Biology or Biochemistry Basic knowledge in biochemistry, molecular biology, microbiology			
Aims and Competences	<p>Goal of the lecture is</p> <ol style="list-style-type: none"> 6) repetition of basics in bacterial and fungal metabolism and its regulation 7) in depth understanding of selected topics based on recent original papers and current reviews 8) to understand how conclusions are drawn from experimental data 9) to understand how independent research strategies can lead to overlapping evidences 10) to understand the route starting from a scientific question over experimental data to a model explaining complex phenomena 11) to become able to work as a PhD student <p>In addition to specialized knowledge (professional competences), the students will train social competences because of being stimulated for contributions and critical discussions. Methodical and generic competences are developed as well because students have to search for literature and to develop strategies to solve scientific problems.</p>			
Contents	<p>As a general principle all statements presented in the lectures are based on conclusions drawn from original data.</p> <p>Topics:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Mutations affecting metabolic pathways: (conditional) auxotrophy; supplementation; glycine biosynthesis; defined growth media; b) Isoenzymes: isocitrate DHs; serine hydroxymethyltransferases; carbon flux; subcellular compartmentation; aspartate kinases of <i>E. coli</i> c) Regulation of metabolism: lac, ara, trp operon; repression, induction, attenuation, mRNA half-life control;; adenylation of glutamine synthetase; phosphorylation; feed back inhibition d) Circadian clocks: control of photosynthesis and nitrogenase in <i>Synechococcus</i> and <i>Anabaena</i>; sporulation in <i>Neurospora</i> e) Reporter systems: lacZ; green fluorescent protein; organelle targeting; f) Quorum sensing: biofilms; signal systems in Gram-positive and Gram-negative bacteria; 			
Literature	<p>about 50 pdf-files are available for the students e.g.</p> <p>Biochem J (2003) 369: 263-73; PNAS (2003) 100: 5914-9; Genes Develop (2001) 15:1468-80; YEAST (2004) 21: 63-73; EMBO J (2003) 22: 2127-34; J Bacteriol (2003) 185: 2066-79; Schlüpen C (2003) Diss Uni Düsseldorf; PNAS (1993) 90: 5672-6; PNAS (2002) 99: 9697-702; Microbiology (2008) 154: 2184-94; Mol Cell Biol (2003) 6221-8; BBA (2002) 1577: 240-50; J Mol Cat (2000) 10: 335-43; PNAS (1998) 98: 12221-6; J Bacteriol (2000) 182: 1-8; J</p>			

Biol Chem (1996) 271: 11113-9; Microbiol (2001) 147: 3377-86;
PNAS (2010) 107: 2043-47;

Lehrformen	Lecture
Prüfungsleistungen	written examination
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte and lecturer	Prof. Dr. K.-Peter Stahmann
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Basics in Microbiology	2	60	1	1 (SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	30	Pflicht	Englisch
Lehrveranstaltungen	Phototrophic Biotechnology			
Voraussetzungen	BSc corresponding to the curriculum of HS			
Lernziele und Kompetenzen	<p>The aim of this lecture is the learning of professional and methodic competence in the area of Photobiotechnology. The principle of photosynthetic process is the central topic. Students learn the structure of photosynthetic apparatus and the energetical and substance flow in photosynthetic process. Students become acquainted with different cultivation systems and cultivation techniques. In another part of this lecture the students learn about aspects of practical work with algae. Therefore the lecture provides the complete process from screening of various microalgae-species to scaling up of cultivation and production of valuable substances. The spectrum of valuable substances produced by algae include vitamins, aminoacids, pigments, antioxidants and others.</p> <p>Students will become familiar with the special substances and their structure and learn about the applications in order to gain professional and methodical competences in the field of phototrophic biotechnology</p>			
Inhalte	<p>Phototrophic Biotechnology</p> <p>Introduction: overview of the topics in the lecture</p> <p>Biodiversity: definition and classification of algae, morphological organization types, characteristics of algal division, algal and cyanobacterial collections</p> <p>Algae biofuel: cultivation in photobioreactors, sustainable biofuel, reasons behind the usage of microalgae, numerous bioenergy routes, key issues, photosynthetic efficiency</p> <p>Photosynthesis: equations of photosynthesis, terms assimilation and dissimilation, conceptual developments in photosynthesis electron transport chain, light supply definitions, structure of chloroplasts, structure of pigments, ATP-Synthesis, synthesis of carbohydrates</p> <p>Principles of Photobioreactors: bioreactor design, models of growth, growth curves, inhibition kinetics, nutrient uptake rate, sterility and cleaning, inoculation process, types of reactors</p> <p>Valuables: algae as protein food, nutrition (N-supply, carbohydrates, toxicology), applications, algae as health food, algae as functional food (dietary fibers, antioxidants, phytochemicals), Spirulina products</p> <p>Cryptogams: lifecycle of bryophytes, ecological advantages / disadvantages of bryophytes, desiccation and cold tolerance, role in wetlands, nitrogen fixation, antimicrobial and anti-feeding components of bryophytes</p> <p>Aquaculture: aquatic food production, statistics of production, future trends, fish farming, aquatic plants, marine aquaculture (live food chains), Artemia culturing</p>			

Toxins: neurotoxic domoic acid, algal blooms, microcystines, nodularines and cylindrospermopsins as hepatotoxins, saxitoxines and anatoxins as neurotoxins

Agriculture - Review: biotech-companies, types of soil algae, scaling up, microalgal biotechnology, systematics of cultivation equipment, algae as animal feed,

Agriculture in Hungary: the Mosonmagyaróvár Algal Culture Collection, fast and easy growing algae, plant-hormones in algae, various cultivation regimes of interesting species, use of hormone-producing microalgae in agriculture

Symbiosis: definition, categories of symbiosis, hypothesis of endosymbiosis, genesis of eukaryotes from prokaryotes, symbiotic microorganisms, algae in cooperation with other organisms, nitrogen-fixation and nitrogen-cycle, lichens

Environment: fields of application in environmental protection, acidic mining lakes, process of pyrite oxidation, CELSS for space applications, MELiSSA as alternative, purification of sewage, carbon dioxide fixation

Screening: principal steps of substance screening, market of plant extracts, product quality definition, aspects of product safety, phases of drug development, substances from marine organisms and their biological effect

Literatur	<p>Borowitzka, L. J.; Borowitzka, M. A.: Microalgal Biotechnology. Cambridge University Press, Cambridge, 1988.</p> <p>Choen, Z.: Chemicals of Microalgae. Taylor & Franzis, London, 1999.</p> <p>Esser, K.: Kryptogamen 1 Praktikum und Lehrbuch. 3. Aufl., Springer Verlag, Berlin, 2000.</p> <p>Kindl, H.: Biochemie der Pflanzen. 4. Aufl., Springer Verlag, Berlin, 1994.</p> <p>Pulz, O.: Photobioreactors: production systems for phototrophic microorganisms, Appl. Microb. Biotechnol., 57, S. 287 – 293, 2001.</p> <p>Pulz, O.; Scheibenbogen, K.: Photobioreactors: design and performance with respect to light energy input. Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology, Springer Verlag, S. 123 – 152, 1998.</p> <p>Pulz, O.; Scheibenbogen, K.; Groß, W.: Biotechnology with cyanobacteria and microalgae. Second Edition Vol. 10, WILEY-VCH, Weinheim, S. 105 – 136, 2001.</p>
Lehrformen	Vorlesung
Prüfungsleistungen	Klausur (benotet)
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Dr. Otto Pulz
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Basics in Microbiology	2	60	1	2 (WS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	30	Pflichtmodul	englisch
Lehrveranstaltungen	Enzyme Technology			
Voraussetzungen	multidisciplinary cross section: require basic knowledge in biochemistry, microbiology, molecular biology, chemistry and engineering sciences			
Lernziele und Kompetenzen	<p>The use of catalysts, and particularly of their biological version (enzymes), has recently been the subject of increased debate in research, technology and environmental policy.</p> <p>Enzyme technology is regarded as a pioneering key technology for a sustainable future; it renders possible the manufacturing of innovative products (e.g. pharmaceuticals, fine chemicals, flavors) and opens new doors for the application of biological agents in chemical processes, which leads to positive environmental effects and energy savings. Enzyme technology has a great potential for breaking down the boundaries between individual scientific disciplines (biotechnology, chemistry, microbiology, etc.) and between fundamental and applied research.</p> <p>Aims of this teaching unit are - to provide a basic knowledge of relevant protein structures, to acquire an understanding of the principles by which enzymes catalyse biochemical reactions, and - to provide a comprehensive overview of enzyme applications to introduce economic and sustainable goals associated with enzyme technologies, historical background and modern approaches of enzyme application (e.g. nanobiotechnology, biofuels, protein production, extremophiles, biopharmaceutical production, microbial natural products).</p> <p>For students the lecture will provide an understanding of scientific principles and practice of advanced white biotechnology (professional competences) and its exploitation in commercial practice (methodic competences) for get individual orientation skills e.g. concerning an career as scientist, PhD student or to understand how to create and manage a biotech business).</p>			
Inhalte	<p>An instructive and comprehensive overview of the current enzyme applications in the so-called White Biotechnology. Basic Tools: Biocatalysts, Advantages & Disadvantages of Enzyme Processes, Aspects of Enzyme Application, Protein Structure, Enzyme Classification, Enzyme Kinetics, Sources of Enzymes, Search and Screening for New Biocatalysts, Protein Engineering, Enzyme Production, Advanced Tool: Enzymes in Food Industry (e.g. Baking, Brewing, Dairy, Saccharification), Enzymes in Non-Food Applications (e.g. Detergents, Pulp and Paper, Textile Industry), Enzymes in Chemical Production Processes (Organic Synthesis, Chiral Molecules, Drugs), Perspectives of Enzyme Exploration and</p>			

Application, Current Research Activities (e.g. National and European Research Programs), New/Own Research Activities (e.g. Fungal Oxidoreductases for Industrial Processes, Biocatalysts for Refinement of Renewable Polymers)

Literatur	<p>Aehle, W.: Enzymes in Industry, 2004, ISBN 3-527-29592-5 Ruttloff, H.: Industrielle Enzyme, 1994, ISBN 3-86022-126-4 Hofrichter, M., K. Esser, The Mycota: Industrial Applications, 2010, Springer-Verlag Berlin Heidelberg Fessner, W., Anthonsen, T.: Modern Biocatalysis, 2008, Wiley-VCH, Weinheim Illanes, A.: Enzyme Biocatalysis, Principles and Application, 2008, Springer Liese, A., Seelbach, K., Wandrey, C., Industrial Biotransformations, 2006, Wiley-VCH, Weinheim Buchholz, K., Kasche, V., Bornscheuer, U. T., Biocatalysts and Enzyme Technology, 2005, Wiley-VCH, Weinheim Bommarius, A.S., Riebel, B.R.: Biocatalysis, Fundamentals & Application, 2004, Wiley-VCH, Weinheim Aehle, W., Enzymes in Industry, 2004, Wiley-VCH, Weinheim Drauz, K., Waldmann, H.: Enzyme Catalysis in Organic Synthesis, 2002, Wiley-VCH Weinheim Heiden S., Bock A-K., Antranikian G.: Industrielle Nutzung von Biokatalysatoren, 1999, ISBN: 3-503-04861-8</p>
Lehrformen	Lecture
Prüfungsleistungen	written examination over 120 minutes
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Katrin Scheibner
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Cell Biology II	2	60	1	2 (WS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	30	Pflichtmodul	Englisch
Lehrveranstaltungen	Immunology			
Voraussetzungen	BSc in Biotechnology or Biology or Biochemistry or Life Sciences			
Lernziele und Kompetenzen	<p><u>Aim of the module:</u></p> <p>Teaching of basic principles in cellular and molecular immunology Development of an immunological thinking to comprehend the main mechanisms of an immune response and pathophysiological processes in immune-mediated disorders</p> <p><u>Competencies:</u></p> <p>Apart from acquiring a basic understanding of immunity (professional competences), the students will train social competences being stimulated for contributions and critical discussions during the lectures. Furthermore, students are encouraged to develop methodical competences by employing different sources such as internet searches, reading of peer-reviewed journals and newspapers to gather further information regarding the lectures subjects.</p>			
Inhalte	<p>Innate immune system Specific acquired immunity Basic immune protection systems – complement Dendritic cells and antigen presentation Apoptosis Structure and function of antibodies B-cells and antigen recognition HLA system – membrane receptors for antigen T-cells – development and functions Cytokines Immune responses Clinical Immunology – allergy and autoimmunity</p>			
Literatur	<p>Immunology, 12th edition, P.J.Delves, S.J. Marting, D.R. Burton, I.M. Roit, Wiley-Blackwell Cellular and molecular Immunology: with Student consult online access, 7th edition, A.K. Abbas, A.H. Lichtman, S. Pillai, Elsevier</p>			
Lehrformen	Lecture			
Prüfungsleistungen	2 h written examination			

Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Dirk Roggenbuck
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
	6	180	1	2 (WS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
Cell Biology II	6	90	Wahlpflicht	Englisch
Lehrveranstaltungen	Development and characterisation of artificial tissues			
Voraussetzungen	BSc in Biotechnology or Biology or Biochemistry or Life Sciences			
Lernziele und Kompetenzen	<p><u>Aim of the module</u></p> <p><u>Practical course:</u> Engineering artificial tissues (3D-culture) using cell lines or primary cells from tissues of the musculoskeletal system, e.g. cartilage, bone or muscle cells. Special task is to compare the special features of cells embedded in a tissue and cells growing as a monolayer in a culture flask (2D-culture). Broadening the methodological knowledge from lab course “Cell culture & cell assays” from the first semester with respect to cell characterisation (comparing different methods to detect one special feature, e.g. proliferation) Applying advanced techniques of cell biological methods, immunohistochemistry, and histology to characterise the main parameters of cell behaviour like proliferation, viability, toxicity, and differentiation. The students should be able to set up and work on a special characterisation profile by their own.</p> <p><u>Seminar:</u> Upgrading the knowledge in engineering and analysing cells in tissues using selected research papers.</p> <p><u>Competencies:</u> The students broaden their expertises in hands-on techniques in cell culture by means of engineering and characterising cells in a tissue environment. Students working in small groups have to handle special tasks and solve emerging problems whereby they acquire and augment their methodological skills like experimental design strategies, realisation of reasonable ways to go as well as analysis, evaluation, and interpretation of the obtained data. In parallel they develop critical thinking skills in applying basic troubleshooting and systematic problem solving skills to work-specific issues. Furthermore, students train their soft skills like the ability to manage conflicts in a team and to communicate in a group, with other groups, and with the leader of the project. Students train their personal capability to work aim-oriented and to develop creativity and organise themselves. Training interpersonal communication skills like active listening, oral and written communication is a further task of this education unit.</p>			

Moreover, the accompanying seminar will train methodological competencies (e.g. media skills), and soft skills (presenting special facts and data, to communicate in a group).

Inhalte	<p><u>The practical course includes the following topics and techniques:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cultivation of cells in monolayer (2D) and engineering of in vitro tissues of different cell types (3D-cell culture systems; spheroids) • Application of special test systems to monitor proliferation (BrdU, Ki67, FACS), viability, and toxicity (XTT, WST-1) in monolayer cells and spheroids • Analyses of morphology and differentiation of cells in 2D- and 3D-arrangements (tissues) <ul style="list-style-type: none"> - preparation of cryosections of spheroids - histological and immunohistological analyses • Advances in microscopical techniques: <ul style="list-style-type: none"> - Phase contrast microscopy as basis for different cell analyses, e.g. size measurements, brightfield microscopy - fluorescence microscopy • Applying FACS to analyse cell cycle phases of cells in culture <p><u>Contents of the Seminar</u> Reading, understanding, presenting, and discussing original scientific publications dealing with the engineering and characterisation of in vitro tissues with respect to different applications.</p>
Literatur	<p>Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique and specialized applications, Freshney R. I., 6th edition, 2010</p> <p>Specific original scientific publications</p>
Lehrformen	Lab course, seminar
Prüfungsleistungen	Lab work, knowledge and discussion, presentation of results, seminar, colloquium for each team, documentation of lab work and results in the profile of a paper
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Ursula Anderer
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Molecular Cell Biology	2	60	1	2 (WS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	30	Pflichtmodul	Englisch
Lehrveranstaltungen	Molecular Dynamics of the Cell			
Voraussetzungen	BSc in Biotechnology Lecture: Molecular Biotechnology & Society (1. Semester MSc)			
Lernziele und Kompetenzen	<p>The <u>overall aim</u> of the Module is to obtain a profound understanding of relevant molecular processes in eukaryotic cells in theory and practice</p> <p><u>Lecture:</u> The students should deepen their knowledge about molecular dynamic processes such as DNA repair, DNA damage signaling, telomere homeostasis and differentiation. They should also understand the molecular pathology of human diseases (e.g. cancer) occurring if there is a defect in one of these processes. Understanding the etiology of such diseases is the prerequisite of specific and effective therapies.</p> <p><u>Competences:</u> In addition to specialized knowledge (professional competences), the students will train social competences because of being stimulated for contributions and critical discussions. Methodical competences are developed as well because students have to use different sources to collect informations and facts (e.g. text books, internet searches, peer-reviewed journals, newspapers).</p>			
Inhalte	<p>The lecture contains the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Molecular Biology of eucaryotic DNA replication • Spectrum of DNA damages • Human DNA repair pathways (e.g. Direct DNA repair, Mismatch Repair, Base- & Nucleotide Excision Repair, Recombination Repair), defects in repair pathways leading to defined diseases or syndromes, their specific diagnostics and molecular strategies for therapies if possible • DNA damage signaling (molecular DNA damage sensors such as ATM and DNA-Pk, mediators, transducers/ effectors and cellular genotoxic responses such as apoptosis or cell cycle arrest, resp.), human diseases by defects in DNA damage signaling • Telomere homeostasis and molecular biology of aging • Molecular biology of stem cell differentiation 			
Literatur	<p>Molecular Biology of the Gene, Watson et al., Pearson International Edition, Sixth Ed. 2008; Genetik, Klug et al., Pearson Studium, 8. Auflage, 2007 Molecular Biology of the Cell, Alberts et al., Garland Science, 5th edition, 2008 In addition, reviews and original articles are provides, e.g.: David, S.S. et al., Nature 2007, 447: 941-950 Iyer, R.R. et al. Chem. Rev. 2006, 106, 302-323 Martin S.A. et al. EMBO Mol Med 2009, 1, 323–337 Marini F. et al. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 2006, 103: 17325–17330 Harrison J.C. & Haber, J.E. Annu. Rev. Genet. 2006. 40:209–35</p>			

Lehrformen	Vorlesung
Prüfungsleistungen	<u>Vorlesung</u> : Klausur, 2 Zeitstunden, 100 % der Note für Vorlesung
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Jan-Heiner Küpper
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Molecular Cell Biology	2	60	1	1 (WS/SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	30	Compulsory subject	englisch
Lehrveranstaltungen	Signal Transduction			
Voraussetzungen	BSc corresponding to the curriculum of HS			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Understanding inter- and intracellular communications is essential when working in life science. Although the complexity of the issue makes the subject almost unmanageable there exist general principles and types of molecules that play a key role in signal transduction. A profound knowledge of these provides the basis to look into any kind of pathway successfully. In addition to understand the concepts it is of the same value to also know key experimental approaches that are applicable to elucidate signal transduction components and networks. It is therefore the aim of the lecture to develop an understanding not only of key signaling pathways (professional competences) but also of the experimental methodology used to study signal transduction.</p>			
Inhalte	<p>Due to the importance and the basic student knowledge of G-protein coupled receptors (GPCR) general aspects of ligand-receptor interaction, receptor activation and desensitization are discussed focusing on this subject. The importance of protein translocation and modification is underlined and explained using several examples. Within the same context binding experiments and the analysis of agonists and antagonist are explained. Using the GPCR topic a complete “story” is developed starting with ligand affinity down to the FRET-based methods of measuring receptor activation and inactivation. Student understanding is challenged by questions concerning the outline and the execution of relevant experiments to make clear that in general very similar approaches are used to study completely different signaling pathways. Emphasis is placed on experiments based on knock-down, knock-out, overexpression and inhibitors.</p> <p><u>Membrane Receptor mediated (different examples)</u> G-protein coupled Enzyme linked (i.e. Receptor Tyrosine Kinase) Receptors that link to proteases Ion channel-linked Special pathways</p> <p><u>Non-membrane receptor mediated pathways</u> Nitric oxide (NO) pathway Steroid hormone receptors</p>			
Literatur	<p>Signal Transduction Knowledge Environment (stke.sciencemag.org) Specific original scientific publications</p>			
Lehrformen	Lecture in a seminar like atmosphere			
Prüfungsleistungen	2 h written exam			

Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Christian Schröder
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Molecular Cell Biology	6	180	1	2 (WS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	6	90	Wahlpflicht	Englisch
Lehrveranstaltungen	Genetic Engineering of Eucaryotic Cells Seminar: Genetic Engineering of Eucaryotic Cells			
Voraussetzungen	BSc in Biotechnology Lecture: Molecular Biotechnology & Society (1. Semester MSc) Practical Course: Artificial Tissues (2. Semester MSc)			
Lernziele und Kompetenzen	<p>The <u>overall aim</u> of the Module is to obtain a profound understanding of relevant molecular processes in eukaryotic cells in theory and practice</p> <p><u>Practical Course</u>: The students practice cell culture work to genetically engineer mammalian cell lines by various transfection procedures followed by bioanalytical investigation of gene expression. In addition, the students learn on strategies to obtain specific cell types from multipotent and pluripotent stem cells.</p> <p><u>Seminar</u>: The students present and discuss “classical” as well as actual literature on selected topics of the practical course.</p> <p><u>Competences</u>: In the practical course, students have to work on sophisticated projects which need competences such as teamwork, organized project planning (project management) and analytical abilities. In addition, the students learn to perform standardized data documentation by using electronic protocols.</p> <p>In the seminar, competences such as presentation of complex scientific material is requested.</p>			
Inhalte	<p>The practical course includes the following topics and techniques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Culturing of cell lines and primary cells • Transfection of reporter genes into eukaryotic cells (various lipofection protocols, calcium phosphate transfection, optionally electrotransfection) • Reporter gene analysis to calculate and compare transfection efficiencies • Differentiation of multipotent and pluripotent stem cells into cardiomyocytes and / or hepatocytes and testing of specific differentiation protocols • Analysis of differentiation markers and functional analyses of differentiated cells 			
Literatur	<p>Molecular Biology of the Gene, Watson et al., Pearson International Edition, Sixth Ed. 2008; Genetik, Klug et al., Pearson Studium, 8. Auflage, 2007 Molecular Biology of the Cell, Alberts et al., Garland Science, 5th edition, 2008 Actual Version of Lab Manual & Standard Operating Procedures in Molecular Cell Biology by Prof. Küpper, Hochschule Lausitz</p>			
Lehrformen	Praktikum mit Seminar			
Prüfungsleistungen	<u>Praktikum & Seminar</u> : Engagemet (10%), Durchführung (50 %), Hintergrundwissen / Diskussion (10%), Ergebnispräsentation (10%),			

	elektronische Dokumentation (15 %), Literaturseminar (5 %) macht zusammen 100 % der Note für Praktikum
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Jan-Heiner Küpper
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Scientific Competences	10	300	2	1 (SS) 2 (WS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
500	14	90	Pflichtmodul	Englisch
Lehrveranstaltungen	Scientific Seminar Tutorium 1 & 2 Proposal Development			
Voraussetzungen	BSc in Biotechnology or Biology or Biochemistry or Life Sciences Vorlesungen & Laborkurse des jeweiligen Schwerpunkts im Masterstudium			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Scientific Seminar: Die Seminare finden begleitend zu den Laborkursen statt. Die Studenten haben die Aufgabe, wissenschaftliche Publikationen in der Fachsprache Englisch zum jeweiligen Thema des Praktikums zu lesen, auszuwerten und für den Laborkurs zu präsentieren. Außerdem werden die im Laborkurs generierten Daten in eine für wissenschaftliche Präsentationen geeignete Form gebracht und im Laborkurs diskutiert.</p> <p>Tutorium1&2: Die Master-Tutorien dienen dazu, Bachelorstudenten der Biotechnologie Hilfestellungen in Fächern wie Biochemie, Mathematik, Physik, Chemie, Molekularbiologie etc. zu gewähren und zugleich den Masterstudenten Erfahrungen in der didaktischen Aufarbeitung von Fachwissen zu vermitteln. In den zwei Pflichttutorien erlangen die Masterstudenten die Fähigkeit zur anspruchsvollen Vermittlung komplexer Zusammenhänge sowie zur fachbezogenen Diskussion vor einem Auditorium. Aufgrund der Anregung der Studenten wurde das Spektrum an Tutorien dem Bedarf der Studenten aus dem Bachelorstudiengang noch besser angepasst. So wurde z.B. ein Tutorium für „Scientific Writing“ geschaffen, in dem Fähigkeiten zur Anfertigung von Praxissemester- und Bachelorarbeit vermittelt werden aber auch zur Durchführung wissenschaftlicher Präsentationen.</p> <p>In den Scientific Seminars sowie in den Tutorien schärfen die Studenten ihre kommunikativen und sozialen Kompetenzen sowie Methodische Kompetenzen.</p> <p>Proposal Development: In der Zeit zwischen dem letzten Praktikum und der Prüfungszeit (5 Wochen) können die Studenten die Planung ihrer Projektarbeit durchführen, welche später die Grundlage der Master Thesis ist. Es kann sich um die Weiterentwicklung einer Fragestellung aus einem Laborkurs handeln, um ein aktuelles Forschungsprojekt einer der Arbeitsgruppen in der Hochschule oder um ein extern durchzuführendes Forschungsprojekt. Das Proposal wird in einem ca. 10-seitigen Dokument zusammengefasst, welches den Stand der Wissenschaft und Technik zur wissenschaftlichen Fragestellung umfasst, die Ziele der Arbeit sowie die beabsichtigte Methodologie zur Durchführung enthält. Im Idealfall ist das Proposal später identisch mit der Einleitung der Master Thesis. Durch die Proposal Phase versucht der Student zusammen mit seinem Betreuer</p>			

das Forschungsprojekt so zu planen, dass eine erfolgreiche Bearbeitung wahrscheinlich ist.

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Scientific Seminars: zu den Praktika begleitendes Studium von Primärliteratur zum jeweiligen Forschungsthema; Teilnahme an Literatur- und Progress-Seminaren der Praktikumsgruppe Tutorien: Wissensvermittlung über Diskussion, Tafelbild oder Powerpoint Präsentation des jeweiligen Fachs (s.o.); - Proposal Development: schriftliche Ausarbeitung von Stand der Wissenschaft und Technik des Themas der Masterarbeit, der Fragestellung und Methodologie (ca. 10 Seiten)
Literatur	Fachbücher & Primärliteratur des jeweiligen Fachgebietes
Lehrformen	Vorlesung
Prüfungsleistungen	<p>Scientific Seminar: keine separate Bewertung, sondern fließt in die Note der jeweiligen Laborkurse ein</p> <p>Tutorien: Report am Ende des Semesters ohne Bewertung</p> <p>Proposal development: wird bewertet und geht gewichtet in die Gesamtheit der Modulnoten ein.</p>
Ermittlung der Modulnote	s.o.
Modulbeauftragte und Lehrende	Studiendekan, alle Lehrenden
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Master Project	30	900	1	3 (SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
700			Pflichtmodul	englisch
Lehrveranstaltungen	Master Thesis Kolloquium			
Voraussetzungen	Zur Masterthesis wird zugelassen, wer alle zum Zeitpunkt der Antragstellung bis dahin nach dem Master-Curriculum zu erbringenden Modulprüfungen mit Ausnahme einer bestanden hat.			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Modulziel: Gemäß Studiengangziel ist die Graduierung zum Master of Science mit dem Nachweis der Befähigung zur selbständigen Bearbeitung einer komplexen wissenschaftlichen bzw. ingenieurtechnischen Aufgabenstellung verbunden, deren Niveau unter aktiver Anwendung der im Studium erworbenen theoretischen und laborpraktischen Fähigkeiten dem Niveau einer wissenschaftlichen Arbeit in der Biotechnologie entspricht.</p>			

Die Vorbereitung auf das Master Projekt erfolgt im letzten Drittel des zweiten Mastersemesters in der Proposalphase. Die theoretischen und methodischen Vorarbeiten und das Etablieren der Versuchsroutine werden danach in einer ca. 4-monatigen Projektarbeit absolviert. Diese kann in einem Labor der Hochschule oder in einer externen Forschungseinrichtung oder in einem Unternehmen durchgeführt werden. Die Studenten suchen sich in der Einrichtung einen wissenschaftlichen Betreuer. Darüber hinaus haben die Studenten jeweils auch einen Betreuer an der Hochschule Lausitz, der bei wissenschaftlichen Problemen, der Auswertung Interpretation und Dokumentation der Ergebnisse Hilfestellung leistet; dazu ist keine Präsenz an der Hochschule erforderlich.

An die experimentelle Phase schließt sich die Masterarbeit an mit i.d.R. dem "Ernten" der experimentellen Ergebnisse, deren Auswertung und Diskussion sowie der Anfertigung der schriftlichen Thesis und deren Verteidigung in der Hochschule. Die Abschlussarbeit ist in Inhalt und Form nach den Kriterien einer wissenschaftlichen Publikation in der Biotechnologie anzufertigen. Ohne erfolgreiche Projektarbeit ist damit auch keine Anfertigung der Master Thesis möglich. Die Master Thesis kann auch in Form einer oder mehrerer Publikation in wissenschaftlichen Fachzeitschriften erfolgen, wobei das Manuskript zum Zeitpunkt der Einreichung der Master Thesis mindestens „submitted“ sein muss. Die schriftliche Thesis enthält das Manuskript zusammen mit einer angemessen ausführlichen Einleitung sowie der präzisen Darstellung des eigenen Anteils an der Publikation.

Die Studenten können in der Masterarbeit somit ihre **fachlichen Kompetenzen** auf eine anspruchsvolle konkrete wissenschaftliche Fragestellung anwenden, und ihre **methodischen und generischen Kompetenzen** in Bezug auf die Lösung wissenschaftlicher / technischer Probleme. Da die Bearbeitung der Themen oft in

Arbeitsgruppen erfolgt, vertiefen die Studenten auch ihre **sozialen Kompetenzen**. Bei der Verteidigung der Thesis sind darüber hinaus ihre Kommunikationsfähigkeiten (Präsentation und Diskussion) gefordert.

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Angeleitete, meist experimentelle Bearbeitung einer komplexen wissenschaftlichen Aufgabenstellung - begleitendes Studium von Primärliteratur zum Forschungsthema - Teilnahme an Literatur- und Progress-Seminaren der Arbeitsgruppe - Laborreport zur Etablierung des experimentellen Ansatzes für die Bearbeitung der Aufgabenstellung und Diskussion der ersten Ergebnisse - Anfertigung der schriftlichen Thesis (max. 60 Seiten) - Kolloquium mit mündlicher Präsentation und Diskussion 						
Literatur	Primärliteratur und Reviews zum Forschungsgegenstand						
Lehrformen	Teamarbeit in Forschungsgruppen						
Prüfungsleistungen	Master Thesis (schriftlich) und Kolloquium (mündlich)						
Ermittlung der Gesamtnote	<table style="border: none;"> <tr> <td>Master Thesis</td> <td style="text-align: right;">25%</td> </tr> <tr> <td>Kolloquium</td> <td style="text-align: right;">10%</td> </tr> <tr> <td>Durchschnitt Module</td> <td style="text-align: right;">65%</td> </tr> </table>	Master Thesis	25%	Kolloquium	10%	Durchschnitt Module	65%
Master Thesis	25%						
Kolloquium	10%						
Durchschnitt Module	65%						
Modulbeauftragte und Lehrende	Studiendekan alle Lehrenden						
Bemerkungen	Report und Kolloquium in englischer Sprache						

2.2 Focus Microbiology

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Microbiology I	2	60	1	1. SS
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	30	Pflichtmodul	English
Lehrveranstaltungen	Microbial Metabolism and Regulation			
Voraussetzungen	Bachelor of Science in Biotechnology or Biology or Biochemistry Basic knowledge in biochemistry, molecular biology, microbiology			
Aims and Outcomes	<p>Goal of the lecture is</p> <ol style="list-style-type: none"> 12) repetition of basics in bacterial and fungal metabolism and its regulation 13) in depth understanding of selected topics based on recent original papers and current reviews 14) to understand how conclusions are drawn from experimental data 15) to understand how independent research strategies can lead to overlapping evidences 16) to understand the route starting from a scientific question over experimental data to a model explaining complex phenomena 17) to become able to work as a PhD student <p>In addition to specialized knowledge (professional competences), the students will train social competences because of being stimulated for contributions and critical discussions. Methodical and generic competences are developed as well because students have to search for literature and to develop strategies to solve scientific problems.</p>			
Contents	<p>As a general principle all statements presented in the lectures are based on conclusions drawn from original data.</p> <p>Topics:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Mutations affecting metabolic pathways: (conditional) auxotrophy; supplementation; glycine biosynthesis; defined growth media; b) Isoenzymes: isocitrate DHs; serine hydroxymethyltransferases; carbon flux; subcellular compartmentation; aspartate kinases of <i>E. coli</i> c) Regulation of metabolism: lac, ara, trp operon; repression, induction, attenuation, mRNA half-life control;; adenylation of glutamine synthetase; phosphorylation; feed back inhibition d) Circadian clocks: control of photosynthesis and nitrogenase in <i>Synechococcus</i> and <i>Anabaena</i>; sporulation in <i>Neurospora</i> e) Reporter systems: lacZ; green fluorescent protein; organelle targeting; f) Quorum sensing: biofilms; signal systems in Gram-positive and Gram-negative bacteria; 			
Literature	about 50 pdf-files are available for the students e.g.			

Biochem J (2003) 369: 263-73; PNAS (2003) 100: 5914-9;
 Genes Develop (2001) 15:1468-80; YEAST (2004) 21: 63-73;
 EMBO J (2003) 22: 2127-34; J Bacteriol (2003) 185: 2066-79;
 Schlüpen C (2003) Diss Uni Düsseldorf; PNAS (1993) 90: 5672-6;
 PNAS (2002) 99: 9697-702; Microbiology (2008) 154: 2184-94; Mol
 Cell Biol (2003) 6221-8; BBA (2002) 1577: 240-50; J Mol Cat (2000)
 10: 335-43; PNAS (1998) 98: 12221-6; J Bacteriol (2000) 182: 1-8; J
 Biol Chem (1996) 271: 11113-9; Microbiol (2001) 147: 3377-86;
 PNAS (2010) 107: 2043-47;

Lehrformen	Lecture
Prüfungsleistungen	written examination
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte and lecturer	Prof. Dr. K.-Peter Stahmann
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Microbiology I	2	60	1	1 (SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	30	Pflicht	Englisch
Lehrveranstaltungen	Phototrophic Biotechnology			
Voraussetzungen	BSc corresponding to the curriculum of HS			
Lernziele und Kompetenzen	<p>The aim of this lecture is the learning of professional and methodic competence in the area of Photobiotechnology. The principle of photosynthetic process is the central topic. Students learn the structure of photosynthetic apparatus and the energetical and substance flow in photosynthetic process. Students become acquainted with different cultivation systems and cultivation techniques. In another part of this lecture the students learn about aspects of practical work with algae. Therefore the lecture provides the complete process from screening of various microalgae-species to scaling up of cultivation and production of valuable substances. The spectrum of valuable substances produced by algae include vitamins, aminoacids, pigments, antioxidants and others.</p> <p>Students will become familiar with the special substances and their structure and learn about the applications in order to gain professional and methodical competences in the field of phototrophic biotechnology</p>			
Inhalte	<p>Phototrophic Biotechnology</p> <p>Introduction: overview of the topics in the lecture Biodiversity: definition and classification of algae, morphological organization types, characteristics of algal division, algal and cyanobacterial collections Algae biofuel: cultivation in photobioreactors, sustainable biofuel, reasons behind the usage of microalgae, numerous bioenergy routes, key issues, photosynthetic efficiency Photosynthesis: equations of photosynthesis, terms assimilation and dissimilation, conceptual developments in photosynthesis electron transport chain, light supply definitions, structure of chloroplasts, structure of pigments, ATP-Synthesis, synthesis of carbohydrates Principles of Photobioreactors: bioreactor design, models of growth, growth curves, inhibition kinetics, nutrient uptake rate, sterility and cleaning, inoculation process, types of reactors Valuables: algae as protein food, nutrition (N-supply, carbohydrates, toxicology), applications, algae as health food, algae as functional food (dietary fibers, antioxidants, phytochemicals), Spirulina products Cryptogams: lifecycle of bryophytes, ecological advantages / disadvantages of bryophytes, desiccation and cold tolerance, role in wetlands, nitrogen fixation, antimicrobial and anti-feeding components of bryophytes</p>			

Aquaculture: aquatic food production, statistics of production, future trends, fish farming, aquatic plants, marine aquaculture (live food chains), Artemia culturing

Toxins: neurotoxic domoic acid, algal blooms, microcystines, nodularines and cylindrospermopsins as hepatotoxins, saxitoxines and anatoxins as neurotoxins

Agriculture - Review: biotech-companies, types of soil algae, scaling up, microalgal biotechnology, systematics of cultivation equipment, algae as animal feed,

Agriculture in Hungary: the Mosonmagyaróvár Algal Culture Collection, fast and easy growing algae, plant-hormones in algae, various cultivation regimes of interesting species, use of hormone-producing microalgae in agriculture

Symbiosis: definition, categories of symbiosis, hypothesis of endosymbiosis, genesis of eukaryotes from prokaryotes, symbiotic microorganisms, algae in cooperation with other organisms, nitrogen-fixation and nitrogen-cycle, lichens

Environment: fields of application in environmental protection, acidic mining lakes, process of pyrite oxidation, CELSS for space applications, MELiSSA as alternative, purification of sewage, carbon dioxide fixation

Screening: principal steps of substance screening, market of plant extracts, product quality definition, aspects of product safety, phases of drug development, substances from marine organisms and their biological effect

Literatur	<p>Borowitzka, L. J.; Borowitzka, M. A.: Microalgal Biotechnology. Cambridge University Press, Cambridge, 1988.</p> <p>Choen, Z.: Chemicals of Microalgae. Taylor & Franzis, London, 1999.</p> <p>Esser, K.: Kryptogamen 1 Praktikum und Lehrbuch. 3. Aufl., Springer Verlag, Berlin, 2000.</p> <p>Kindl, H.: Biochemie der Pflanzen. 4. Aufl., Springer Verlag, Berlin, 1994.</p> <p>Pulz, O.: Photobioreactors: production systems for phototrophic microorganisms, Appl. Microb. Biotechnol., 57, S. 287 – 293, 2001.</p> <p>Pulz, O.; Scheibenbogen, K.: Photobioreactors: design and performance with respect to light energy input. Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology, Springer Verlag, S. 123 – 152, 1998.</p> <p>Pulz, O.; Scheibenbogen, K.; Groß, W.: Biotechnology with cyanobacteria and microalgae. Second Edition Vol. 10, WILEY-VCH, Weinheim, S. 105 – 136, 2001.</p>
Lehrformen	Vorlesung
Prüfungsleistungen	Klausur (benotet)
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Dr. Otto Pulz
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Microbiology I	6	180	1	1. (SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	6	90	Wahlpflicht	English
Lehrveranstaltungen	Metabolic Analysis and Engineering			
Voraussetzungen	Basic knowledge in biochemistry, molecular biology, microbiology			
Aims and Outcomes	<p>Lab Course</p> <p>Provide the student with an understanding of metabolic pathways and networks, the roles of enzymes and their regulation. The student will learn to estimate the power of tools, e.g. growth of designed mutants disrupted in single genes, and will get experience with different analytical methods. Communication between the students is stimulated by dividing them into four TEAMS, each responsible for a different system. In the first week each TEAM can focus on its system understanding methods, theoretical background and the objective. In the following weeks each TEAM is supervising one of the other three TEAMS in the performance of the experiment. That means from the second week on each TEAM is involved in parallel in two experiments, one as supervisor and a second as trainee.</p> <p>Seminar</p> <p>Each students has to present the scientific question, the experimental approach, results and conclusions of a original paper which was published by the host father. Communication skills are trained by presentation and discussion. The students introduce each other. They learn to ask questions and one of them has to summarize the main points of the discussion.</p>			
Contents	<p>Each TEAM is supervised by a PhD student. This means that the subjects are adapted for each course to the current state of their scientific work. The following systems are examples:</p> <p>System 1: Chemostatic cultivation as a tool to study regulation; a promotor::lacZ reporter strain of <i>A.gossypii</i> is cultivated; down-shifts in dilution rate stimulate reporter expression detectable <i>via</i> beta-galactosidase assay and riboflavin production; several online parameter are controlled, e.g. pH, and/or determined, e.g. CO₂ in the exhaust <i>via</i> IR spectrometry;</p> <p>System 2: Feeding studies in shaking flasks or on agar plates; the uptake of amino acids in a defined medium is monitored by HPLC; Auxotrophy of <i>S. cerevisiae</i> mutants disrupted in <i>GLY1</i>, <i>SHM1</i>, <i>SHM2</i> and/or <i>AGX1</i> is studied on glucose or ethanol as sole carbon source plus/minus glycine;</p> <p>System 3: Kinetic studies on a Michaelis-Menten in comparison with an allosterically regulated enzyme; impact of ATP or AMP on NAD-dependent ICDH is compared with the NADP-dependent peroxisomal isoenzyme;</p>			

System 4: Transformation and genotype analysis; fungal cells are transformed with DNA *via* electroporation; replacement with a marker by homologous recombination is studied by locus specific PCR with genomic DNA;

Literature	The students receive original scientific literature for each experimental system e.g. System 1: Microbiology 147: 3377-3386 ; Environmental Microbiology 3: 545-550 System 2: Yeast 21: 63-73 System 3: Journal of Molecular Catalysis 10: 335-343 System 4: Biochemical Journal 369: 263-273
Lehrformen	Lab course, seminar
Prüfungsleistungen	Each TEAM will take part in a 20 min colloquium; furthermore a short manuscript has to be submitted; colloquium and quality of the manuscript will be scored each 50 % of the final mark.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte and lecturer	Prof. Dr. K.-Peter Stahmann
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Molecular Biotechnology I	2	60	1	1 (SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	30	Pflichtmodul	Englisch
Lehrveranstaltungen	Molecular Biotechnology & Society			
Voraussetzungen	Bachelor of Science in Biotechnology or Biology or Life Sciences Basic knowledge in molecular biology and its application			
Lernziele und Kompetenzen	<p>The aim of the lecture is to highlight important biotechnological processes which have a clear cut impact on society. The students learn about biotechnological fields which are relevant for political & ethical issues, medical issues and economical issues, i.e. emerging biotechnological industries. Since biotechnology is a broad field, the lecture focuses on topics in red biotechnology (e.g. stem cell technologies) rather than white biotechnology. Within red biotechnology, the lecture focuses on topics such as forensic and medical DNA screening, gene - & and cell therapy, this altogether is called "Molecular Biotechnology".</p> <p>For each biotechnological topic, the molecular basics are presented followed by presentation of their respective influences on politics, medicine and / or economy. The students should learn that although the awareness and knowledge of Biotechnology in society is quite low, it definitely is a key technology of the 21. century influencing many aspects of life. In addition, the students should obtain a deep understanding of the molecular principles presented in the lecture to be competent for future discussions outside the University.</p> <p>In addition to specialized knowledge (professional competences), the students will train social competences because of being stimulated for contributions and critical discussions. Methodical competences are developed as well because students have to use different sources to collect informations and facts (e.g. text books, internet searches, peer-reviewed journals, newspapers).</p>			
Inhalte				

The lecture starts with an introduction into the awareness of people towards biotechnology, importance of biotechnology for medicine & sustainable industry, provide examples of the biotechnological presence. In addition, the lecture contains the following topics:

- Forensic DNA science, their techniques, ethical issues and their national regulations (e.g. German DNA Analysedatei)
- Medical DNA screening including techniques of genetic tests, examples of single gene disorders and chromosomal disorders, regulations such as the German “Gendiagnostikgesetz” and general standards of Genetic Counseling
- Special lectures are provided on cell cycle regulation and molecular carcinogenesis to provide the basis for understanding the molecular defects of the discussed diseases and their respective diagnostics.
- Stem cells and cloning, including stem cell biology, therapeutic and reproductive cloning and their discussions in society as well as national regulations such as the German “Embryonenschutzgesetz”.
- Procedures in Tissue Engineering, business models of tissue engineering industry, problems to establish tissue engineering in science and industry as well as regulations such as the new European ATMP (advanced therapy medicinal products) regulation by EMA.
- Gene Therapy vectors and procedures, “historical” clinical accidents with their negative influences on the whole field as well as some recent progresses such as gene therapy of X-SCID, ADA-deficiency and X-ALD

Literatur	<p>Molecular Biology of the Gene, Watson et al., Pearson International Edition, Sixth Ed. 2008; Genetik, Klug et al., Pearson Studium, 8. Auflage, 2007 Molecular Biology of the Cell, Alberts et al., Garland Science, 5th edition, 2008 selected original papers and review articles are recommended: <i>e.g.</i>, Norton, M.E. Curr. Opin. Obstetr. and Gynecol., 2008, 20:157–163 Wallace, H. EMBO reports, SPECIAL ISSUE, 2006, 7: 26-30 Groce, M.D., N Engl J Med 2008;358:502-511. Aiuti, M.D. et al. N Engl J Med 2009;360:447-458.</p>
Lehrformen	Vorlesung
Prüfungsleistungen	Klausur benotet, 2 Zeitstunden
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Jan-Heiner Küpper
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Molecular Biotechnology I	6	180	1	1 (SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	6	90	Wahlpflicht	englisch
Lehrveranstaltungen	Enzyme Technology			
Voraussetzungen	Techniques in microbiological isolation and cultivation, protein isolation, analytical photometric and chromatographic methods			
Lernziele und				

Kompetenzen	<p>The first step in the development of a new enzyme product is to find the organism that produces the optimal enzyme. Each student should isolate and determinate one white-rot fungal strain from natural sources; purify the strain and determine enzyme activities by using several plate screenings.</p> <p>On the other hand students use well-studied microorganisms from internal strain collection for producing extracellular and intracellular oxidoreductases. The biocatalysts are separated, concentrated and lyophilised and individual enzyme activities and stabilities are studied,</p> <p>In the second part, isolated enzyme reactions -as well as bioreactions by cell preparations- will be performed in several application techniques, including analytical product identification, activities in dependence of changing incubation parameters and yields.</p> <p>The main objective is to demonstrate regio- and stereoselective reactions and analyse the potential applications of oxidoreductases. For students the course with complex tasks will enhance key skills such as teamwork, communications, problem-solving and business awareness (professional, methodic and social competences).</p>
Inhalte	<p>The course consists of practical exercises for isolation and screening of enzymes from natural habitats (lignocellulose), strain cultivation for fermentative enzyme production, preparation of extra- and intracellular enzymes, enzyme conservation, characterisation of the enzymes' application potential (factors for regulation of enzyme activity, textile bleaching, xenobiotic degradation potential, regioselective halogenation and hydroxylation). Manganese peroxidase will be used for exemplary degradation of xenobiotic organopollutants, laccase to determine application conditions in washing processes, a new versatile haloperoxigenase (catalysing the regiospecific hydroxylation of basic chemical structures) we will investigated and the halogenation potential will be studied. The use of enzymes in technologies for industrial waste treatment is carried out by constitutive and inducible mono- and dioxygenases of imperfect fungi.</p>
Literatur	This unit is based on

Bisswangeer H., Figura R., Möschel K., Nouaimi M: Enzymkinetik, Ligandenbindung und Enzymtechnologie. ISBN 3-8265-7175-4, 2001
Heiden S., Bock A-K., Antranikian G.: Industrielle Nutzung von Biokatalysatoren. ISBN: 3-503-04861-8, 1999

Several current publications e.g.:

Pecyna, M. J., Ullrich, R. Bittner, B., Clemens, A., Scheibner, K., Schubert R. & Hofrichter, M. (2009). Molecular characterization of aromatic peroxygenase from *Agrocybe aegerita*. Applied Microbiology and Biotechnology, Vol. 84:885–897.

Kinne, M. Poraj-Kobielska, M., Aranda, E., Ullrich, R., Hammel, K. E., Scheibner, K., & Hofrichter, M. (2009). Regioselective preparation of 5-Hydroxypropranolol and 4'-Hydroxydiclofenac with a fungal peroxygenase. Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters, Vol. 19: 3085–3087.

Kluge, M. G., Ullrich, R., Dolge, Ch., Scheibner, K., Hofrichter, M. (2009). Hydroxylation of naphthalene by aromatic peroxygenase from *Agrocybe aegerita* proceeds via oxygen transfer from H₂O₂ and intermediary epoxidation. Applied Microbiology and Biotechnology, 81: 1071–1076.

Kinne, M., Ullrich, R., Hammel, K. E., Scheibner, K., Hofrichter, M. (2008). Regioselective preparation of (R)-2-(4-Hydroxyphenoxy)propionic acid with a fungal peroxygenase. Tetrahedron Letters, 49: 5950–5953.

Kluge, M. G., Ullrich, R., Scheibner, K., Hofrichter, M. (2007) Spectrophotometric assay for detection of aromatic hydroxylation catalyzed by fungal haloperoxidase–peroxygenase. Applied Microbiology and Biotechnology, 75: 1473-1478.

Ullrich, R., Nüske, J., Scheibner, K., Hofrichter, M. (2004) A novel haloperoxidase from the agaric basidiomycete *Agrocybe aegerita* oxidizes aryl alcohols and aldehydes. Applied Environmental Microbiology, 70:4575-4581.

Lehrformen	labcourse consist of 4 practical exercises, several seminars
Prüfungsleistungen	final colloquium, group report
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Katrin Scheibner
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Molecular Biotechnology I	6	180	1	1. SS
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	6	90	Wahlpflicht	English
Lehrveranstaltungen	Purification and Characterisation of Proteins			
Voraussetzungen	Basic knowledge in biochemistry, molecular biology, cell biology			
Aims and Outcomes	<p>Lab Course</p> <p>The course is aimed to train master students on basic techniques in protein biochemistry and proteome research. To develop strategies for the purification and characterisation of various proteins is the major goal of this course. Another didactic aim is to consolidate problem solving abilities and structured experimental team work as well as individual responsibilities.</p> <p>During a lab course each student is working on its own topic (a specific protein). This strengthens responsibility. Since all projects are belonging to a major topic, opportunities for team work are also given. For example, the purification of different proteins are performed individually, whereas the protein-protein interaction experiments are planed and performed in team work.</p> <p>Seminar</p> <p>Since each student experiences various purification approaches associated with specific problems, the weekly research seminar provides the opportunity to makes this knowledge available for each participant of the lab course. During oral presentations the participants introduce into relevant literature, covering the theoretical background and principles of methods applied. Scientific questions, experimental approaches and results of individual projects are presented as well. These weekly seminars are strengthening the student's conceptual skills by planing their experimental activities for the next week, by drawing conclusions from experimental data. Certainly, the seminars are also aimed to promote the development of professional communication skills.</p>			
Contents	<p>The experimental work of the students is integrated in actual research projects on intracellular proteases related to the ubiquitin proteasome system, protein-protein interaction during signaltransduction and posttranslational modification. Basic techniques such as homogenisation, centrifugation and salt precipitation, as well as ion exchange chromatography and other FPLC techniques are applied to research topics of the biochemistry unit.</p> <p>In a second step the composition of purified protein fractions is analysed e.g. via isoelectric focussing (IEF) and non-equilibrium pH gradient gel electrophoresis (NEPHGE). Enzyme assays and immunodetection methods are applied to monitor the quality of target proteins during protein fractionation.</p>			

Fractionated salt precipitation, ultracentrifugation and anion exchange chromatography are the basic methods to purify proteasomes, proteasome regulators and other proteases.

Literature	Students are supplied with original research literature and technical literature such as Protein purification manual (GE Helathcare). Technical support is also provided with our standard operating procedures for certain experimental procedures.
Lehrformen	Lab course, seminar
Prüfungsleistungen	A manuscript covering the lab course research activites has to be submitted during the last week of the course. Quality of the manuscript (and the lab report) and seminar activity will be scored each 50 % of the final mark.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte and lecturer	Prof. Dr. Ralf Stohwasser
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Basics in Cell Biology	2	60	1	1 (SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	30	Pflichtmodul	Englisch
Lehrveranstaltungen	Tissue Engineering			
Voraussetzungen	BSc in Biotechnology or Biology or Biochemistry or Life Sciences (Basic knowledge in cell biology)			
Lernziele und Kompetenzen	<p><u>Aim of the lecture:</u> To understand the basic structure and interactions of cells and extracellular matrix in tissues. Discover developmental processes in mammals as a basis for tissue engineering processes. Definition, history, scientific and therapeutical background of "tissue engineering". Discrimination between different cell based therapies. Know the basic elements of tissue engineering (cells, molecules, biomaterials, bioreactors).</p> <p><u>Competencies:</u> Students acquire expertises in basic elements and methods of Tissue Engineering to be able to discuss tissue engineering approaches. Besides this gain of information the students train their learning strategies as well as the understanding of the English language. They will be able to discuss current approaches of Tissue Engineering not only on the scientific background but also with regard to ethics.</p>			
Inhalte	<p>The lecture contains the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition and history of tissue engineering • Basic organisation of tissues: Cells and extracellular matrix (ECM) • ECM: Molecular structure & function • Cell-ECM-Interaction: Function & relevance, interacting possibilities • Development of tissues and multicellular organisms: Morphogenesis (Proliferation, migration, determination, differentiation, cell-cell & cell-matrix interaction, apoptosis) • Wound healing, a natural process of "tissue engineering": Inflammation, tissue formation, tissue remodelling 			

- Cells, biomaterials, specific molecules and bioreactors used in tissue engineering approaches
 - Cells for Tissue Engineering: stem cells, differentiated cells from adult tissues, problem of donor-recipient cell transfer
 - Cell based therapies: Basic principles and applications
 - Biomaterials: natural and synthetic biomaterials, surface modifications, (dis-)advantages
 - Bioreactors and special culture conditions
- Mechanical conditioning of cells and mechanochemical transduction

Literatur	<p>Molecular Biology of the Cell, Alberts B. et al., Garland Sciences, New York, 5th edition 2007</p> <p>Cell and Molecular Biology. Concepts and experiments. Karp G., John Wiley & Sons, 2008</p> <p>Principles of Tissue Engineering, Lanza R. P. et al., Academic Press, 2nd edition 2000</p> <p>Zukunftstechnologie Tissue Engineering, Von der Zellbiologie zum künstlichen Gewebe, Minuth W. W. et al., Wiley-VCH, 2003</p>
Lehrformen	Lecture
Prüfungsleistungen	2 h written examination
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Ursula Anderer
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Basics in Cell Biology	2	60	1	1. SS
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	30	Pflichtmodul	English
Lehrveranstaltungen	Intracellular Proteolysis			
Voraussetzungen	Basic knowledge in cell biology, biochemistry and molecular biology			
Aims and Outcomes	<p>Major goals of the lectures are</p> <ul style="list-style-type: none"> 18) Strengthening the foundations in biochemistry and cell biology using the protease topic as a vehicle of broad relevance for research and development 19) Stimulating fascination on research topics such as tumor biology and related fields such as cell cycle regulation, apoptosis, inflammation and cellular immunology as well as pharmacological intervention by using inhibitors of enzymes and protein-protein interaction 20) To increase an advanced understanding of the scientific process including observations, hypotheses, experimental design and interpretation of experiments resulting in verification or falsification, improved models and the generation of advanced knowledge 21) to prepare students for professional careers in research and development 22) to enable master students with high motivation and interest in research to participate in ambitious PhD programs <p>In addition to specialized knowledge (professional competences), the students will train social competences because of being stimulated for contributions and critical discussions.</p>			

Contents	<p>Central parts of the lecture are based on the history of discovering the ubiquitin protease system. Original papers and reviews of nobel prize winners (Ciechanover, Rose and Hershko) exemplify the scientific process in an important field strongly connected to signal transduction cell cycle regulation and apoptosis.</p> <p><i>Topics of Lecture 1-6:</i> Philosophy behind modern science – Hypothetic-deductive research – Kinetics and thermodynamics of peptide hydrolysis – diversity of proteases – discovery of protein dynamics (Rudolf Schönheimer) change of paradigm (Melvin Simon)– lysosomal world of protein degradation – Cathepsins- monogenic disorders affecting proteolytic systems – components of the ubiquitin protease system – E1, E2, E3, E4 Enzymes, Ubiquitin Hydrolases, Proteasomes and Regulators – Degrons and Recognins - Fractionation of APF – experimental concepts: pulse chase & chyclo hexamide chase experiments - the mechanism of E1 enzymes – role of ATP binding – Adenylation – fishing for E2 and E3 enzymes: Ubiquitin-Sepharose – demonstration of ubiquitin transfer from E1 to E2 to Ub Conjugates – ubiquitin-like proteins – proteasomes – comparison of mechanisms (proteasomes, chymotrypsin) –covalent & acid-base –catalysis - proteasome inhibitors</p> <p><i>Topics of Lectures 7-14:</i> proteasomes and antigen processing – MHC class I; lysosomal proteases and antigen processing – MHC class II – role of proteasomal modulators – gating mechanism – constitutive and immunoproteasoemes: role in MHC class I antigen presentation – role – UPS, inflammation and NFkB signalling – innate immune response – Toll-like receptors - NFkB activation pathways and the role of UPS E3 enzyme- SCF-bTRCP – experimental concepts: EMSA – electromobility shift assay – tumor promoting and tumour suppressing roles of NFkB - drugs interfering with UPS – Restenosis Model – a glimpse on oxygen signalling: VHL proteins – Hydroxy-Prolin Degrons (HIFa) – angiogenesis – experimental concepts: methods to study protein protein interactions – protein-protein interfacial characteristics – hot spot amino acid abundancy</p> <p><i>Topics of Lecture 10-15:</i> tumor biology – oncogenes and tumorsuppressors — p53-Mdm2 relation – the p53 barcode model - p53-mdm2 as a therapeutic target – RITA & nutlin inhibitors - cell cycle regulation – MPF, APC, cyclins, CDKs, -regulation of mitotic events via UPS – apoptosis – drug development</p>
Literature	<p><i>Recommended textbooks such as</i></p> <p>Nelson, D. L., Cox, M.M. (2004) Lehninger: Principles of Biochemistry (4th Ed);</p> <p>Voet, D., Voet, J.G., Pratt, C.W. (2006) Fundamentals of Bioc Research literature provided as PDF supplemented with recommendation of the following hemistry (2nd Ed.);</p> <p>Lodish et al.(2000). Molecular Cell Biology (5th Ed.).</p> <p>Alberts et al (2000). Molecular Biology of the Cell (4th Ed.)</p> <p><i>are supplemented with reviews and original research articles available as PDF:</i></p> <p>[Richard (2005) J. Med. Genet 42:529-539.; Ciechanover, Hod, Hershko (1978). Biochem.Biophys. Res. Commun. 81: 1100-1105; Ciechanover et al. (1980). J. Biol. Chem 255:7525-7528; Wilkinson et</p>

al., (1980). J. Biol. 255: 7529-7532; Hershko et al., 1983. J. Biol. Chem. 258:8206-8214; Baltimore& Sen (1986) Cell 47:921-928; Perkins Gilmore (2006). Cell Death & Differentiation 13: 759-772; Nalepa et al. (2006) Nature Reviews Drug Discovery 5: 596-613; Phizicky & Fields (1995). Microbiological Review 59: 94-123. ; Moreira et al. 2(007). Proteins 68: 803-812.; Murray-Zmijewski et al. (2008) Nature Reviews in Cell Mol. Biol. 9: 702-712; Kruse & Gu, (2008). Cell 137: 609-622. ; Oren (1999). J. Biol. Chem. 274: 36031-36034]

Lehrformen	Lecture
Prüfungsleistungen	written examination
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte and lecturer	Prof. Dr. Ralf Stohwasser
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Basics in Cell Biology	2	60	1	2 (WS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	30	Pflichtmodul	Englisch

Lehrveranstaltungen	Immunology
Voraussetzungen	BSc in Biotechnology or Biology or Biochemistry or Life Sciences
Lernziele und Kompetenzen	<p><u>Aim of the module:</u></p> <p>Teaching of basic principles in cellular and molecular immunology Development of an immunological thinking to comprehend the main mechanisms of an immune response and pathophysiological processes in immune-mediated disorders</p> <p><u>Competencies:</u></p> <p>Apart from acquiring a basic understanding of immunity (professional competences), the students will train social competences being stimulated for contributions and critical discussions during the lectures. Furthermore, students are encouraged to develop methodical competences by employing different sources such as internet searches, reading of peer-reviewed journals and newspapers to gather further information regarding the lectures subjects.</p>
Inhalte	Innate immune system

Specific acquired immunity
 Basic immune protection systems – complement
 Dendritic cells and antigen presentation
 Apoptosis
 Structure and function of antibodies
 B-cells and antigen recognition
 HLA system – membrane receptors for antigen
 T-cells – development and functions
 Cytokines
 Immune responses
 Clinical Immunology – allergy and autoimmunity

Literatur	<p> Immunology, 12th edition, P.J.Delves, S.J. Marting, D.R. Burton, I.M. Roit, Wiley-Blackwell Cellular and molecular Immunology: with Student consult online access, 7th edition, A.K. Abbas, A.H. Lichtman, S. Pillai, Elsevier </p>
Lehrformen	Lecture
Prüfungsleistungen	2 h written examination
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Dirk Roggenbuck
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Basics in Cell Biology	2	60	1	2 (WS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	30	Pflichtmodul	Englisch
Lehrveranstaltungen	Molecular Dynamics of the Cell			
Voraussetzungen	BSc in Biotechnology Lecture: Molecular Biotechnology & Society (1. Semester MSc)			
Lernziele und				

Kompetenzen	<p>The <u>overall aim</u> of the Module is to obtain a profound understanding of relevant molecular processes in eukaryotic cells in theory and practice</p> <p><u>Lecture:</u> The students should deepen their knowledge about molecular dynamic processes such as DNA repair, DNA damage signaling, telomere homeostasis and differentiation. They should also understand the molecular pathology of human diseases (e.g. cancer) occurring if there is a defect in one of these processes. Understanding the etiology of such diseases is the prerequisite of specific and effective therapies.</p> <p><u>Competences:</u> In addition to specialized knowledge (professional competences), the students will train social competences because of being stimulated for contributions and critical discussions. Methodical competences are developed as well because students have to use different sources to collect informations and facts (e.g. text books, internet searches, peer-reviewed journals, newspapers).</p>
Inhalte	<p>The lecture contains the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Molecular Biology of eucaryotic DNA replication • Spectrum of DNA damages • Human DNA repair pathways (e.g. Direct DNA repair, Mismatch Repair, Base- & Nucleotide Excision Repair, Recombination Repair), defects in repair pathways leading to defined diseases or syndromes, their specific diagnostics and molecular strategies for therapies if possible • DNA damage signaling (molecular DNA damage sensors such as ATM and DNA-Pk, mediators, transducers/ effectors and cellular genotoxic responses such as apoptosis or cell cycle arrest, resp.), human diseases by defects in DNA damage signaling • Telomere homeostasis and molecular biology of aging • Molecular biology of stem cell differentiation
Literatur	<p>Molecular Biology of the Gene, Watson et al., Pearson International Edition, Sixth Ed. 2008;</p> <p>Genetik, Klug et al., Pearson Studium, 8. Auflage, 2007</p> <p>Molecular Biology of the Cell, Alberts et al., Garland Science, 5th edition, 2008</p> <p>In addition, reviews and original articles are provides, e.g.:</p> <p>David, S.S. et al., Nature 2007, 447: 941-950</p> <p>Iyer, R.R. et al. Chem. Rev. 2006, 106, 302-323</p> <p>Martin S.A. et al. EMBO Mol Med 2009, 1, 323–337</p> <p>Marini F. et al. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 2006, 103: 17325–17330</p> <p>Harrison J.C. & Haber, J.E. Annu. Rev. Genet. 2006. 40:209–35</p>
Lehrformen	Vorlesung
Prüfungsleistungen	<u>Vorlesung:</u> Klausur, 2 Zeitstunden, 100 % der Note für Vorlesung
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Jan-Heiner Küpper
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Basics in Cell Biology	2	60	1	1 (WS/SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	30	Compulsory subject	englisch
Lehrveranstaltungen	Signal Transduction			
Voraussetzungen	BSc corresponding to the curriculum of HS			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Understanding inter- and intracellular communications is essential when working in life science. Although the complexity of the issue makes the subject almost unmanageable there exist general principles and types of molecules that play a key role in signal transduction. A profound knowledge of these provides the basis to look into any kind of pathway successfully. In addition to understand the concepts it is of the same value to also know key experimental approaches that are applicable to elucidate signal transduction components and networks. It is therefore the aim of the lecture to develop an understanding not only of key signaling pathways (professional competences) but also of the experimental methodology used to study signal transduction.</p>			
Inhalte	<p>Due to the importance and the basic student knowledge of G-protein coupled receptors (GPCR) general aspects of ligand-receptor interaction, receptor activation and desensitization are discussed focusing on this subject. The importance of protein translocation and modification is underlined and explained using several examples. Within the same context binding experiments and the analysis of agonists and antagonist are explained. Using the GPCR topic a complete “story” is developed starting with ligand affinity down to the FRET-based methods of measuring receptor activation and inactivation. Student understanding is challenged by questions concerning the outline and the execution of relevant experiments to make clear that in general very similar approaches are used to study completely different signaling pathways. Emphasis is placed on experiments based on knock-down, knock-out, overexpression and inhibitors.</p> <p><u>Membrane Receptor mediated (different examples)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> . G-protein coupled . Enzyme linked (i.e. Receptor Tyrosine Kinase) . Receptors that link to proteases . Ion channel-linked . Special pathways . <u>Non-membrane receptor mediated pathways</u> . Nitric oxide (NO) pathway . Steroid hormone receptors 			
Literatur	<p>Signal Transduction Knowledge Environment (stke.sciencemag.org) Specific original scientific publications</p>			

Lehrformen	Lecture in a seminar like atmosphere
Prüfungsleistungen	2 h written exam
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Christian Schröder
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Microbiology II	2	60	1	2 (WS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	30	Pflichtmodul	englisch
Lehrveranstaltungen	Enzyme Technology			
Voraussetzungen	multidisciplinary cross section: require basic knowledge in biochemistry, microbiology, molecular biology, chemistry and engineering sciences			
Lernziele und				

Kompetenzen

The use of catalysts, and particularly of their biological version (enzymes), has recently been the subject of increased debate in research, technology and environmental policy.

Enzyme technology is regarded as a pioneering key technology for a sustainable future; it renders possible the manufacturing of innovative products (e.g. pharmaceuticals, fine chemicals, flavors) and opens new doors for the application of biological agents in chemical processes, which leads to positive environmental effects and energy savings. Enzyme technology has a great potential for breaking down the boundaries between individual scientific disciplines (biotechnology, chemistry, microbiology, etc.) and between fundamental and applied research.

Aims of this teaching unit are - to provide a basic knowledge of relevant protein structures, to acquire an understanding of the principles by which enzymes catalyse biochemical reactions, and - to provide a comprehensive overview of enzyme applications to introduce economic and sustainable goals associated with enzyme technologies, historical background and modern approaches of enzyme application (e.g. nanobiotechnology, biofuels, protein production, extremophiles, biopharmaceutical production, microbial natural products).

For students the lecture will provide an understanding of scientific principles and practice of advanced white biotechnology (professional competences) and its exploitation in commercial practice (methodic competences) for get individual orientation skills e.g. concerning an career as scientist, PhD student or to understand how to create and manage a biotech business).

Inhalte

An instructive and comprehensive overview of the current enzyme applications in the so-called White Biotechnology. Basic Tools: Biocatalysts, Advantages & Disadvantages of Enzyme Processes, Aspects of Enzyme Application, Protein Structure, Enzyme Classification, Enzyme Kinetics, Sources of Enzymes, Search and Screening for New Biocatalysts, Protein Engineering, Enzyme Production, Advanced Tool: Enzymes in Food Industry (e.g. Baking, Brewing, Dairy, Saccharification), Enzymes in Non-Food Applications (e.g. Detergents, Pulp and Paper, Textile Industry), Enzymes in Chemical Production Processes (Organic Synthesis, Chiral Molecules, Drugs), Perspectives of Enzyme Exploration and Application, Current Research Activities (e.g. National and European Research Programs), New/Own Research Activities (e.g. Fungal Oxidoreductases for Industrial Processes, Biocatalysts for Refinement of Renewable Polymers)

Literatur

Aehle, W.: Enzymes in Industry, 2004, ISBN 3-527-29592-5

Ruttloff, H.: Industrielle Enzyme, 1994, ISBN 3-86022-126-4
 Hofrichter, M., K. Esser, The Mycota: Industrial Applications, 2010, Springer-Verlag Berlin Heidelberg
 Fessner, W., Anthonsen, T.: Modern Biocatalysis, 2008, Wiley-VCH, Weinheim
 Illanes, A.: Enzyme Biocatalysis, Principles and Application, 2008, Springer
 Liese, A., Seelbach, K., Wandrey, C., Industrial Biotransformations, 2006, Wiley-VCH, Weinheim
 Buchholz, K., Kasche, V., Bornscheuer, U. T., Biocatalysts and Enzyme Technology, 2005, Wiley-VCH, Weinheim
 Bommarius, A.S., Riebel, B.R.: Biocatalysis, Fundamentals & Application, 2004, Wiley-VCH, Weinheim
 Aehle, W., Enzymes in Industry, 2004, Wiley-VCH, Weinheim
 Drauz, K., Waldmann, H.: Enzyme Catalysis in Organic Synthesis, 2002, Wiley-VCH Weinheim
 Heiden S., Bock A-K., Antranikian G.: Industrielle Nutzung von Biokatalysatoren, 1999, ISBN: 3-503-04861-8

Lehrformen	Lecture
Prüfungsleistungen	written examination over 120 minutes
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Katrin Scheibner
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Microbiology II	6	180	2	1 (SS)

Modulnummer	Präsenzzeit [SWS] 6	Selbststudium [h] 90	Modulart Wahlpflicht	Sprache englisch
Lehrveranstaltungen	Nanobiotechnology			
Voraussetzungen	BSc corresponding to the curriculum of HS			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Experimental techniques and general manipulation with surfaces and nanodispersed systems are very different from other techniques in biotechnology. During the laboratory course the students have to understand this difference, to study a work with thoroughly purified surfaces and finally get experience in the main experimental approaches used in nanobiotechnology: surface characterization and modification, formation and characterization of nanoparticles and liposomes, visualization and characterization of monomolecular layers, application of plasmonic effects to study interaction of biomolecules, operation with model lipid systems.</p> <p>The goal of the lecture course is an extending and systematization of knowledge obtained during the lab course, understanding of various nanobiotechnological approaches and systems. The students work with different information sources thus training their methodical competence. During the course the student are initiated to participate in scientific discussions, this is important for training of not only professional but also social competence.</p>			
Inhalte	<p>During the lab course the students learn a number of the mostly important methods of nanobiotechnology. During the introductory seminar the main principles of the work with monomolecular layers are discussed. Then the students make the following works: (i) preparation and characterization of plasmonic nanoparticles. The work include experimental testing of different approaches for synthesis of nanoparticles, purification of nanoparticles by centrifugation and dialysis, characterization of nanoparticles by UV-spectroscopy and dynamic light scattering. The students make modification of surface of nanoparticles and apply measurements of hydrodynamic size and z-potential to prove this modification. (ii) preparation of different types of liposomes, liposomes treatment by extrusion, characterization of liposomes by light scattering, investigation of transport through liposome membrane. (iii) formation of self-assembled monolayers and technology of microstamping. The formed structures are characterized by contact angle measurements, SPR (surface plasmon resonance) - imaging and FT IRRAS (Fourier transform infrared reflected attenuated spectroscopy). (iv) covalent immobilization of antibodies and SPR-investigation of antigen-antibody interaction. The students evaluate the limiting kinetic step of the process, measure binding constant and kinetic constant of adsorption. (v) formation of planar lipid bilayers, measurements of electrical properties of this model lipid system and investigation of ion transport.</p> <p>The lab course is organized by the way that each student work for about a half of the time on the one of these topic and during the rest time of the course the students work on all other topics.</p>			
Literatur				

	<p>Because there is still no student book on Nanobiotechnology, the students are advised to work with scientific reviews, original scientific publications, as well as with protocols and application notes of manufactures of the devices, with lectures scripts and with information from Internet. Some particular topics are presented in the books: C. Mirkin, C. Niemeyer (eds.), Nanobiotechnology I, II, Wiley; 2004, 2007; J. Homola (ed.) Surface Plasmon Resonance Based Sensors, Springer; 2006; V. M. Mirsky (ed) Artificial Receptors for Chemical Sensors, Wiley 2010; D. K. Martin (ed). Nanobiotechnology of Biomimetic Membranes, Springer 2007.</p>
Lehrformen	Lab course with computer simulations, experimental work, scientific discussions, scientific presentations
Prüfungsleistungen	Lab course: Seminar on the measurement technology, presentation and discussion of the obtained results, written test and protocol. Mark for the Lab-course: 1.Presentation (10%) + 2.Presentation (20%) + test (30%) + protocol (40%)
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Vladimir Mirsky
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Molecular Biotechnology II	2	60	1	2 (WS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	30	Pflichtmodul	englisch
Lehrveranstaltungen	Nanobiotechnology			
Voraussetzungen	BSc corresponding to the curriculum of HS			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Experimental techniques and general manipulation with surfaces and nanodispersed systems are very different from other techniques in biotechnology. During the laboratory course the students have to understand this difference, to study a work with thoroughly purified surfaces and finally get experience in the main experimental approaches used in nanobiotechnology: surface characterization and modification, formation and characterization of nanoparticles and liposomes, visualization and characterization of monomolecular layers, application of plasmonic effects to study interaction of biomolecules, operation with model lipid systems.</p> <p>The goal of the lecture course is an extending and systematization of knowledge obtained during the lab course, understanding of various nanobiotechnological approaches and systems. The students work with different information sources thus training their methodical competence.</p>			
Inhalte	<p>The theoretical course includes the following topics: (i) metallic nanoparticles and their applications in biology and medicine (plasmonic nanoparticles, plasmonic effects and aggregation assays, localized plasmon resonance, fluorescence quenching/enhancement near metallic nanoparticles, surface enhanced Raman spectroscopy), (ii) applied surface science (basics of surface electrostatics, methods of surface analysis, self-assembled monolayers, covalent immobilization of biomolecules, microcontact printing and other techniques for formation of two-dimensional structures), (iii) affinity biosensors (surface plasmon resonance (incl. a seminar on computer simulation of this effect) and its analytical applications, other types of affinity biosensors), (iv) model lipid systems (liposomes, lipid monolayers, planar lipid bilayers). Additionally, the theoretical course includes short presentations of students on particular topics of nano(bio)technology, for example DNA-nanowires, biosensors based on carbon nanotubes and graphene, fluorescent plastic nanoparticles, etc.</p>			
Literatur	<p>Because there is still no student book on Nanobiotechnology, the students are advised to work with scientific reviews, original scientific publications, as well as with protocols and application notes of manufactures of the devices, with lectures scripts and with information from Internet. Some particular topics are presented in the books: C. Mirkin, C. Niemeyer (eds.), Nanobiotechnology I, II, Wiley; 2004, 2007; J. Homola (ed.) Surface Plasmon Resonance Based Sensors, Springer; 2006; V. M. Mirsky (ed) Artificial</p>			

Receptors for Chemical Sensors, Wiley 2010; D. K. Martin (ed).
Nanobiotechnology of Biomimetic Membranes, Springer 2007.

Lehrformen	Lecture
Prüfungsleistungen	Written examination, 90 min.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP.
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Vladimir Mirsky
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
	6	180	1	2. WS
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
Molecular Biotechnology II	6	90	Wahlpflicht	English
Lehrveranstaltungen	Microbes as Macromolecule Factories			
Voraussetzungen	Basic knowledge in biochemistry, molecular biology, microbiology			
Aims and Outcomes	<p>Lab Course</p> <p>Provide the student with an understanding of biosynthesis and degradation of microbial macromolecules. The student will learn to estimate the power of tools, e.g. expression of a fungal gene in a bacterial host, and will get experience with different analytical methods. Communication between the students is stimulated by dividing them into four TEAMS, each responsible for a different MINI PROJECT.</p> <p>Seminar</p> <p>Each TEAM has to present the scientific question, the experimental approach, the results and the conclusions of its own MINI PROJECT after the first week. After the second, the third and the fourth week each TEAM will do this for another MINI PROJECT in a rotating system. This system helps to develop communication skills. They learn to ask questions and to focus on the main points.</p>			
Contents	<p>Each TEAM is supervised by a PhD student. This means that the subjects are adapted for each course to the current state of their scientific work. The following topics are examples:</p> <p>MINI PROJECT 1: Expression of the <i>Ag GLY1</i> gene in <i>E.coli</i>. Purification of the produced threonine aldolase by affinity chromatography. Characterisation of the protein and its specific activity. Application of the enzyme for the synthesis of new compounds and detection of the products, e.g. phenylserine by thin layer chromatography.</p> <p>MINI PROJECT 2: Production of beta glucan by submerged cultures of <i>Botrytis cinerea</i> and comparison with extracts from fruiting bodies of <i>Lentinus edodes</i>. Shake flask cultures are harvested by centrifugation. The extracellular polysaccharide is precipitated and subsequently characterized. Specific glucanases are used to liberate</p>			

oligomers or monomers. Superstructure analysis is performed by gel filtration and viscosimetry.

MINI PROJECT 3: Production of intracellular triglycerides by *Ashbya gossypii* in comparison with *Mortierella alpina*. Impact of culture supplementation with plant oils or free fatty acids is studied. After extraction methylesters are formed and analysed by gas chromatography.

MINI PROJECT 4: Isolation and characterisation of DNA from soil samples for the identification of iron and/or sulphur oxidising bacteria. After DNA extraction PCRs are performed using primers specific e.g. for the 16S rDNA of *Acidithiobacillus ferrooxidans*. Specific cleavage by endo nucleases verify the correctness of the *in vitro* amplification.

Literature	The students receive original scientific literature for each experimental system e.g. MINI PROJECT 1: Applied and Environmental Microbiology 64: 4283-4290 MINI PROJECT 2: Carbohydrate Research 266: 115-128 MINI PROJECT 3: Applied Microbiology and Biotechnology 42: 121-127 MINI PROJECT 4: Advanced Materials Research 71-73: 97-100
Lehrformen	Lab course, seminar
Prüfungsleistungen	Each TEAM will take part in a 20 min colloquium; furthermore a short manuscript has to be submitted; colloquium and quality of the manuscript will be scored each 50 % of the final mark.
Ermittlung der Modulnote	
Modulbeauftragte and lecturer	Prof. Dr. K.-Peter Stahmann
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Scientific Competences	10	300	2	1 (SS) 2 (WS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
500	14	90	Pflichtmodul	Englisch
Lehrveranstaltungen	Scientific Seminar Tutorium 1 & 2 Proposal Development			
Voraussetzungen	BSc in Biotechnology or Biology or Biochemistry or Life Sciences Vorlesungen & Laborkurse des jeweiligen Schwerpunkts im Masterstudium			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Scientific Seminar: Die Seminare finden begleitend zu den Laborkursen statt. Die Studenten haben die Aufgabe, wissenschaftliche Publikationen in der Fachsprache Englisch zum jeweiligen Thema des Praktikums zu lesen, auszuwerten und für den Laborkurs zu präsentieren. Außerdem werden die im Laborkurs generierten Daten in eine für wissenschaftliche Präsentationen geeignete Form gebracht und im Laborkurs diskutiert.</p> <p>Tutorium1&2: Die Master-Tutorien dienen dazu, Bachelorstudenten der Biotechnologie Hilfestellungen in Fächern wie Biochemie, Mathematik, Physik, Chemie, Molekularbiologie etc. zu gewähren und zugleich den Masterstudenten Erfahrungen in der didaktischen Aufarbeitung von Fachwissen zu vermitteln. In den zwei Pflichttutorien erlangen die Masterstudenten die Fähigkeit zur anspruchsvollen Vermittlung komplexer Zusammenhänge sowie zur fachbezogenen Diskussion vor einem Auditorium. Aufgrund der Anregung der Studenten wurde das Spektrum an Tutorien dem Bedarf der Studenten aus dem Bachelorstudiengang noch besser angepasst. So wurde z.B. ein Tutorium für „Scientific Writing“ geschaffen, in dem Fähigkeiten zur Anfertigung von Praxissemester- und Bachelorarbeit vermittelt werden aber auch zur Durchführung wissenschaftlicher Präsentationen.</p> <p>In den Scientific Seminars sowie in den Tutorien schärfen die Studenten ihre kommunikativen und sozialen Kompetenzen sowie Methodische Kompetenzen.</p> <p>Proposal Development: In der Zeit zwischen dem letzten Praktikum und der Prüfungszeit (5 Wochen) können die Studenten die Planung ihrer Projektarbeit durchführen, welche später die Grundlage der Master Thesis ist. Es kann sich um die Weiterentwicklung einer Fragestellung aus einem Laborkurs handeln, um ein aktuelles Forschungsprojekt einer der Arbeitsgruppen in der Hochschule oder um ein extern durchzuführendes Forschungsprojekt. Das Proposal wird in einem ca. 10-seitigen Dokument zusammengefasst, welches den Stand der Wissenschaft und Technik zur wissenschaftlichen Fragestellung umfasst, die Ziele der Arbeit sowie die beabsichtigte Methodologie zur Durchführung enthält. Im Idealfall ist das Proposal später identisch mit der Einleitung der Master Thesis. Durch die Proposal Phase versucht der Student zusammen mit seinem Betreuer</p>			

das Forschungsprojekt so zu planen, dass eine erfolgreiche Bearbeitung wahrscheinlich ist.

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Scientific Seminars: zu den Praktika begleitendes Studium von Primärliteratur zum jeweiligen Forschungsthema; Teilnahme an Literatur- und Progress-Seminaren der Praktikumsgruppe Tutorien: Wissensvermittlung über Diskussion, Tafelbild oder Powerpoint Präsentation des jeweiligen Fachs (s.o.); - Proposal Development: schriftliche Ausarbeitung von Stand der Wissenschaft und Technik des Themas der Masterarbeit, der Fragestellung und Methodologie (ca. 10 Seiten)
Literatur	Fachbücher & Primärliteratur des jeweiligen Fachgebietes
Lehrformen	Vorlesung
Prüfungsleistungen	<p>Scientific Seminar: keine separate Bewertung, sondern fließt in die Note der jeweiligen Laborkurse ein</p> <p>Tutorien: Report am Ende des Semesters ohne Bewertung</p> <p>Proposal development: wird bewertet und geht gewichtet in die Gesamtheit der Modulnoten ein.</p>
Ermittlung der Modulnote	s.o.
Modulbeauftragte und Lehrende	Studiendekan, alle Lehrenden
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Master Project	30	900	1	3 (SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
700			Pflichtmodul	englisch
Lehrveranstaltungen	Master Thesis Kolloquium			
Voraussetzungen	Zur Masterthesis wird zugelassen, wer alle zum Zeitpunkt der Antragstellung bis dahin nach dem Master-Curriculum zu erbringenden Modulprüfungen mit Ausnahme einer bestanden hat.			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Modulziel: Gemäß Studiengangziel ist die Graduierung zum Master of Science mit dem Nachweis der Befähigung zur selbständigen Bearbeitung einer komplexen wissenschaftlichen bzw. ingenieurtechnischen Aufgabenstellung verbunden, deren Niveau unter aktiver Anwendung der im Studium erworbenen theoretischen und laborpraktischen Fähigkeiten dem Niveau einer wissenschaftlichen Arbeit in der Biotechnologie entspricht.</p>			

Die Vorbereitung auf das Master Projekt erfolgt im letzten Drittel des zweiten Mastersemesters in der Proposalphase. Die theoretischen und methodischen Vorarbeiten und das Etablieren der Versuchsroutine werden danach in einer ca. 4-monatigen Projektarbeit absolviert. Diese kann in einem Labor der Hochschule oder in einer externen Forschungseinrichtung oder in einem Unternehmen durchgeführt werden. Die Studenten suchen sich in der Einrichtung einen wissenschaftlichen Betreuer. Darüber hinaus haben die Studenten jeweils auch einen Betreuer an der Hochschule Lausitz, der bei wissenschaftlichen Problemen, der Auswertung Interpretation und Dokumentation der Ergebnisse Hilfestellung leistet; dazu ist keine Präsenz an der Hochschule erforderlich.

An die experimentelle Phase schließt sich die Masterarbeit an mit i.d.R. dem "Ernten" der experimentellen Ergebnisse, deren Auswertung und Diskussion sowie der Anfertigung der schriftlichen Thesis und deren Verteidigung in der Hochschule. Die Abschlussarbeit ist in Inhalt und Form nach den Kriterien einer wissenschaftlichen Publikation in der Biotechnologie anzufertigen. Ohne erfolgreiche Projektarbeit ist damit auch keine Anfertigung der Master Thesis möglich. Die Master Thesis kann auch in Form einer oder mehrerer Publikation in wissenschaftlichen Fachzeitschriften erfolgen, wobei das Manuskript zum Zeitpunkt der Einreichung der Master Thesis mindestens „submitted“ sein muss. Die schriftliche Thesis enthält das Manuskript zusammen mit einer angemessen ausführlichen Einleitung sowie der präzisen Darstellung des eigenen Anteils an der Publikation.

Die Studenten können in der Masterarbeit somit ihre **fachlichen Kompetenzen** auf eine anspruchsvolle konkrete wissenschaftliche Fragestellung anwenden, und ihre **methodischen und generischen Kompetenzen** in Bezug auf die Lösung wissenschaftlicher / technischer Probleme. Da die Bearbeitung der Themen oft in

Arbeitsgruppen erfolgt, vertiefen die Studenten auch ihre **sozialen Kompetenzen**. Bei der Verteidigung der Thesis sind darüber hinaus ihre Kommunikationsfähigkeiten (Präsentation und Diskussion) gefordert.

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Angeleitete, meist experimentelle Bearbeitung einer komplexen wissenschaftlichen Aufgabenstellung - begleitendes Studium von Primärliteratur zum Forschungsthema - Teilnahme an Literatur- und Progress-Seminaren der Arbeitsgruppe - Laborreport zur Etablierung des experimentellen Ansatzes für die Bearbeitung der Aufgabenstellung und Diskussion der ersten Ergebnisse - Anfertigung der schriftlichen Thesis (max. 60 Seiten) - Kolloquium mit mündlicher Präsentation und Diskussion 	
Literatur	Primärliteratur und Reviews zum Forschungsgegenstand	
Lehrformen	Teamarbeit in Forschungsgruppen	
Prüfungsleistungen	Master Thesis (schriftlich) und Kolloquium (mündlich)	
Ermittlung der Gesamtnote	Master Thesis	25%
	Kolloquium	10%
	Durchschnitt Module	65%
Modulbeauftragte und Lehrende	Studiendekan alle Lehrenden	
Bemerkungen	Report und Kolloquium in englischer Sprache	

2.3 Focus Bioanalytics

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Bioanalytics I	2	60	1	1. SS
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	30	Pflichtmodul	English
Lehrveranstaltungen	Microbial Metabolism and Regulation			
Voraussetzungen	Bachelor of Science in Biotechnology or Biology or Biochemistry Basic knowledge in biochemistry, molecular biology, microbiology			
Aims and Outcomes	<p>Goal of the lecture is</p> <ul style="list-style-type: none"> 23) repetition of basics in bacterial and fungal metabolism and its regulation 24) in depth understanding of selected topics based on recent original papers and current reviews 25) to understand how conclusions are drawn from experimental data 26) to understand how independent research strategies can lead to overlapping evidences 27) to understand the route starting from a scientific question over experimental data to a model explaining complex phenomena 28) to become able to work as a PhD student <p>In addition to specialized knowledge (professional competences), the students will train social competences because of being stimulated for contributions and critical discussions. Methodical and generic competences are developed as well because students have to search for literature and to develop strategies to solve scientific problems.</p>			
Contents	<p>As a general principle all statements presented in the lectures are based on conclusions drawn from original data.</p> <p>Topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Mutations affecting metabolic pathways: (conditional) auxotrophy; supplementation; glycine biosynthesis; defined growth media; b) Isoenzymes: isocitrate DHs; serine hydroxymethyltransferases; carbon flux; subcellular compartmentation; aspartate kinases of <i>E. coli</i> c) Regulation of metabolism: lac, ara, trp operon; repression, induction, attenuation, mRNA half-life control;; adenylation of glutamine synthetase; phosphorylation; feed back inhibition d) Circadian clocks: control of photosynthesis and nitrogenase in <i>Synechococcus</i> and <i>Anabaena</i>; sporulation in <i>Neurospora</i> 			

-
- e) Reporter systems: lacZ; green fluorescent protein; organelle targeting;
 f) Quorum sensing: biofilms; signal systems in Gram-positive and Gram-negative bacteria;

Literature	about 50 pdf-files are available for the students e.g. Biochem J (2003) 369: 263-73; PNAS (2003) 100: 5914-9; Genes Develop (2001) 15:1468-80; YEAST (2004) 21: 63-73; EMBO J (2003) 22: 2127-34; J Bacteriol (2003) 185: 2066-79; Schlüpen C (2003) Diss Uni Düsseldorf; PNAS (1993) 90: 5672-6; PNAS (2002) 99: 9697-702; Microbiology (2008) 154: 2184-94; Mol Cell Biol (2003) 6221-8; BBA (2002) 1577: 240-50; J Mol Cat (2000) 10: 335-43; PNAS (1998) 98: 12221-6; J Bacteriol (2000) 182: 1-8; J Biol Chem (1996) 271: 11113-9; Microbiol (2001) 147: 3377-86; PNAS (2010) 107: 2043-47;
Lehrformen	Lecture
Prüfungsleistungen	written examination
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte and lecturer	Prof. Dr. K.-Peter Stahmann
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Bioanalytics I	2	60	1	1 (SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	30	Pflicht	Englisch
Lehrveranstaltungen	Phototrophic Biotechnology			
Voraussetzungen	BSc corresponding to the curriculum of HS			
Lernziele und Kompetenzen	<p>The aim of this lecture is the learning of professional and methodic competence in the area of Photobiotechnology. The principle of photosynthetic process is the central topic. Students learn the structure of photosynthetic apparatus and the energetical and substance flow in photosynthetic process. Students become acquainted with different cultivation systems and cultivation techniques. In another part of this lecture the students learn about aspects of practical work with algae. Therefore the lecture provides the complete process from screening of various microalgae-species to scaling up of cultivation and production of valuable substances. The spectrum of valuable substances produced by algae include vitamins, aminoacids, pigments, antioxidants and others.</p> <p>Students will become familiar with the special substances and their structure and learn about the applications in order to gain professional and methodical competences in the field of phototrophic biotechnology.</p>			
Inhalte	<p>Phototrophic Biotechnology</p> <p>Introduction: overview of the topics in the lecture</p> <p>Biodiversity: definition and classification of algae, morphological organization types, characteristics of algal division, algal and cyanobacterial collections</p> <p>Algae biofuel: cultivation in photobioreactors, sustainable biofuel, reasons behind the usage of microalgae, numerous bioenergy routes, key issues, photosynthetic efficiency</p> <p>Photosynthesis: equations of photosynthesis, terms assimilation and dissimilation, conceptual developments in photosynthesis electron transport chain, light supply definitions, structure of chloroplasts, structure of pigments, ATP-Synthesis, synthesis of carbohydrates</p> <p>Principles of Photobioreactors: bioreactor design, models of growth, growth curves, inhibition kinetics, nutrient uptake rate, sterility and cleaning, inoculation process, types of reactors</p> <p>Valuables: algae as protein food, nutrition (N-supply, carbohydrates, toxicology), applications, algae as health food, algae as functional food (dietary fibers, antioxidants, phytochemicals), Spirulina products</p> <p>Cryptogams: lifecycle of bryophytes, ecological advantages / disadvantages of bryophytes, desiccation and cold tolerance, role in wetlands, nitrogen fixation, antimicrobial and anti-feeding components of bryophytes</p>			

Aquaculture: aquatic food production, statistics of production, future trends, fish farming, aquatic plants, marine aquaculture (live food chains), Artemia culturing

Toxins: neurotoxic domoic acid, algal blooms, microcystines, nodularines and cylindrospermopsins as hepatotoxins, saxitoxines and anatoxins as neurotoxins

Agriculture - Review: biotech-companies, types of soil algae, scaling up, microalgal biotechnology, systematics of cultivation equipment, algae as animal feed,

Agriculture in Hungary: the Mosonmagyaróvár Algal Culture Collection, fast and easy growing algae, plant-hormones in algae, various cultivation regimes of interesting species, use of hormone-producing microalgae in agriculture

Symbiosis: definition, categories of symbiosis, hypothesis of endosymbiosis, genesis of eukaryotes from prokaryotes, symbiotic microorganisms, algae in cooperation with other organisms, nitrogen-fixation and nitrogen-cycle, lichens

Environment: fields of application in environmental protection, acidic mining lakes, process of pyrite oxidation, CELSS for space applications, MELiSSA as alternative, purification of sewage, carbon dioxide fixation

Screening: principal steps of substance screening, market of plant extracts, product quality definition, aspects of product safety, phases of drug development, substances from marine organisms and their biological effect

Literatur	<p>Borowitzka, L. J.; Borowitzka, M. A.: Microalgal Biotechnology. Cambridge University Press, Cambridge, 1988.</p> <p>Choen, Z.: Chemicals of Microalgae. Taylor & Franzis, London, 1999.</p> <p>Esser, K.: Kryptogamen 1 Praktikum und Lehrbuch. 3. Aufl., Springer Verlag, Berlin, 2000.</p> <p>Kindl, H.: Biochemie der Pflanzen. 4. Aufl., Springer Verlag, Berlin, 1994.</p> <p>Pulz, O.: Photobioreactors: production systems for phototrophic microorganisms, Appl. Microb. Biotechnol., 57, S. 287 – 293, 2001.</p> <p>Pulz, O.; Scheibenbogen, K.: Photobioreactors: design and performance with respect to light energy input. Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology, Springer Verlag, S. 123 – 152, 1998.</p> <p>Pulz, O.; Scheibenbogen, K.; Groß, W.: Biotechnology with cyanobacteria and microalgae. Second Edition Vol. 10, WILEY-VCH, Weinheim, S. 105 – 136, 2001.</p>
Lehrformen	Vorlesung
Prüfungsleistungen	Klausur (benotet)
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Dr. Otto Pulz

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Bioanalytics I	6	180	2	1 (SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	6	90	Wahlpflicht	englisch
Lehrveranstaltungen	Nanobiotechnology			
Voraussetzungen	BSc corresponding to the curriculum of HS			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Experimental techniques and general manipulation with surfaces and nanodispersed systems are very different from other techniques in biotechnology. During the laboratory course the students have to understand this difference, to study a work with thoroughly purified surfaces and finally get experience in the main experimental approaches used in nanobiotechnology: surface characterization and modification, formation and characterization of nanoparticles and liposomes, visualization and characterization of monomolecular layers, application of plasmonic effects to study interaction of biomolecules, operation with model lipid systems.</p> <p>The goal of the lecture course is an extending and systematization of knowledge obtained during the lab course, understanding of various nanobiotechnological approaches and systems. The students work with different information sources thus training their methodical competence. During the course the student are initiated to participate in scientific discussions, this is important for training of not only professional but also social competence.</p>			
Inhalte	<p>During the lab course the students learn a number of the mostly important methods of nanobiotechnology. During the introductory seminar the main principles of the work with monomolecular layers are discussed. Then the students make the following works: (i) preparation and characterization of plasmonic nanoparticles. The work include experimental testing of different approaches for synthesis of nanoparticles, purification of nanoparticles by centrifugation and dialysis, characterization of nanoparticles by UV-spectroscopy and dynamic light scattering. The students make modification of surface of nanoparticles and apply measurements of hydrodynamic size and z-potential to prove this modification. (ii) preparation of different types of liposomes, liposomes treatment by extrusion, characterization of liposomes by light scattering, investigation of transport through liposome membrane. (iii) formation of self-assembled monolayers and technology of microstamping. The formed structures are characterized by contact angle measurements, SPR (surface plasmon resonance) - imaging and FT IRRAS (Fourier transform infrared reflected attenuated spectroscopy). (iv) covalent immobilization of antibodies and SPR-investigation of antigen-antibody interaction. The students evaluate the limiting kinetic step of the process, measure binding constant and kinetic constant of adsorption. (v) formation of planar lipid bilayers, measurements of electrical properties of this model lipid system and investigation of ion transport.</p>			

The lab course is organized by the way that each student work for about a half of the time on the one of these topic and during the rest time of the course the students work on all other topics.

Literatur	Because there is still no student book on Nanobiotechnology, the students are advised to work with scientific reviews, original scientific publications, as well as with protocols and application notes of manufactures of the devices, with lectures scripts and with information from Internet. Some particular topics are presented in the books: C. Mirkin, C. Niemeyer (eds.), Nanobiotechnology I, II, Wiley; 2004, 2007; J. Homola (ed.) Surface Plasmon Resonance Based Sensors, Springer; 2006; V. M. Mirsky (ed) Artificial Receptors for Chemical Sensors, Wiley 2010; D. K. Martin (ed). Nanobiotechnology of Biomimetic Membranes, Springer 2007.
Lehrformen	Lab course with computer simulations, experimental work, scientific discussions, scientific presentations
Prüfungsleistungen	Lab course: Seminar on the measurement technology, presentation and discussion of the obtained results, written test and protocol. Mark for the Lab-course: 1.Presentation (10%) + 2.Presentation (20%) + test (30%) + protocol (40%)
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Vladimir Mirsky
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Molecular Biotechnology	2	60	1	1 (SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	30	Pflichtmodul	Englisch
Lehrveranstaltungen	Molecular Biotechnology & Society			
Voraussetzungen	Bachelor of Science in Biotechnology or Biology or Life Sciences Basic knowledge in molecular biology and its application			
Lernziele und Kompetenzen	<p>The aim of the lecture is to highlight important biotechnological processes which have a clear cut impact on society. The students learn about biotechnological fields which are relevant for political & ethical issues, medical issues and economical issues, i.e. emerging biotechnological industries. Since biotechnology is a broad field, the lecture focuses on topics in red biotechnology (e.g. stem cell technologies) rather than white biotechnology. Within red biotechnology, the lecture focuses on topics such as forensic and medical DNA screening, gene - & and cell therapy, this altogether is called “Molecular Biotechnology”.</p> <p>For each biotechnological topic, the molecular basics are presented followed by presentation of their respective influences on politics, medicine and / or economy. The students should learn that although the awareness and knowledge of Biotechnology in society is quite low, it definitely is a key technology of the 21. century influencing many aspects of life. In addition, the students should obtain a deep understanding of the molecular principles presented in the lecture to be competent for future discussions outside the University.</p> <p>In addition to specialized knowledge (professional competences), the students will train social competences because of being stimulated for contributions and critical discussions. Methodical competences are developed as well because students have to use different sources to collect informations and facts (e.g. text books, internet searches, peer-reviewed journals, newspapers).</p>			
Inhalte	<p>The lecture starts with an introduction into the awareness of people towards biotechnology, importance of biotechnology for medicine & sustainable industry, provide examples of the biotechnological presence. In addition, the lecture contains the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forensic DNA science, their techniques, ethical issues and their national regulations (e.g. German DNA Analysedatei) • Medical DNA screening including techniques of genetic tests, examples of single gene disorders and chromosomal disorders, regulations such as the German “Gendiagnostikgesetz” and general standards of Genetic Counseling 			

- Special lectures are provided on cell cycle regulation and molecular carcinogenesis to provide the basis for understanding the molecular defects of the discussed diseases and their respective diagnostics.
- Stem cells and cloning, including stem cell biology, therapeutic and reproductive cloning and their discussions in society as well as national regulations such as the German “Embryonenschutzgesetz”.
- Procedures in Tissue Engineering, business models of tissue engineering industry, problems to establish tissue engineering in science and industry as well as regulations such as the new European ATMP (advanced therapy medicinal products) regulation by EMA.
- Gene Therapy vectors and procedures, “historical” clinical accidents with their negative influences on the whole field as well as some recent progresses such as gene therapy of X-SCID, ADA-deficiency and X-ALD

Literatur	<p>Molecular Biology of the Gene, Watson et al., Pearson International Edition, Sixth Ed. 2008; Genetik, Klug et al., Pearson Studium, 8. Auflage, 2007 Molecular Biology of the Cell, Alberts et al., Garland Science, 5th edition, 2008 selected original papers and review articles are recommended: <i>e.g.</i>, Norton, M.E. <i>Curr. Opin. Obstetr. and Gynecol.</i>, 2008, 20:157–163 Wallace, H. <i>EMBO reports, SPECIAL ISSUE</i>, 2006, 7: 26-30 Groce, M.D., <i>N Engl J Med</i> 2008;358:502-511. Aiuti, M.D. et al. <i>N Engl J Med</i> 2009;360:447-458.</p>
Lehrformen	Vorlesung
Prüfungsleistungen	Klausur benotet, 2 Zeitstunden
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Jan-Heiner Küpper
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Molecular Biotechnology	6	180	1	1 (SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	6	90	Wahlpflicht	englisch
Lehrveranstaltungen	Enzyme Technology			
Voraussetzungen	Techniques in microbiological isolation and cultivation, protein isolation, analytical photometric and chromatographic methods			
Lernziele und Kompetenzen	<p>The first step in the development of a new enzyme product is to find the organism that produces the optimal enzyme. Each student should isolate and determinate one white-rot fungal strain from natural sources; purify the strain and determine enzyme activities by using several plate screenings.</p> <p>On the other hand students use well-studied microorganisms from internal strain collection for producing extracellular and intracellular oxidoreductases. The biocatalysts are separated, concentrated and lyophilised and individual enzyme activities and stabilities are studied,</p> <p>In the second part, isolated enzyme reactions -as well as bioreactions by cell preparations- will be performed in several application techniques, including analytical product identification, activities in dependence of changing incubation parameters and yields.</p> <p>The main objective is to demonstrate regio- and stereoselective reactions and analyse the potential applications of oxidoreductases. For students the course with complex tasks will enhance key skills such as teamwork, communications, problem-solving and business awareness (professional, methodic and social competences)..</p>			
Inhalte				

The course consists of practical exercises for isolation and screening of enzymes from natural habitats (lignocellulose), strain cultivation for fermentative enzyme production, preparation of extra- and intracellular enzymes, enzyme conservation, characterisation of the enzymes' application potential (factors for regulation of enzyme activity, textile bleaching, xenobiotic degradation potential, regioselective halogenation and hydroxylation). Manganese peroxidase will be used for exemplary degradation of xenobiotic organopollutants, laccase to determine application conditions in washing processes, a new versatile haloperoxigenase (catalysing the regiospecific hydroxylation of basic chemical structures) we will investigate and the halogenation potential will be studied. The use of enzymes in technologies for industrial waste treatment is carried out by constitutive and inducible mono- and dioxygenases of imperfect fungi.

Literatur	<p>This unit is based on Bisswangeer H., Figura R., Möschel K., Nouaimi M: Enzymkinetik, Ligandenbindung und Enzymtechnologie. ISBN 3-8265-7175-4, 2001 Heiden S., Bock A-K., Antranikian G.: Industrielle Nutzung von Biokatalysatoren. ISBN: 3-503-04861-8, 1999 Several current publications e.g.: Pecyna, M. J., Ullrich, R. Bittner, B., Clemens, A., Scheibner, K., Schubert R. & Hofrichter, M. (2009). Molecular characterization of aromatic peroxygenase from <i>Agrocybe aegerita</i>. Applied Microbiology and Biotechnology, Vol. 84:885–897. Kinne, M. Poraj-Kobielska, M., Aranda, E., Ullrich, R., Hammel, K. E., Scheibner, K., & Hofrichter, M. (2009). Regioselective preparation of 5-Hydroxypropranolol and 4'-Hydroxydiclofenac with a fungal peroxygenase. Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters, Vol. 19: 3085–3087. Kluge, M. G., Ullrich, R., Dolge, Ch., Scheibner, K., Hofrichter, M. (2009). Hydroxylation of naphthalene by aromatic peroxygenase from <i>Agrocybe aegerita</i> proceeds via oxygen transfer from H₂O₂ and intermediary epoxidation. Applied Microbiology and Biotechnology, 81: 1071–1076. Kinne, M., Ullrich, R., Hammel, K. E., Scheibner, K., Hofrichter, M. (2008). Regioselective preparation of (R)-2-(4-Hydroxyphenoxy)propionic acid with a fungal peroxygenase. Tetrahedron Letters, 49: 5950–5953. Kluge, M. G., Ullrich, R., Scheibner, K., Hofrichter, M. (2007) Spectrophotometric assay for detection of aromatic hydroxylation catalyzed by fungal haloperoxidase–peroxygenase. Applied Microbiology and Biotechnology, 75: 1473-1478. Ullrich, R., Nüske, J., Scheibner, K., Hofrichter, M. (2004) A novel haloperoxidase from the agaric basidiomycete <i>Agrocybe aegerita</i> oxidizes aryl alcohols and aldehydes. Applied Environmental Microbiology, 70:4575-4581.</p>
Lehrformen	labcourse consist of 4 practical exercises, several seminars
Prüfungsleistungen	final colloquium, group report
Ermittlung der	Gewichtet nach CP

Modulnote

Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Katrin Scheibner
----------------------------------	----------------------------

Bemerkungen	
-------------	--

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Molecular Biotechnology	6	180	1	1 (SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	6	90	Wahlpflicht	Englisch

Lehrveranstaltungen	Analytics in cell culture
---------------------	---------------------------

Voraussetzungen	BSc in Biotechnology or Biology or Biochemistry or Life Sciences
-----------------	--

Lernziele und Kompetenzen	<p><u>Aim of the module</u> Acquire theoretical knowledge and practical experience in basic principles of cell culture techniques. Get familiar with the morphology, behaviour and way to work with different animal and human cell lines. Discuss advantages and limitations of using cells in culture. Understand the principles as well as application of cell biological methods to characterise the main parameters of cell behaviour like proliferation, differentiation, and viability. Basic knowledge in microscopy and digital documentation.</p> <p><u>Competencies:</u> First of all the students expand their professional competencies in training the skills in sterile cell culture techniques and practice the performance of special cell assays. Furthermore they broaden their methodological background in analysis, interpretation, and reporting of lab data. Working in small groups the students train also soft skills like the ability to work and communicate in a team. The special task to present and discuss the experimental results train additional soft skills like the ability to communicate orally to individuals and groups and to tailor the oral communication to the</p>
------------------------------	---

level and experience of the audience. The students use appropriate software, graphics, and other aids to clarify complex information. Moreover, the accompanying seminar will train methodological competencies (e.g. media skills), and soft skills like presenting special facts and data and to communicate in a group).

Inhalte	<p><u>The practical course includes the following topics and techniques:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sterile working technique, media preparation • Routine maintenance of cell lines: Medium replacement, subculture of adherend and suspension cells • Cell counting, different viability assays • Cryopreservation: Freezing and thawing of cells • Contamination control: Microscopical observation, mycoplasma screening • Characterisation of cell lines <ul style="list-style-type: none"> - Morphology: Phase contrast microscopy of living cells, crystal violet - Viability: Dye exclusion and dye uptake test - Proliferation: Growth curve, population doubling time • Production and purification of mouse monoclonal antibodies (mAb). Immunocytochemistry and immunochemistry with mAb directed against cytoskeletal proteins. <p><u>Contents of the seminar:</u> Deepening the knowledge to the following topics using special literature: Special biology of cells in culture, cell culture media composition, physics and physiology of cryopreservation, methods to test the viability and proliferation of cells, methods to detect microbial contamination in animal and human cell cultures, monoclonal antibodies</p>
Literatur	<p>Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique, Freshney R. I., 5th edition, 2005 Zell- und Gewebekultur. Von den Grundlagen zur Laborbank, Lindl T und Gstraunthaler G., Spektrum Akademischer Verlag, 6. Auflage, 2008 Der Experimentator Zellkultur, Schmitz S., Spektrum Akademischer Verlag 2011 Specific original scientific publications Manual for analytics in cell culture of the LUAS</p>
Lehrformen	Lab course with seminar
Prüfungsleistungen	Lab work, knowledge and discussion, presentation of results, documentation, colloquium for each team, seminar
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP

Modulbeauftragte und Lehrende	Dr. Barbara Hansen
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Basics in Cell Biology	2	60	1	1 (SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	30	Pflichtmodul	Englisch
Lehrveranstaltungen	Tissue Engineering			
Voraussetzungen	BSc in Biotechnology or Biology or Biochemistry or Life Sciences (Basic knowledge in cell biology)			
Lernziele und	<u>Aim of the module:</u>			

Kompetenzen	<p>To understand the basic structure and interactions of cells and extracellular matrix in tissues. Discover developmental processes in mammals as a basis for tissue engineering processes. Defintion, history, scientific and therapeutical background of "tissue engineering". Discrimination between different cell based therapies. Know the basic elements of tissue engineering (cells, molecules, biomaterials, bioreactors).</p> <p><u>Competencies:</u> Students acquire expertises in basic elements and methods of Tissue Engineering to be able to discuss tissue engineering approaches. Besides this gain of information the students train their learning strategies as well as the understanding of the English language. They will be able to discuss current approaches of Tissue Engineering not only on the scientific background but also with regard to ethics.</p>
Inhalte	<p>The lecture contains the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definiton and history of tissue engineering • Basic organisation of tissues: Cells and extracellular matrix (ECM) • ECM: Molecular structure & function • Cell-ECM-Interaction: Function & relevance, interacting possibilities • Development of tissues and multicellular organisms: Morphogenesis (Proliferation, migration, determination, differentiation, cell-cell & cell-matrix interaction, apoptosis) • Wound healing, a natural process of "tissue engineering": Inflammation, tissue formation, tissue remodelling • Cells, biomaterials, specific molecules and bioreactors used in tissue engineering approaches • Cells for Tissue Engineering: stem cells, differentiated cells from adult tissues, problem of donor-recipient cell transfer • Cell based therapies: Basic principles and applications • Biomaterials: natural and synthetic biomaterials, surface modifications, (dis-)advantages • Bioreactors and special culture conditions
Literatur	<p>Mechanical conditioning of cells and mechanochemical transduction Molecular Biology of the Cell, Alberts B. et al., Garland Sciences, New York, 5th edition 2007 Cell and Molecular Biology. Concepts and experiments. Karp G., John Wiley & Sons, 2008 Principles of Tissue Engineering, Lanza R. P. et al., Academic Press, 2nd edition 2000 Zukunftstechnologie Tissue Engineering, Von der Zellbiologie zum künstlichen Gewebe, Minuth W. W. et al., Wiley-VCH, 2003</p>
Lehrformen	Lecture
Prüfungsleistungen	2 h written examination
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP

Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Ursula Anderer
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Basics in Cell Biology	2	60	1	1. SS

Modulnummer	Präsenzzeit [SWS] 2	Selbststudium [h] 30	Modulart Pflichtmodul	Sprache English
Lehrveranstaltungen	Intracellular Proteolysis			
Voraussetzungen	Basic knowledge in cell biology, biochemistry and molecular biology			
Aims and Outcomes	<p>Major goals of the lectures are</p> <p>29) Strengthening the foundations in biochemistry and cell biology using the protease topic as a vehicle of broad relevance for research and development</p> <p>30) Stimulating fascination on research topics such as tumor biology and related fields such as cell cycle regulation, apoptosis, inflammation and cellular immunology as well as pharmacological intervention by using inhibitors of enzymes and protein-protein interaction</p> <p>31) To increase an advanced understanding of the scientific process including observations, hypotheses, experimental design and interpretation of experiments resulting in verification or falsification, improved models and the generation of advanced knowledge</p> <p>32) to prepare students for professional careers in research and development</p> <p>33) to enable master students with high motivation and interest in research to participate in ambitious PhD programs</p> <p>In addition to specialized knowledge (professional competences), the students will train social competences because of being stimulated for contributions and critical discussions.</p>			
Contents	<p>Central parts of the lecture are based on the history of discovering the ubiquitin protease system. Original papers and reviews of nobel prize winners (Ciechanover, Rose and Hershko) exemplify the scientific process in an important field strongly connected to signal transduction cell cycle regulation and apoptosis.</p> <p><i>Topics of Lecture 1-6:</i> Philosophy behind modern science – Hypothetic-deductive research – Kinetics and thermodynamics of peptide hydrolysis – diversity of proteases – discovery of protein dynamics (Rudolf Schönheimer) change of paradigm (Melvin Simon)– lysosomal world of protein degradation – Cathepsins- monogenic disorders affecting proteolytic systems – components of the ubiquitin protease system – E1, E2, E3, E4 Enzymes, Ubiquitin Hydrolases, Proteasomes and Regulators – Degrons and Recognins - Fractionation of APF – experimental concepts: pulse chase & chyclo hexamide chase experiments - the mechanism of E1 enzymes – role of ATP binding – Adenylation – fishing for E2 and E3 enzymes: Ubiquitin-Sepharose – demonstration of ubiquitin transfer from E1 to E2 to Ub Conjugates – ubiquitin-like proteins – proteasomes – comparison of mechanisms (proteasomes, chymotrypsin) –covalent & acid-base –catalysis - proteasome inhibitors</p>			

Topics of Lectures 7-14: proteasomes and antigen processing – MHC class I; lysosomal proteases and antigen processing – MHC class II – role of proteasomal modulators – gating mechanism – constitutive and immunoproteasomes: role in MHC class I antigen presentation – role – UPS, inflammation and NFkB signalling – innate immune response – Toll-like receptors - NFkB activation pathways and the role of UPS E3 enzyme- SCF-bTRCP – experimental concepts: EMSA – electromobility shift assay – tumor promoting and tumour suppressing roles of NFkB - drugs interfering with UPS – Restenosis Model – a glimpse on oxygen signalling: VHL proteins – Hydroxy-Proline Degrons (HIFa) – angiogenesis – experimental concepts: methods to study protein-protein interactions – protein-protein interfacial characteristics – hot spot amino acid abundance

Topics of Lecture 10-15: tumor biology – oncogenes and tumorsuppressors — p53-Mdm2 relation – the p53 barcode model - p53-mdm2 as a therapeutic target – RITA & nutlin inhibitors - cell cycle regulation – MPF, APC, cyclins, CDKs, -regulation of mitotic events via UPS – apoptosis – drug development

Literature	<p><i>Recommended textbooks such as</i> Nelson, D. L., Cox, M.M. (2004) Lehninger: Principles of Biochemistry (4th Ed); Voet, D., Voet, J.G., Pratt, C.W. (2006) Fundamentals of Bioc Research literature provided as PDF supplemented with recommendation of the following hemistry (2nd Ed.); Lodish et al.(2000). Molecular Cell Biology (5th Ed.). Alberts et al (2000). Molecular Biology of the Cell (4th Ed.) <i>are supplemented with reviews and original research articles available as PDF:</i> [Richard (2005) J. Med. Genet 42:529-539.; Ciechanover, Hod, Hershko (1978). Biochem.Biophys. Res. Commun. 81: 1100-1105; Ciechanover et al. (1980). J. Biol. Chem 255:7525-7528; Wilkinson et al., (1980). J. Biol. 255: 7529-7532; Hershko et al., 1983. J. Biol. Chem. 258:8206-8214; Baltimore& Sen (1986) Cell 47:921-928; Perkins Gilmore (2006). Cell Death & Differentiation 13: 759-772; Nalepa et al. (2006) Nature Reviews Drug Discovery 5: 596-613; Phizicky & Fields (995). Microbiological Review 59: 94-123. ; Moreira et al. 2(007). Proteins 68: 803-812.; Murray-Zmijewski et al. (2008) Nature Reviews in Cell Mol. Biol. 9: 702-712; Kruse & Gu, (2008). Cell 137: 609-622. ; Oren (1999). J. Biol. Chem. 274: 36031-36034]</p>
Lehrformen	Lecture
Prüfungsleistungen	written examination
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte and lecturer	Prof. Dr. Ralf Stohwasser
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Basics in Cell Biology	2	60	1	2 (WS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	30	Pflichtmodul	Englisch
Lehrveranstaltungen	Immunology			
Voraussetzungen	BSc in Biotechnology or Biology or Biochemistry or Life Sciences			
Lernziele und Kompetenzen	<p><u>Aim of the module:</u></p> <p>Teaching of basic principles in cellular and molecular immunology Development of an immunological thinking to comprehend the main mechanisms of an immune response and pathophysiological processes in immune-mediated disorders</p> <p><u>Competencies:</u></p> <p>Apart from acquiring a basic understanding of immunity (professional competences), the students will train social competences being stimulated for contributions and critical discussions during the lectures. Furthermore, students are encouraged to develop methodical competences by employing different sources such as internet searches, reading of peer-reviewed journals and newspapers to gather further information regarding the lectures subjects.</p>			
Inhalte	<p>Innate immune system Specific acquired immunity Basic immune protection systems – complement Dendritic cells and antigen presentation Apoptosis Structure and function of antibodies B-cells and antigen recognition HLA system – membrane receptors for antigen T-cells – development and functions Cytokines Immune responses Clinical Immunology – allergy and autoimmunity</p>			
Literatur	<p>Immunology, 12th edition, P.J.Delves, S.J. Marting, D.R. Burton, I.M. Roit, Wiley-Blackwell Cellular and molecular Immunology: with Student consult online access, 7th edition, A.K. Abbas, A.H. Lichtman, S. Pillai, Elsevier</p>			
Lehrformen	Lecture			
Prüfungsleistungen	2 h written examination			

Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Dirk Roggenbuck
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Basics in Cell Biology	2	60	1	2 (WS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	30	Pflichtmodul	Englisch
Lehrveranstaltungen	Molecular Dynamics of the Cell			
Voraussetzungen	BSc in Biotechnology Lecture: Molecular Biotechnology & Society (1. Semester MSc)			
Lernziele und Kompetenzen	<p>The <u>overall aim</u> of the Module is to obtain a profound understanding of relevant molecular processes in eukaryotic cells in theory and practice</p> <p><u>Lecture</u>: The students should deepen their knowledge about molecular dynamic processes such as DNA repair, DNA damage signaling, telomere homeostasis and differentiation. They should also understand the molecular pathology of human diseases (e.g. cancer) occurring if there is a defect in one of these processes. Understanding the etiology of such diseases is the prerequisite of specific and effective therapies.</p> <p><u>Competences</u>: In addition to specialized knowledge (professional competences), the students will train social competences because of being stimulated for contributions and critical discussions. Methodical competences are developed as well because students have to use different sources to collect informations and facts (e.g. text books, internet searches, peer-reviewed journals, newspapers).</p>			
Inhalte	<p>The lecture contains the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Molecular Biology of eucaryotic DNA replication • Spectrum of DNA damages • Human DNA repair pathways (e.g. Direct DNA repair, Mismatch Repair, Base- & Nucleotide Excision Repair, Recombination Repair), defects in repair pathways leading to defined diseases or syndromes, their specific diagnostics and molecular strategies for therapies if possible • DNA damage signaling (molecular DNA damage sensors such as ATM and DNA-Pk, mediators, transducers/ effectors and cellular genotoxic responses such as apoptosis or cell cycle arrest, resp.), human diseases by defects in DNA damage signaling • Telomere homeostasis and molecular biology of aging • Molecular biology of stem cell differentiation 			
Literatur	<p>Molecular Biology of the Gene, Watson et al., Pearson International Edition, Sixth Ed. 2008; Genetik, Klug et al., Pearson Studium, 8. Auflage, 2007 Molecular Biology of the Cell, Alberts et al., Garland Science, 5th edition, 2008 In addition, reviews and original articles are provides, e.g.: David, S.S. et al., Nature 2007, 447: 941-950 Iyer, R.R. et al. Chem. Rev. 2006, 106, 302-323 Martin S.A. et al. EMBO Mol Med 2009, 1, 323–337 Marini F. et al. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 2006, 103: 17325–17330 Harrison J.C. & Haber, J.E. Annu. Rev. Genet. 2006. 40:209–35</p>			

Lehrformen	Vorlesung
Prüfungsleistungen	<u>Vorlesung</u> : Klausur, 2 Zeitstunden, 100 % der Note für Vorlesung
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Jan-Heiner Küpper
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Basics in Cell Biology	2	60	1	1 (WS/SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	30	Compulsory subject	englisch
Lehrveranstaltungen	Signal Transduction			
Voraussetzungen	BSc corresponding to the curriculum of HS			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Understanding inter- and intracellular communications is essential when working in life science. Although the complexity of the issue makes the subject almost unmanageable there exist general principles and types of molecules that play a key role in signal transduction. A profound knowledge of these provides the basis to look into any kind of pathway successfully. In addition to understand the concepts it is of the same value to also know key experimental approaches that are applicable to elucidate signal transduction components and networks. It is therefore the aim of the lecture to develop an understanding not only of key signaling pathways (professional competences) but also of the experimental methodology used to study signal transduction.</p>			
Inhalte	<p>Due to the importance and the basic student knowledge of G-protein coupled receptors (GPCR) general aspects of ligand-receptor interaction, receptor activation and desensitization are discussed focusing on this subject. The importance of protein translocation and modification is underlined and explained using several examples. Within the same context binding experiments and the analysis of agonists and antagonist are explained. Using the GPCR topic a complete “story” is developed starting with ligand affinity down to the FRET-based methods of measuring receptor activation and inactivation. Student understanding is challenged by questions concerning the outline and the execution of relevant experiments to make clear that in general very similar approaches are used to study completely different signaling pathways. Emphasis is placed on experiments based on knock-down, knock-out, overexpression and inhibitors.</p> <p><u>Membrane Receptor mediated (different examples)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> . G-protein coupled . Enzyme linked (i.e. Receptor Tyrosine Kinase) . Receptors that link to proteases . Ion channel-linked . Special pathways . <u>Non-membrane receptor mediated pathways</u> 			

-
- . Nitric oxide (NO) pathway
 - . Steroid hormone receptors

Literatur	Signal Transduction Knowledge Environment (stke.sciencemag.org) Specific original scientific publications
Lehrformen	Lecture in a seminar like atmosphere
Prüfungsleistungen	2 h written exam
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Christian Schröder
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Bioanalytics in Microbiology	2	60	1	2 (WS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	30	Pflichtmodul	englisch
Lehrveranstaltungen	Enzyme Technology			
Voraussetzungen	multidisciplinary cross section: require basic knowledge in biochemistry, microbiology, molecular biology, chemistry and engineering sciences			
Lernziele und Kompetenzen	<p>The use of catalysts, and particularly of their biological version (enzymes), has recently been the subject of increased debate in research, technology and environmental policy.</p> <p>Enzyme technology is regarded as a pioneering key technology for a sustainable future; it renders possible the manufacturing of innovative products (e.g. pharmaceuticals, fine chemicals, flavors) and opens new doors for the application of biological agents in chemical processes, which leads to positive environmental effects and energy savings. Enzyme technology has a great potential for breaking down the boundaries between individual scientific disciplines (biotechnology, chemistry, microbiology, etc.) and between fundamental and applied research.</p> <p>Aims of this teaching unit are - to provide a basic knowledge of relevant protein structures, to acquire an understanding of the principles by which enzymes catalyse biochemical reactions, and - to provide a comprehensive overview of enzyme applications to introduce economic and sustainable goals associated with enzyme technologies, historical background and modern approaches of enzyme application (e.g. nanobiotechnology, biofuels, protein production, extremophiles, biopharmaceutical production, microbial natural products).</p> <p>For students the lecture will provide an understanding of scientific principles and practice of advanced white biotechnology (professional competences) and its exploitation in commercial practice (methodic competences) for get individual orientation skills e.g. concerning an career as scientist, PhD student or to understand how to create and manage a biotech business).</p>			
Inhalte	<p>An instructive and comprehensive overview of the current enzyme applications in the so-called White Biotechnology. Basic Tools: Biocatalysts, Advantages & Disadvantages of Enzyme Processes, Aspects of Enzyme Application, Protein Structure, Enzyme Classification, Enzyme Kinetics, Sources of Enzymes, Search and Screening for New Biocatalysts, Protein Engineering, Enzyme Production, Advanced Tool: Enzymes in Food Industry (e.g. Baking, Brewing, Dairy, Saccharification), Enzymes in Non-Food Applications (e.g. Detergents, Pulp and Paper, Textile Industry), Enzymes in Chemical Production Processes (Organic Synthesis, Chiral Molecules, Drugs), Perspectives of Enzyme Exploration and</p>			

Application, Current Research Activities (e.g. National and European Research Programs), New/Own Research Activities (e.g. Fungal Oxidoreductases for Industrial Processes, Biocatalysts for Refinement of Renewable Polymers)

Literatur	<p>Aehle, W.: Enzymes in Industry, 2004, ISBN 3-527-29592-5 Ruttloff, H.: Industrielle Enzyme, 1994, ISBN 3-86022-126-4 Hofrichter, M., K. Esser, The Mycota: Industrial Applications, 2010, Springer-Verlag Berlin Heidelberg Fessner, W., Anthonsen, T.: Modern Biocatalysis, 2008, Wiley-VCH, Weinheim Illanes, A.: Enzyme Biocatalysis, Principles and Application, 2008, Springer Liese, A., Seelbach, K., Wandrey, C., Industrial Biotransformations, 2006, Wiley-VCH, Weinheim Buchholz, K., Kasche, V., Bornscheuer, U. T., Biocatalysts and Enzyme Technology, 2005, Wiley-VCH, Weinheim Bommarius, A.S., Riebel, B.R.: Biocatalysis, Fundamentals & Application, 2004, Wiley-VCH, Weinheim Aehle, W., Enzymes in Industry, 2004, Wiley-VCH, Weinheim Drauz, K., Waldmann, H.: Enzyme Catalysis in Organic Synthesis, 2002, Wiley-VCH Weinheim Heiden S., Bock A-K., Antranikian G.: Industrielle Nutzung von Biokatalysatoren, 1999, ISBN: 3-503-04861-8</p>
Lehrformen	Lecture
Prüfungsleistungen	written examination over 120 minutes
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Katrin Scheibner
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Bioanalytics in Microbiology	6	180	1	2 (WS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	6	90	Wahlpflicht	englisch
Lehrveranstaltungen	Molecular Biology, Principles, Methods and Applications			
Voraussetzungen	BSc corresponding to the curriculum of HS			
Lernziele und Kompetenzen	<p>It is the aim of this laboratory course to provide basic molecular biology techniques in the first place. Students should experience isolation and manipulation of DNA and RNA in a way that they understand the underlying principles of these fundamental methods. In a second step, students have to learn different techniques used to transfect pro- and eukaryotic cells as these are important methods in biotechnology. Therefore the course provides the complete scenario from the preparation of DNA up to the functional analysis of different expression plasmids. Third, students will become familiar with viruses, as these biological agents are important "work horses" in different areas of molecular biology. Working with microbeads to detect nucleic acids and proteins in a multiplex format provides the opportunity for state of the art bioanalytical methods. This part is complemented by the usage of the microarray technique. Students will get in touch with a state of the art complex methodology and get hands-on experience. The seminar on the other hand will focus on different recently developed methods, from siRNA to real time PCT. Presentations and enhanced discussions will provide the stage for a fruitful enhancement of molecular biology knowledge.</p>			
Inhalte	<p>Students will isolate expression vector DNA using different protocols and reagents and will later on compare the influence of these different procedures on transfection efficiency again applying different gene transfer methodologies. Here the students will perform the complete set of steps necessary for eukaryotic cell transfection. In the second experiment LPS treatment of eukaryotic cell cultures is performed before total RNA has to be isolated. Quality and quantity of this procedure is checked by gel electrophoresis and northern blotting. The isolated RNA is used in a real time PCR experiment to analyze LPS induced gene transcription. RNA is then transcribed and labeled with specific dyes before it is applied to the micro array chip. Fluorescence intensities are measured using a micro array scanning device. Afterwards gene specific changes in transcription rates will be analyzed. Beside these standard experiments little projects will be given to students including the following methods: coupling of nucleic acids and proteins to fluorescence coded microbeads: detection of the protein targets by antibody detection; nucleic acids are detected on the bead surface via hybridization or PCR; expression and purification of recombinant proteins; design of primers for qPCR, PCR and PCR based cloning. All these projects require search and understanding of relevant scientific literature, design of experimental protocols, documentation and a critical discussion of results.</p>			
Literatur				

iGenetics: A Molecular Approach. Peter J. Russell. ISBN 10: 0805346651
 Molecular Biology of the Gene. James D. Watson, Tania A. Baker, Stephen P. Bell et al. ISBN-13: 9780321507815
 Molecular Biology: Das Original mit Übersetzungshilfen von David P. Clark. ISBN 9783827416964
 Variant original publications depending on the project given.
 Protocols and manuals of the manufacturers of reagents and kits used during the lab course are provided as pdf-files using the university intranet. Seminar literature will be provided upon request.
 On the other hand it is part of the seminar that students have to search for appropriate information and to develop different information acquisition strategies.

Lehrformen	Lecture, Experiments performed within little projects, scientific presentation
Prüfungsleistungen	Practical work + protocol (75%), Seminar (25%)
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Christian Schröder
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Bioanalytics II	2	60	1	2 (WS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	2	30	Pflichtmodul	englisch
Lehrveranstaltungen	Nanobiotechnology			
Voraussetzungen	BSc corresponding to the curriculum of HS			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Experimental techniques and general manipulation with surfaces and nanodispersed systems are very different from other techniques in biotechnology. During the laboratory course the students have to understand this difference, to study a work with thoroughly purified surfaces and finally get experience in the main experimental approaches used in nanobiotechnology: surface characterization and modification, formation and characterization of nanoparticles and liposomes, visualization and characterization of monomolecular layers, application of plasmonic effects to study interaction of biomolecules, operation with model lipid systems.</p> <p>The goal of the lecture course is an extending and systematization of knowledge obtained during the lab course, understanding of various nanobiotechnological approaches and systems. The students work with different information sources thus training their methodical competence.</p>			
Inhalte	<p>The theoretical course includes the following topics: (i) metallic nanoparticles and their applications in biology and medicine (plasmonic nanoparticles, plasmonic effects and aggregation assays, localized plasmon resonance, fluorescence quenching/enhancement near metallic nanoparticles, surface enhanced Raman spectroscopy), (ii) applied surface science (basics of surface electrostatics, methods of surface analysis, self-assembled monolayers, covalent immobilization of biomolecules, microcontact printing and other techniques for formation of two-dimensional structures), (iii) affinity biosensors (surface plasmon resonance (incl. a seminar on computer simulation of this effect) and its analytical applications, other types of affinity biosensors), (iv) model lipid systems (liposomes, lipid monolayers, planar lipid bilayers). Additionally, the theoretical course includes short presentations of students on particular topics of nano(bio)technology, for example DNA-nanowires, biosensors based on carbon nanotubes and graphene, fluorescent plastic nanoparticles, etc.</p>			
Literatur	<p>Because there is still no student book on Nanobiotechnology, the students are advised to work with scientific reviews, original scientific publications, as well as with protocols and application notes of manufactures of the devices, with lectures scripts and with information from Internet. Some particular topics are presented in the books: C. Mirkin, C. Niemeyer (eds.), Nanobiotechnology I, II, Wiley; 2004, 2007; J. Homola (ed.) Surface Plasmon Resonance Based Sensors, Springer; 2006; V. M. Mirsky (ed) Artificial Receptors for Chemical Sensors, Wiley 2010; D. K. Martin (ed). Nanobiotechnology of Biomimetic Membranes, Springer 2007.</p>			

Lehrformen	Lecture
Prüfungsleistungen	Written examination, 90 min.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP.
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Vladimir Mirsky
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Bioanalytics II	6	180	1	2 (WS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
	6	90	Wahlpflicht	deutsch
Lehrveranstaltungen	Mikroalgen			
Voraussetzungen	BSc in Biotechnology Lecture: Phototrophic Biotechnology (1. Semester MSc)			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erwerben von theoretischen und praktischen Basiskenntnissen in der Kultivierung von Mikroalgen • Bestimmung von Zellinhaltsstoffen • technisches Wissen für verschiedene Kultivierungsprinzipien, Zellernte, Zellaufschluss und Verfahren der Gewinnung der Inhaltstoffe • Prinzipien der Algenstammsammlung <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • angeleitetes, weitgehend selbstständiges Arbeiten an ausgewählten Aufgaben der phototrophen Biotechnologie, inklusive der Planung, Durchführung und Auswertung der Versuche, • Arbeit in Kleingruppen – Training der soft skills • Vertiefung des Wissens bei der Anwendung von Software zur Versuchsauswertung • Diskussion der Arbeitsschritte und der Ergebnisse • Präsentation und Verteidigung 			
Inhalte	<p>Der Laborkurs enthält folgende Schwerpunkte und Techniken:</p> <ul style="list-style-type: none"> • steriles Arbeiten bei der Herstellung der Nährlösungen und der Kultivierung • grundlegende Kenntnisse der Kultivierung unter verschiedenen Parametern im 2 – L – Blasensäulenreaktor • Bestimmung der Mikroalgeninhaltsstoffe mit Schnelltests und analytischen Methoden • Methoden des Zellaufschlusses • Mikroalgenstammsammlung • Gewinnung der Algeninhaltsstoffe 			
Literatur	<p>Borowitzka, L. J.; Borowitzka, M. A.: Microalgal Biotechnology. Cambridge University Press, Cambridge, 1988. Choen, Z.: Chemicals of Microalgae. Taylor & Franzis, London, 1999. Esser, K.: Kryptogamen 1 Praktikum und Lehrbuch. 3. Aufl., Springer Verlag, Berlin, 2000. Kindl, H.: Biochemie der Pflanzen. 4. Aufl., Springer Verlag, Berlin, 1994. Pulz, O.: Photobioreactors: production systems for phototrophic microorganisms, Appl. Microb. Biotechnol., 57, S. 287 – 293, 2001. Pulz, O.; Scheibenbogen, K.: Photobioreactors: design and performance with respect to light energy input. Advances in</p>			

Biochemical Engineering/Biotechnology, Springer Verlag, S. 123 – 152, 1998.

Pulz, O.; Scheibenbogen, K.; Groß, W.: Biotechnology with cyanobacteria an microalgae. Second Edition Vol. 10, WILEY-VCH, Weinheim, S. 105 – 136, 2001.

Lehrformen	Praktikum mit Seminar
Prüfungsleistungen	Arbeit im Labor, Fachwissen und Diskussion, Präsentation der Ergebnisse als Poster und dessen mündliche Verteidigung
Ermittlung der Modulnote	Gewichtet nach CP
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Ingolf Petrick
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Scientific Competences	10	300	2	1 (SS) 2 (WS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
500	14	90	Pflichtmodul	Englisch
Lehrveranstaltungen	Scientific Seminar Tutorium 1 & 2 Proposal Development			
Voraussetzungen	BSc in Biotechnology or Biology or Biochemistry or Life Sciences Vorlesungen & Laborkurse des jeweiligen Schwerpunkts im Masterstudium			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Scientific Seminar: Die Seminare finden begleitend zu den Laborkursen statt. Die Studenten haben die Aufgabe, wissenschaftliche Publikationen in der Fachsprache Englisch zum jeweiligen Thema des Praktikums zu lesen, auszuwerten und für den Laborkurs zu präsentieren. Außerdem werden die im Laborkurs generierten Daten in eine für wissenschaftliche Präsentationen geeignete Form gebracht und im Laborkurs diskutiert.</p> <p>Tutorium1&2: Die Master-Tutorien dienen dazu, Bachelorstudenten der Biotechnologie Hilfestellungen in Fächern wie Biochemie, Mathematik, Physik, Chemie, Molekularbiologie etc. zu gewähren und zugleich den Masterstudenten Erfahrungen in der didaktischen Aufarbeitung von Fachwissen zu vermitteln. In den zwei Pflichttutorien erlangen die Masterstudenten die Fähigkeit zur anspruchsvollen Vermittlung komplexer Zusammenhänge sowie zur fachbezogenen Diskussion vor einem Auditorium. Aufgrund der Anregung der Studenten wurde das Spektrum an Tutorien dem Bedarf der Studenten aus dem Bachelorstudiengang noch besser angepasst. So wurde z.B. ein Tutorium für „Scientific Writing“ geschaffen, in dem Fähigkeiten zur Anfertigung von Praxissemester- und Bachelorarbeit vermittelt werden aber auch zur Durchführung wissenschaftlicher Präsentationen.</p> <p>In den Scientific Seminars sowie in den Tutorien schärfen die Studenten ihre kommunikativen und sozialen Kompetenzen sowie Methodische Kompetenzen.</p> <p>Proposal Development: In der Zeit zwischen dem letzten Praktikum und der Prüfungszeit (5 Wochen) können die Studenten die Planung ihrer Projektarbeit durchführen, welche später die Grundlage der Master Thesis ist. Es kann sich um die Weiterentwicklung einer Fragestellung aus einem Laborkurs handeln, um ein aktuelles Forschungsprojekt einer der Arbeitsgruppen in der Hochschule oder um ein extern durchzuführendes Forschungsprojekt. Das Proposal wird in einem ca. 10-seitigen Dokument zusammengefasst, welches den Stand der Wissenschaft und Technik zur wissenschaftlichen Fragestellung umfasst, die Ziele der Arbeit sowie die beabsichtigte Methodologie zur Durchführung enthält. Im Idealfall ist das Proposal später identisch mit der Einleitung der Master Thesis. Durch die Proposal Phase versucht der Student zusammen mit seinem Betreuer</p>			

das Forschungsprojekt so zu planen, dass eine erfolgreiche Bearbeitung wahrscheinlich ist.

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Scientific Seminars: zu den Praktika begleitendes Studium von Primärliteratur zum jeweiligen Forschungsthema; Teilnahme an Literatur- und Progress-Seminaren der Praktikumsgruppe Tutorien: Wissensvermittlung über Diskussion, Tafelbild oder Powerpoint Präsentation des jeweiligen Fachs (s.o.); - Proposal Development: schriftliche Ausarbeitung von Stand der Wissenschaft und Technik des Themas der Masterarbeit, der Fragestellung und Methodologie (ca. 10 Seiten)
Literatur	Fachbücher & Primärliteratur des jeweiligen Fachgebietes
Lehrformen	Vorlesung
Prüfungsleistungen	<p>Scientific Seminar: keine separate Bewertung, sondern fließt in die Note der jeweiligen Laborkurse ein</p> <p>Tutorien: Report am Ende des Semesters ohne Bewertung</p> <p>Proposal development: wird bewertet und geht gewichtet in die Gesamtheit der Modulnoten ein.</p>
Ermittlung der Modulnote	s.o.
Modulbeauftragte und Lehrende	Studiendekan, alle Lehrenden
Bemerkungen	

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Master Project	30	900	1	3 (SS)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
700			Pflichtmodul	englisch
Lehrveranstaltungen	Master Thesis Kolloquium			
Voraussetzungen	Zur Masterthesis wird zugelassen, wer alle zum Zeitpunkt der Antragstellung bis dahin nach dem Master-Curriculum zu erbringenden Modulprüfungen mit Ausnahme einer bestanden hat.			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Modulziel: Gemäß Studiengangziel ist die Graduierung zum Master of Science mit dem Nachweis der Befähigung zur selbständigen Bearbeitung einer komplexen wissenschaftlichen bzw. ingenieurtechnischen Aufgabenstellung verbunden, deren Niveau unter aktiver Anwendung der im Studium erworbenen theoretischen und laborpraktischen Fähigkeiten dem Niveau einer wissenschaftlichen Arbeit in der Biotechnologie entspricht.</p>			

Die Vorbereitung auf das Master Projekt erfolgt im letzten Drittel des zweiten Mastersemesters in der Proposalphase. Die theoretischen und methodischen Vorarbeiten und das Etablieren der Versuchsroutine werden danach in einer ca. 4-monatigen Projektarbeit absolviert. Diese kann in einem Labor der Hochschule oder in einer externen Forschungseinrichtung oder in einem Unternehmen durchgeführt werden. Die Studenten suchen sich in der Einrichtung einen wissenschaftlichen Betreuer.

Darüber hinaus haben die Studenten jeweils auch einen Betreuer an der Hochschule Lausitz, der bei wissenschaftlichen Problemen, der Auswertung Interpretation und Dokumentation der Ergebnisse Hilfestellung leistet; dazu ist keine Präsenz an der Hochschule erforderlich.

An die experimentelle Phase schließt sich die Masterarbeit an mit i.d.R. dem "Ernten" der experimentellen Ergebnisse, deren Auswertung und Diskussion sowie der Anfertigung der schriftlichen Thesis und deren Verteidigung in der Hochschule. Die Abschlussarbeit ist in Inhalt und Form nach den Kriterien einer wissenschaftlichen Publikation in der Biotechnologie anzufertigen. Ohne erfolgreiche Projektarbeit ist damit auch keine Anfertigung der Master Thesis möglich. Die Master Thesis kann auch in Form einer oder mehrerer Publikation in wissenschaftlichen Fachzeitschriften erfolgen, wobei das Manuskript zum Zeitpunkt der Einreichung der Master Thesis mindestens „submitted“ sein muss. Die schriftliche Thesis enthält das Manuskript zusammen mit einer angemessen ausführlichen Einleitung sowie der präzisen Darstellung des eigenen Anteils an der Publikation.

Die Studenten können in der Masterarbeit somit ihre **fachlichen Kompetenzen** auf eine anspruchsvolle konkrete wissenschaftliche Fragestellung anwenden, und ihre **methodischen und generischen Kompetenzen** in Bezug auf die Lösung wissenschaftlicher / technischer Probleme. Da die Bearbeitung der Themen oft in

Arbeitsgruppen erfolgt, vertiefen die Studenten auch ihre **sozialen Kompetenzen**. Bei der Verteidigung der Thesis sind darüber hinaus ihre Kommunikationsfähigkeiten (Präsentation und Diskussion) gefordert.

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Angeleitete, meist experimentelle Bearbeitung einer komplexen wissenschaftlichen Aufgabenstellung - begleitendes Studium von Primärliteratur zum Forschungsthema - Teilnahme an Literatur- und Progress-Seminaren der Arbeitsgruppe - Laborreport zur Etablierung des experimentellen Ansatzes für die Bearbeitung der Aufgabenstellung und Diskussion der ersten Ergebnisse - Anfertigung der schriftlichen Thesis (max. 60 Seiten) - Kolloquium mit mündlicher Präsentation und Diskussion 	
Literatur	Primärliteratur und Reviews zum Forschungsgegenstand	
Lehrformen	Teamarbeit in Forschungsgruppen	
Prüfungsleistungen	Master Thesis (schriftlich) und Kolloquium (mündlich)	
Ermittlung der Gesamtnote	Master Thesis	25%
	Kolloquium	10%
	Durchschnitt Module	65%
Modulbeauftragte und Lehrende	Studiendekan alle Lehrenden	
Bemerkungen	Report und Kolloquium in englischer Sprache	