



**Modulhandbuch
des Bachelor-Studiengangs
„Applied Biology“
(Deutsch)**

**Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften
Hochschule Bonn-Rhein-Sieg**

Stand: 03.07.2015

ANHANG B: Modulhandbuch BSc Applied Biology, deutsch

Pflichtfächer:	Seite
Mathematics	- 3 -
Laboratory Skills / Computing Sciences	- 5 -
Cell Biology	- 8 -
General Chemistry.....	- 10 -
Physics/Statistics	- 12 -
Microbiology	- 15 -
Human Biology/Histology	- 18 -
Organic Chemistry.....	- 20 -
Instrumental Analysis.....	- 22 -
Medical Microbiology	- 24 -
Molecular Genetics.....	- 26 -
Physiology	- 28 -
Measuring Techniques.....	- 30 -
Biochemistry.....	- 33 -
Bioinformatics / Quality Assurance (GMP)	- 35 -
Immunology	- 38 -
Cell Culture	- 40 -
Genetic Engineering	- 42 -
Microbial Physiology	- 44 -
Developmental Biology.....	- 46 -
Interdisciplinary Project.....	- 48 -
Practical Phase.....	- 49 -
Abschlussarbeit / Kolloquium.....	- 50 -

Wahlpflichtfächer

Angewandte Klinische Forschung I und II.....	- 53 -
Nachwachsende Rohstoffe / Renewable Materials	- 55 -
Modellieren von Molekülen / Modelling of Biological Applications.....	- 57 -
Kosten- und Leistungsrechnung	- 58 -
Personalmanagement	- 60 -
Organische Chemie 2	- 62 -
Interdisziplinäre Anwendungen in der Mathematik.....	- 64 -
Organoleptische Untersuchungsmethoden in der Qualitätskontrolle	- 65 -

Modulbezeichnung:	Mathematics															
Studiensemester:	1. Semester															
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Draber bzw. Prof. Dr. Oligschleger															
Dozent(in):	Prof. Dr. Draber bzw. Prof. Dr. Oligschleger															
Sprache:	Englisch															
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 1. Semester Applied Biology															
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus V: 4 SWS Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max. 20															
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td>Summe total:</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">180 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	60	60	Ü:	30	30	Summe:	90	90	Summe total:	180 Stunden	
	Präsenzstunden	Eigenstudium														
V:	60	60														
Ü:	30	30														
Summe:	90	90														
Summe total:	180 Stunden															
Kreditpunkte:	6 ECTS															
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine															
Empfohlene Voraussetzungen:	Brückenkurs Mathematik															
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Am Ende der <u>Vorlesung</u> sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Konzepte mathematischer Probleme zu analysieren und die Darstellungsweisen (Funktionen, Ableitungen, Numerik) anzuwenden. • zu entscheiden, welche Verfahren zur Lösung mathematischer Probleme nötig sind. <p>Am Ende der <u>Übungen</u> können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Grundkonzepte auf Probleme anwenden und • die zur Lösung mathematischer Probleme nötigen Verfahren anwenden. 															
Inhalt:	<p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengen, Reelle Zahlen und Intervalle, Komplexe Zahlen, Lineare und Quadratische Gleichungen, Binomischer Satz. • Funktionen und Kurven: Definition und Darstellung, Verständnis als Abbildung, Allgemeine Funktionseigenschaften, Polarkoordinaten, Folgen: Grenzwert und Stetigkeit einer Funktion, Polynome, Gebrochenrationale Funktionen, Potenzfunktionen, Trigonometrische Funktionen und Arkusfunktionen, Exponentialfunktionen und Logarithmusfunktionen, Logarithmische Darstellungen (logarithmisches Papier). • Differentialrechnung: Ableitung als Tangentensteigung, Ableitung der elementaren Funktionen, Ableitungsregeln, Höhere Ableitungen, Linearisierung einer Funktion, Charakteristische Kurvenpunkte und Extremwertaufgaben, Kurvendiskussion, Numerische Nullstellensuche. 															

	<ul style="list-style-type: none"> • Integralrechnung: Integration als Umkehrung der Ableitung, Das bestimmte Integral als Fläche, Das unbestimmte Integral, Fundamentalsatz der Differential- und Integralrechnung, Wichtige Integrale, Berechnung bestimmter Integrale, Integrationsregeln und -methoden, Substitution, Partielle Integration, Numerische Integration, Einige Anwendungen der Integralrechnung. • Potenzreihen, Taylorreihen: Unendliche Reihen, Potenzreihe, Taylorsche Reihe, Grenzwertregel von de L'Hospital. <p><u>Übungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben und Anwendungen zu Mengen, Reelle Zahlen und Intervalle, Lineare und Quadratische Gleichungen, Binomischer Satz, Funktionen und Kurven, Folgen, Logarithmische Darstellungen (logarithmisches Papier), • Differentialrechnung, Höhere Ableitungen, Linearisierung einer Funktion, Charakteristische Kurvenpunkte und Extremwertaufgaben, Kurvendiskussion, Numerische Nullstellsensuche. • Integralrechnung: Berechnung bestimmter Integrale, Integrationsregeln und -methoden, Substitution, Partielle Integration, Numerische Integration, Einige Anwendungen der Integralrechnung. • Potenzreihen, Taylorreihen: Unendliche Reihen, Potenzreihe, Taylorsche Reihe, Grenzwertregel von de L'Hospital.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur, aktive Teilnahme in den Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur
Medienformen:	V: Tafel, Overhead-Projektor, Beamer Ü: Tafel
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, vieweg Verlag, Braunschweig Wiesbaden. Band 1,2 und 3. 2. Manfred Brill, Mathematik für Informatiker, Hanser Verag, München, Wien, 2. Auflage, 2005 3. K. Gieck, R. Gieck, Technische Formelsammlung, Gieck Verlag, Germerring, 1995, 30. erweiterte Ausgabe. 4. Alan J. Cann, Maths from Scratch for Biologists, John Wiley & Sons.

Modulbezeichnung:	Laboratory Skills / Computing Sciences																		
Studiensemester:	1. Semester																		
Modulverantwortliche(r):	Dr. Annette Menke bzw. Prof. Dr. Ulrich Eßmann																		
Dozent(in):	Die Dozenten des Fachbereichs																		
Sprache:	Englisch																		
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach, 1. Semester Applied Biology																		
Lehrform/SWS:	<p>Die Lehreinheit Laboratory Skills besteht aus: V: 1 SWS Ü: 1 SWS; Gruppengröße: max. 25 P: 0 SWS</p> <p>Die Lehreinheit Computing Sciences besteht aus: V: 2 SWS Ü: 0 SWS P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 60</p>																		
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">40</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">120</td> </tr> <tr> <td>Summe total:</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">210 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	45	40	Ü:	15	60	P:	30	20	Summe:	90	120	Summe total:	210 Stunden	
	Präsenzstunden	Eigenstudium																	
V:	45	40																	
Ü:	15	60																	
P:	30	20																	
Summe:	90	120																	
Summe total:	210 Stunden																		
Kreditpunkte:	7 ECTS																		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine																		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Laboratory Skills:</p> <p>Nach Besuch der <u>Vorlesung</u> kennen die Studierenden Strategien zur Vor- und Nachbereitung von Lehrveranstaltungen und zur Prüfungsvorbereitung. Die Studierenden haben die Bedeutung von Laborberichten für das wissenschaftliche Arbeiten verstanden und kennen den grundsätzlichen Aufbau von Laborberichten. Sie sind mit anderen Formen der schriftlichen oder mündlichen Präsentation wissenschaftlicher Daten vertraut und können das Programm Powerpoint anwenden, um einen wissenschaftlichen Vortrag zu erstellen. Darüber hinaus sind die Studierenden mit unterschiedlichen Formen wissenschaftlicher Publikationen vertraut und können Online Literatur-Datenbanken zur Recherche benutzen. Andere Internet-Ressourcen können kritisch bewertet werden.</p> <p>Nach Besuch der <u>Übungen</u> sind Studierende in der Lage, unter Verwendung der in der Vorlesung vermittelten Inhalte zu einem vorgebenden Thema eigenständig biologische Zusammenhänge aus Publikationen oder Lehrbüchern zu erarbeiten, zusammenzufassen und in einer Kurzpräsentation vorzutragen.</p>																		

	<p>Computing Sciences:</p> <p>Nach Besuch der <u>Vorlesung</u> kennen die Studierenden den Aufbau und die grundlegende Funktionsweise des World-Wide-Web. Sie können die Syntax von HTML erläutern und kennen die grundlegenden Befehle zu Formatierung von Web-Seiten. Darüber hinaus kennen die Studierenden die Einsatzmöglichkeiten von Tabellenkalkulationsprogrammen im Laboralltag und können diese für statistische Auswertung sowie numerische Analysen von Labordaten einsetzen. Sie kennen den Aufbau von Programmiersprachen im Allgemeinen und sind in der Lage, die elementaren Sprachkonstrukte der Programmiersprachen zu erläutern sowie einfache Algorithmen und Datenstrukturen zu verstehen.</p> <p>Durch die <u>Praktika</u> sind die Studierenden in der Lage die Konzepte aus der Vorlesung auf Fälle aus der Praxis anzuwenden. Sie können einfache WWW-Seiten und Programme selbst erstellen und Versuchsauswertungen mit Tabellenkalkulationsprogrammen durchführen.</p>
Inhalt:	<p>Laboratory Skills:</p> <p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeitmanagement im Studium • Aufbau und Erstellung von Laborberichten • Unterschiedliche Formen wissenschaftlicher Präsentationen, Verwendung von Powerpoint zur Erstellung wissenschaftlicher Vorträge • Formen wissenschaftlicher Veröffentlichungen, Nutzung von Online Literaturdatenbanken; Verlässlichkeit anderer Internet-Quellen <p><u>Übungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Praktische Anwendung der in der Vorlesung erworbenen Kompetenzen • Erstellung einer Kurzpräsentation zu ausgewählten biologischen Themen <p>Computing Sciences:</p> <p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Computersysteme und Informatik • Internet, WWW, HTML • Grundlagen der Programmierung am Beispiel von Visual Basic <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen im Umgang mit Computern • Tabellenkalkulation in Begleitung der Mathematik- und Statistikgrundlagen • Grundlagen der Erstellung eigener Webseiten mit HTML • Grundlagen des Programmierens mit Visual Basic
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Der Modulteil Laboratory Skills ist unbenotet und gilt nach einer im Rahmen der Übungen erfolgten erfolgreichen Präsentation eines biologischen Themas als bestanden.</p> <p>Für den Modulteil Computing Sciences wird die aktive Teilnahme an den Übungen zur Vorlesung durch das Ausarbeiten von Praktikumsaufgaben und/oder das Anfertigen eines schriftlichen Tests überprüft.</p>

Medienformen:	V: Beamer-Präsentation; Tafel Ü: Tafel, Arbeitsblätter P: Praktische Computerübungen
Literatur:	<p>1) HTML Self html (the English version is still (early 2005) in its infancy at: http://www.selfhtml.org/</p> <p>HTML course of the W3schools at: http://www.w3schools.com/html/default.asp</p> <p>2) Microsoft Excel Joseph E. Billo, Excel for chemists, Wiley, New York 2001 (has a lot of tips and tricks relevant for scientists)</p> <p>3) Visual Basic Microsoft Visual Basic 6.0 programmer's guide, Microsoft Press Redmond, 1999 (advanced textbook)</p>

Modulbezeichnung:	Cell Biology																	
Studiensemester:	1 st Semester																	
Modulverantwortliche(r):	Dr. Annette Menke																	
Dozent(in):	Dr. Annette Menke																	
Sprache:	Englisch																	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach, 1. Sem. Applied Biology																	
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus . V: 3 SWS Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max. 80 P: 1 SWS; Gruppengröße: max. 16																	
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">120</td> </tr> </tbody> </table> <p>Summe total: 210 Stunden</p>				Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	45	45	Ü:	30	60	P:	15	15	Summe:	90	120
	Präsenzstunden	Eigenstudium																
V:	45	45																
Ü:	30	60																
P:	15	15																
Summe:	90	120																
Kreditpunkte:	7 ECTS																	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine																	
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach Besuch der <u>Vorlesung und Übung</u> „Cell Biology“ kennen die Studierenden Unterschiede und Gemeinsamkeiten im Aufbau pro- und eukaryonter Zellen sowie die Struktur und die Funktionsweise unterschiedlicher Zellorganellen, einschließlich Zellmembranen und Zytoskelett. Sie kennen Typen, Struktur und Funktion zellulärer Makromoleküle und können den Prozess und die Regulation ihrer Synthese erklären (Replikation, Transkription und Translation sowie Proteinreifung). Aerobe Atmung und Gärung sind als wichtige Stoffwechselwege bekannt und können in ihrem Ablauf erklärt werden. Die Studierenden kennen die Bedeutung des Zellzyklus und können seinen Ablauf und Regulation benennen und erklären. Sie sind mit verschiedenen Typen von Zell/Zell-Verbindungen vertraut und können diese hinsichtlich Aufbau und Funktion voneinander unterscheiden.</p> <p>Nach Absolvieren des <u>Praktikums</u> „Cell Biology“ sind Studierende in der Lage, einfache Lebend-Präparate verschiedener eukaryonter Zellen mit dem Lichtmikroskop zu beobachten und zu beschreiben, den Effekt von Osmose auf Zellen qualitativ und quantitativ zu untersuchen und mit einfachen Methoden DNA aus tierischem oder pflanzlichem Gewebe zu extrahieren. Sie sind in der Lage, eigene Daten in einem Laborbericht zusammenzustellen und diese kritisch zu diskutieren.</p>																	
Inhalt:	<u>Vorlesung und begleitende Übung:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Struktur und Morphologie der Zelle • Makromoleküle, Aufbau und Funktion • Biologische Membranen; Membrantransport 																	

	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Genexpression und ihrer Regulation • Molekulare und zelluläre Grundlagen der Zellreproduktion • Biochemie der Zelle • Zell-Zell Verbindungen, Struktur und Funktion <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lichtmikroskopie lebender Einzeller und Darstellung in der wissenschaftlichen Zeichnung. • Photometrische Untersuchung der Osmoresistenz von Erythrocyten • Lichtmikroskopische Untersuchung von Mitosestadien • DNA-Extraktion aus pflanzlichem oder tierischen Gewebe
Studien-/Prüfungsleistungen:	Das Modul wird benotet. Die Gesamtnote setzt sich aus Einzelnnoten der Abschlussklausur (75%) über die Inhalte der Vorlesung und Übungen sowie des Laborberichtes (25%) zusammen.
Medienformen:	V: Beamer-Präsentation; Tafel-Anschriebe Ü: Tafel-Anschriebe P: schriftliche Praktikumsanleitung
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alberts et al.: Essential Cell Biology, 2003, Garland Publishing Inc., US 2. Alberts et al.: Molecular Biology of the Cell, 2008, Taylor and Francis 3. Lodish et al.: Molecular Cell Biology, 2007, Palgrave Macmillan

Modulbezeichnung:	General Chemistry																				
Studiensemester:	1. Semester																				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Gerd Knupp																				
Dozent(in):	Prof. Dr. Gerd Knupp / Prof. Dr. Margit Geißler																				
Sprache:	Englisch																				
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 1. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik Pflichtfach 1. Sem. Applied Biology																				
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen und Experimenten. V: 2 SWS Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max. 60 P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 30																				
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">120</td> </tr> <tr> <td>Summe total:</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">210</td> </tr> </tbody> </table>				Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	30	30	Ü:	30	60	P:	30	30	Summe:	90	120	Summe total:	210	
	Präsenzstunden	Eigenstudium																			
V:	30	30																			
Ü:	30	60																			
P:	30	30																			
Summe:	90	120																			
Summe total:	210																				
Kreditpunkte:	7 ECTS																				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																				
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine																				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesung:</u> Die Studierenden kennen die grundlegenden chemischen Modelle und Theorien der Materie, sind mit der Ordnung der Stoffe vertraut, sind vertraut mit den verschiedenen Reaktionstypen, der Kinetik chemischer Reaktionen, dem Massenwirkungsgesetz sowie den Grundlagen der Stöchiometrie und der Elektrochemie.</p> <p><u>Übung:</u> Die Studierenden sind in der Lage, chemische Reaktionsgleichungen zu formulieren und stöchiometrische Berechnungen durchzuführen. Sie können Überlegungen und Berechnungen auf Basis des Massenwirkungsgesetzes und einfacher reaktionskinetischer Modelle durchführen. Sie sind in der Lage Säure-/Base-Gleichgewichte zu beschreiben, pH-Wert-Berechnungen, Pufferberechnungen und elektrochemische Berechnungen durchzuführen.</p> <p><u>Praktikum:</u> Die Studierenden sind mit grundlegenden chemischen Arbeitsweisen im Labor vertraut, in der Lage, Gefährdungen am Arbeitsplatz einzuschätzen und notwendige Konsequenzen für das sichere Arbeiten zu ziehen. Sie führen anhand von Versuchsvorschriften und Betriebsanweisungen Versuche aus den unten genannten Themenbereichen durch. Sie können experimentelle Ergebnisse darstellen, interpretieren und ggf. Konsequenzen für das weitere Vorgehen ziehen.</p>																				

Inhalt:	<p><u>Vorlesung/Übung:</u></p> <p>Aufbau der Atome, Bohr-Rutherford'sches Atommodell, Orbitalmodell, Atomspektren; Aufbau des Periodensystems; chemische Bindung: Ionenbindung, Atombindung, Metallbindung, Koordinationsbindung, zwischenmolekulare Bindung; chemische Reaktion: Reaktionskinetik, chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Reaktionstypen, Reaktionsenergie (Thermochemie); Säuren und Basen, pH-Wert, pK-Wert, pH-Wert-Berechnung, Titration, Puffer, Löslichkeitsprodukt; Redox-Reaktionen: Redoxpotential, galvanische Zelle; Nernst'sche Gleichung</p> <p><u>Praktikum:</u></p> <p>Versuche aus den Themenbereichen, Säure/Base-Reaktion, Titration, pH-Wert, Puffer, Massenwirkungsgesetz, Reaktionskinetik, Elektrochemie, einfache Synthese</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benötigt Praktikum (Kolloquien und Protokolle): 20%; Schriftliche Abschlussklausur: 80%. Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden.
Medienformen:	V: Overhead, Tafel, Beamer, Online-Tutorial Ü: Übungsaufgaben, Tafel P: schriftliche Versuchsanleitungen, Betriebsanweisungen
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ebbing, D.D., Gammon S.D., General Chemistry, 7th Ed., Houghton Mifflin Company, Boston, New York 2. Mortimer, C. E., Müller U., Chemie - Das Basiswissen der Chemie, 8. Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart 3. Atkins, P., Jones, L., Chemical Principles. The Quest for Insight, Palgrave Macmillan, Hampshire, UK

Modulbezeichnung:	Physics/Statistics																				
Studiensemester:	2. Semester																				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ulrich Eßmann																				
Dozent(in):	Prof. Dr. Ulrich Eßmann																				
Sprache:	Englisch																				
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 2. Sem. Applied Biology Pflichtfach 2. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik																				
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen und Experimenten.. V: 2 SWS Physics + 1 SWS Statistics Ü: 1 SWS Physics + 1 SWS Statistics; Gruppengröße: max. 30 P: 1 SWS Physics; Gruppengröße: max. 24 (i.d.R. 2 Stud. pro Versuch)																				
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td>Summe total:</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">180 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>				Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	45	30	Ü:	30	30	P:	15	30	Summe:	90	90	Summe total:	180 Stunden	
	Präsenzstunden	Eigenstudium																			
V:	45	30																			
Ü:	30	30																			
P:	15	30																			
Summe:	90	90																			
Summe total:	180 Stunden																				
Kreditpunkte:	6 ECTS																				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																				
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Mathematics (1.Sem.)																				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Physics: Am Ende der Lehrveranstaltung können die Studierenden: <u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden Phänomene und Prinzipien in den Teilgebieten Mechanik, Mechanik der Flüssigkeiten und Wärmelehre erläutern und mathematisch beschreiben. <p><u>Übungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösungen für einfache Aufgaben aus den oben genannten Bereichen entwickeln. <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • einfache Experimente durchführen und auswerten, • grundlegenden Messgeräte benutzen, • experimentelle Aufgaben im Team lösen, • experimentelle Ergebnisse statistisch analysieren und Fehlerbetrachtungen durchführen. <p>Statistics: <u>Vorlesung und Übungen:</u> Am Ende der Lehrveranstaltung können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden Methoden der Statistik auf die Analyse von Messwerten anwenden, 																				

	<ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung erläutern, • den Begriff der Wahrscheinlichkeitsdichte und der Verteilungsfunktion erläutern und anwenden, • einige wichtige Verteilungsfunktionen erläutern.
Inhalt:	<p>Physics:</p> <p><u>Vorlesung:</u></p> <p>Mechanik (Kinematik und Dynamik, Kräfte, Arbeit und Energie, Impuls, Mechanik der Flüssigkeiten und Gase), Thermodynamik (Temperaturbegriff, Verhalten von Festkörpern und Fluids bei Temperaturänderungen, ideale Gase, kinetische Gastheorie, erster und zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, Zustandsgleichungen realer Gase und Dämpfe, Wärmeleitung, Stofftransport)</p> <p><u>Übungen:</u></p> <p>Die in der Vorlesung gelernten Konzepte werden in den Übungen auf konkrete Anwendungsfälle angewandt und dadurch das Verständnis vertieft.</p> <p><u>Praktikum:</u></p> <p>In Kleingruppen (in der Regel 2 Studierenden pro Versuchsstand) wird an ausgewählten Versuchen (die Art der Versuche können sich im Rahmen der Studiengangsreformen ändern) aus den unterschiedlichen Themengebieten des Moduls Versuche zur Mechanik (z.B. translatorische Bewegungen mit der Luftkissenbahn, Dichtbestimmung von Flüssigkeiten) und zur Thermodynamik (z.B. Temperaturmessung, Bestimmung von Wärmekapazitäten und Enthalpien) das quantitative experimentelle Arbeiten einschließlich der statistischen Analyse, sowie der Fehlerbetrachtung (zufällige und systematische Fehler, Fehlerfortpflanzung, lineare Regression) eingeübt. Zusätzlich wird der Stoff aus Vorlesung und Übungen praktisch vertieft.</p> <p>Statistics:</p> <p><u>Vorlesung:</u></p> <p>Stichproben; Kennwerte einer Stichprobe; Fehlerfortpflanzung; Zufällige und systematische Fehler, Regression und Korrelation; Lineare Regression; Anpassung parametrischer Funktionen; Direkte Minimierung der Abweichungsquadrate; Regression</p> <p>Wahrscheinlichkeitsrechnung: Kombinatorik; Zufallsexperimente; Wahrscheinlichkeit; Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten; Bedingte Wahrscheinlichkeiten; Wahrscheinlichkeitsdichte; Definition der Wahrscheinlichkeitsdichte; Verteilungsfunktion; Kennwerte von Wahrscheinlichkeitsverteilungen; Normalverteilung</p> <p><u>Übungen:</u></p> <p>Die in der Vorlesung gelernten Konzepte werden in den Übungen auf konkrete Anwendungsfälle angewandt und dadurch das Verständnis vertieft.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet</p> <p>Die Bewertung gliedert sich in:</p> <p>Bewertung der physikalischen Praktika (30%)</p> <p>Abschlussklausur in Physics und Statistics (70%) oder zwei Teilprüfungen im Semester (je 35 %)</p> <p>Die erfolgreiche Teilnahme an den Laborübungen ist Voraussetzung zum Bestehen der Modulprüfung.</p>

Medienformen:	V: Tafel, Demonstrationsversuche, Computerdemonstrationen (Applets) Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Tafel P: schriftliche Versuchsanleitungen
Literatur:	<p>Physics:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Physics in Biology and Medicine, Davidovits, Harcourt Academic Press 2. Physics for Pre-Med, Biology, and Allied Health Students, Hademenos, McGraw-Hill 3. Physics with illustrative Examples from Medicine and Biology, Biological Physics Series 4. College Physics, Urone, Brooks/Cole, Pacific Grove, CA 5. Fundamentals of Physics, Halliday, Resnick, Walker: 6th Ed. Wiley, New York 2001 <p>Statistics:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, L. Papula, Band 3, 2. Auflage 2. Experimental Methods, Les Kirkup, Wiley, Brisbane 1994 3. Primer of Biostatistics, S. A. Glantz: 5th Ed., McGraw-Hill, New York 2002 4. Introduction to Statistics for Forensic Scientists, David Lucy, Wiley, 2006

Modulbezeichnung:	Microbiology	
Studiensemester:	2. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Dr. Annette Menke	
Dozent(in):	Dr. Annette Menke	
Sprache:	Englisch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 2. Semester Applied Biology	
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus: V: 2 SWS Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max. 45 P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 16	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden Eigenstudium V: 30 30 Ü: 30 60 P: 30 30 Summe: 90 120	
	Summe total: 210 Stunden	
Kreditpunkte:	7 ECTS	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme am Modul Cell Biology	
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach Besuch von <u>Vorlesung und Übung</u> haben die Studierenden die wichtige Rolle von Mikroorganismen für das tägliche Leben, die Industrie, die menschliche Gesundheit etc. verstanden. Sie kennen unterschiedliche morphologische Formen von Mikroorganismen ebenso wie ihren zellulären Aufbau und sind in der Lage, allgemeine und spezialisierte Strukturen der mikrobiellen Zelle zu benennen und in ihrer Funktion zu beschreiben. Die Studierenden kennen taxonomische und phylogenetische Ansätze zur Klassifikation von Mikroorganismen und können zwischen diesen unterscheiden. Mit der Verwendung wissenschaftlicher Nomenklatur zur Benennung von Mikroorganismen sind sie vertraut. Die Studierenden kennen physikalische und chemische Faktoren, die das Wachstum von Mikroorganismen in ihrer natürlichen Umgebung beeinflussen; sie sind darüber hinaus dazu in der Lage, den Einfluss solcher Faktoren auf Wachstum und Stoffwechsel zu erklären. Unterschiedliche Arten von Kulturmedien, ihre Zusammensetzung und Verwendungszwecke können benannt und erklärt werden. Die Studierenden kennen Techniken, um unerwünschtes Wachstum von Mikroorganismen zu verhindern und sie wissen, wann und unter welchen Bedingungen diese angewendet werden. Zudem können sie die Diversität mikrobiellen Lebens anhand von ausgewählten Beispielen hinsichtlich Morphologie, Stoffwechsel oder Habitat erklären.</p> <p>Nach Teilnahme am <u>Praktikum „Mikrobiologie“</u> haben die Studierenden Kenntnisse in der Benutzung eines Lichtmikroskops zur Untersuchung von gefärbten oder ungefärbten Mikroorganismen. Sie kennen grundlegende Techniken zur Kultivierung von</p>	

	Mikroorganismen sowie Sterilisationsverfahren und sind in der Lage, diese korrekt anzuwenden. Unterschiedliche Methoden zur Zellzahlbestimmung sind bekannt und können angewendet sowie in ihrer Verlässlichkeit beurteilt werden. Mithilfe morphologischer Untersuchungen sowie biochemischer Tests können die Studierenden unbekannte Mikroorganismen identifizieren und sind in der Lage, den Effekt antimikrobieller Agentien ebenso wie den Effekt geänderter Umweltbedingungen auf Stoffwechselvorgänge experimentell zu untersuchen und die erzielten Ergebnisse zu interpretieren.
Inhalt:	<p><u>Vorlesung und begleitende Übungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: Historische Entwicklung der Mikrobiologie; Mikroskopietechniken; Vergleich von Aufbau und Struktur prokaryonter und eukaryonter Zellen; Morphologie und andere optische Charakteristika von Mikroorganismen; die bakterielle Zellwand; Differenzierung durch Gramfärbung, spezifische Strukturen der prokaryoten Zelle • Mikrobielles Wachstum: Rahmenbedingungen für das Wachstum von Mikroorganismen in der Natur und im Labor; Kulturmedien und Kulturtechniken; Wachstumsparameter; direkte und indirekten Methoden zur Messung mikrobiellen Wachstums • Kontrolle mikrobiellen Wachstums: physikalische und chemische Methoden • Kriterien für die Identifizierung und Klassifikation von Mikroorganismen • Charakteristische Vertreter einzelner Bakterienfamilien: morphologische und metabolische Diversität der einzelnen Familien • Nicht-prokaryonte Mikroorganismen: Pilze, Algen, Protozoen • Viren <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lichtmikroskopische Beobachtung gefärbter und ungefärbter pro- und eukaryonter Zellen • Identifizierung von Bakterien basierend auf ihren morphologischen und biochemischen Eigenschaften • Bestimmung der Anzahl coliformer Bakterien aus Wasserproben • Bestimmung der Wirkung antibakterieller Agentien auf ausgewählte Bakterienstämme • Untersuchung von Genregulationsmechanismen in E.coli am Beispiel des lac-operons
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung –benotet</p> <p>Die Gesamtnote des Moduls setzt sich zusammen aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. einer schriftlichen Prüfung, die Inhalte der Vorlesung und Übungen abfragt und mit mindestens 50% der maximal erreichbaren Punktzahl bestanden werden muss. Die Klausurnote macht 60% der Endnote aus. 2. der Anfertigung eines bewerteten Laborberichts und der Durchführung eines Tests während des Praktikums. Beides fließt mit 40% in die Endnote ein

Medienformen:	V: Beamer PowerPoint Ü: Übungsaufgaben P: schriftliche Versuchsanleitungen
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tortora, Funke & Case: Microbiology – An Introduction, Benjamin-Cummings, San Francisco 2. Black: Microbiology: Principles and Exploration, John Wiley & Sons, Hoboken 3. Madigan, Martinko & Parker. Brock Microbiology of Microorganisms, Benjamin Cummings, San Francisco

Modulbezeichnung:	Human Biology/Histology																				
Studiensemester:	2. Semester																				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Heinz-Joachim Häbler																				
Dozent(in):	Prof. Dr. Heinz-Joachim Häbler																				
Sprache:	Englisch																				
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 2. Semester Applied Biology																				
Lehrform/SWS	<p>Die Lehreinheit besteht aus: V: 3 SWS Ü: 1 SWS; Gruppengröße: max. 80 P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 15</p>																				
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">120</td> </tr> <tr> <td>Summe total:</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">210</td> </tr> </tbody> </table>				Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	45	90	Ü:	15	15	P:	30	15	Summe:	90	120	Summe total:	210	
	Präsenzstunden	Eigenstudium																			
V:	45	90																			
Ü:	15	15																			
P:	30	15																			
Summe:	90	120																			
Summe total:	210																				
Kreditpunkte:	7 ECTS																				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																				
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme an „Cell Biology“																				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesung/Übung:</u> Die Studierenden verfügen über</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse in den grundlegenden Begriffen der fachspezifischen Terminologie und der Grundtypen von Geweben. • die Fertigkeit, Gewebe zu erkennen und detailliert zu beschreiben. • Kenntnisse bzgl. des Aufbaus der wichtigsten Körperorgane und Organsysteme (Haut, Herz-Kreislauf-System, Lunge, Verdauungstrakt, Niere mit Urogenitalsystem). • die Fertigkeit, diese anatomisch korrekt zu lokalisieren und in ihrer makroskopischen und mikroskopischen Struktur zu beschreiben <p><u>Praktikum:</u> Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • histologische Schnittpräparate lichtmikroskopisch zu untersuchen und das Ergebnis verständlich darzustellen. • histologische Schnittpräparate selbst herzustellen. 																				
Inhalt:	<p><u>Vorlesung, Übung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Herstellung von histologischen Schnittpräparaten • Aufbau und Gebrauch des Lichtmikroskops, Elektronenmikroskopie • Grundgewebearten • Anatomie und Feinbau folgender Organe und Organsysteme: Haut, Herz-Kreislauf-System, Lunge, Verdauungstrakt, Niere mit 																				

	<p>Urogenitalsystem</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundzüge der Anatomie des Nervensystems <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Herstellung von histologischen Schnitten • Lichtmikroskopische Identifizierung und Analyse von vorgegebenen Schnitten • Kurzpräsentation aller Studierenden
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet Klausur 70%, Praktikumsbericht 30%
Medienformen:	V und Ü: Overhead, Tafel P: Schriftliche Anleitung, Demonstration von histologischen Schnitten
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tortora & Derrickson, Principles of Anatomy and Physiology, 11th ed., Wiley 2. Young & Heath, Wheater's Functional Histology, 4th ed., Churchill Livingstone

Modulbezeichnung:	Organic Chemistry																
Studiensemester:	2. Semester																
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Margit Schulze																
Dozent(in):	Dr. Kai Jakoby (Professurvertreter), Prof. Dr. Margit Schulze, Prof. Dr. Klaus Lehmann																
Sprache:	Englisch																
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 2. Semester Applied Biology																
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus . V: 3 SWS Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max. 40 P: 1 SWS; Gruppengröße: max. 20																
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">25</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">120</td> </tr> </tbody> </table> <p>Summe total: 210 Stunden</p>			Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	45	45	Ü:	30	50	P:	15	25	Summe:	90	120
	Präsenzstunden	Eigenstudium															
V:	45	45															
Ü:	30	50															
P:	15	25															
Summe:	90	120															
Kreditpunkte:	7 ECTS																
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul „General Chemistry“ (1. Sem.)																
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesungen, Übungen:</u></p> <p>Am Ende der Lehrveranstaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind die Studierenden mit den wichtigsten organischen Stoffklassen sowie deren physikalischen und chemischen Eigenschaften vertraut; • sind sie in der Lage, anhand der Struktur einer organischen Verbindung deren physikalische Eigenschaften und chemische Reaktionsmöglichkeiten zu erkennen sowie, die grundlegenden organischen Reaktionsmechanismen zu verstehen und selbständig wiederzugeben und zu erklären; • verstehen sie, wie sich funktionelle Gruppen unter gegebenen Reaktionsbedingungen ineinander umwandeln oder gezielt umwandeln lassen; • sind sie mit den grundlegenden stereochemischen Aspekten der organischen Chemie vertraut; • sind sie in der Lage, die Eigenschaften wesentlicher Klassen von Biomolekülen zu verstehen (z.B. Aminosäuren, Kohlenhydrate, Lipide, Nucleinsäuren). <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind mit wichtigen Techniken der klassischen präparativen und analytischen organischen Chemie vertraut. • Die Studierenden konnten erste Erfahrungen sammeln bei der Synthese, Reinigung und Charakterisierung einfacher organischer Verbindungen. 																

Inhalt:	<p><u>Vorlesungen/Übungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Prinzipien der organischen Chemie (Bindungstheorien und molekulare Struktur) • Vorstellung wichtiger organischer Stoffklassen unter Einschluss wesentlicher Klassen von Biomolekülen und unter besonderer Berücksichtigung ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften (z.B. Flüchtigkeit, Polarität, Löslichkeit, Acidität bzw. Basizität) • Erläuterung typischer chemischer Reaktionen organischer Stoffklassen einschließlich der Reaktionsmechanismen • Einflüsse stereochemischer Aspekte auf die molekulare Struktur sowie die physikalischen und chemischen Eigenschaften organischer Stoffe. <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Techniken der organischen Synthese (z.B. Erhitzen unter Rückfluss, Umkristallisation, Extraktion) • Grundlegende Techniken der organischen Analytik (z.B. Bestimmung des Schmelzpunktes, Messungen am Polarimeter)
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung benotet.</p> <p>Schriftliche Abschlussklausur (90 %)</p> <p>Praktikum mit Kolloquium und Protokoll (10 %)</p> <p>Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden.</p>
Medienformen:	<p>V: Tafel, Overhead, Beamer</p> <p>Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Tafel, Overhead</p> <p>P: schriftliche Versuchsanleitungen, Flip Chart</p>
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. K. P. C. VOLLHARDT, N. E. SCHORE, Organic Chemistry: Structure and Function, Freeman, New York. 2. P. Y. BRUICE, Organic Chemistry, Prentice Hall, New York. 3. J. McMURRY, Fundamentals of Organic Chemistry, Brooks / Cole Cengage Learning. 4. H.P. Latscha, H.A. Klein, Organische Chemie, Springer-Verlag. 5. Ulrich Lüning, Organische Reaktionen, Spektrum Akad. Verlag. 6. R. Brückner, Reaktionsmechanismen, Spektrum Verlag. 7. H.G.O. Becker et al., Organikum, Wiley-VCH.

Modulbezeichnung:	Instrumental Analysis																	
Studiensemester:	3. Semester																	
Modulverantwortliche(r):	Dr. Kai Jakoby (Professurvertreter)																	
Dozent(in):	Dr. Kai Jakoby (Professurvertreter)																	
Sprache:	Englisch																	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 3. Sem. Applied Biology																	
Lehrform/SWS:	<p>Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen und Experimenten.</p> <p>V: 3 SWS Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max. 60 P: 1 SWS; Gruppengröße: max. 24</p>																	
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">25</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">120</td> </tr> </tbody> </table> <p>Summe total: 210 Stunden</p>				Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	45	50	Ü:	30	45	P:	15	25	Summe:	90	120
	Präsenzstunden	Eigenstudium																
V:	45	50																
Ü:	30	45																
P:	15	25																
Summe:	90	120																
Kreditpunkte	7 ECTS																	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine																	
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematics, General Chemistry (1. Sem.), Physics / Statistics (2. Sem.)																	
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesung:</u> Die Studierenden haben Kenntnisse über die Grundprinzipien gängiger elektrophoretischer und chromatographischer Trennverfahren sowie über die physikalischen Grundlagen der UV-Vis Spektroskopie und der Massenspektrometrie. Sie kennen die Hauptanwendungsgebiete dieser Techniken, ihre Vor- bzw. Nachteile bei bestimmten Trennproblemen sowie den jeweils benötigten apparativen Aufbau.</p> <p><u>Übung:</u> Sie sind dazu in der Lage, die Bedeutung verschiedener experimenteller Parameter und deren Auswirkungen auf die Ergebnisse eines Trennverfahrens zu beurteilen. Sie können geeignete Methoden für vorgegebene einfache Trennprobleme entwickeln, stöchiometrische Berechnungen zur Probenvorbereitung durchführen und relevante experimentelle Parameter durch Auswertung einfacher Chromatogramme oder Spektren berechnen.</p> <p><u>Praktikum:</u> Sie haben praktische Erfahrungen in der Gelelektrophorese, der UV-Vis Spektroskopie und/oder der Chromatographie. Sie können die Geräte nach Einweisung bedienen und sind in der Lage, Gele, Chromatogramme bzw. Spektren eigenständig zu interpretieren und auszuwerten.</p>																	
Inhalt:	<p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Anwendungen der Gel- und Kapillarelektrophorese, der UV-Vis Spektroskopie und der Massenspektrometrie 																	

	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Anwendungen der HPLC, GC, DC, Ionenaustausch- und Größenausschlusschromatographie • Grundlagen der chromatographischen Methodenentwicklung anhand einfacher Beispiele • Vorstellung wichtiger Probenpräparationstechniken (z.B. Dialyse, Ultrafiltration, Festphasenextraktion, Flüssig-Extraktion) <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Versuche zur Gelelektrophorese (z.B. SDS-PAGE), UV-Vis Spektroskopie und/oder Chromatographie (z.B. HPLC)
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet Praktikum (schriftliche Tests und Protokolle): 20% Schriftliche Abschlussklausur: 80% Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden.
Medienformen:	V: Beamer, Tafel Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Overhead, Tafel P: schriftliche Versuchsanleitungen
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. F. Lottspeich, J.W. Engels, Bioanalytik, Spektrum Akademischer Verlag. 2. D.A. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman, Principles of Instrumental Analysis, Brooks / Cole Thomson Learning. 3. A. Manz, N. Pamme, D. Iossifidis, Bioanalytical Chemistry, Imperial College Press. 4. R. Westermeier, Electrophoresis in Practice, Wiley. 5. M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spectroscopical Methods in Organic Chemistry, Thieme Verlag. 6. L.R. Snyder, J.J. Kirkland, J.L. Glajch, Practical HPLC method development, Wiley. 7. M. Kinter, N.E. Sherman, Protein Sequencing and Identification Using Tandem Mass Spectrometry, Wiley. 8. R.L. Grob, E.F. Barry, Modern Practice of Gas Chromatography, Wiley. 9. E. Hahn-Deinstrop, Applied Thin Layer Chromatography, Wiley-VCH.

Modulbezeichnung:	Medical Microbiology																				
Studiensemester:	3. Semester																				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Dieter Reinscheid																				
Dozent(in):	Prof. Dr. Dieter Reinscheid																				
Sprache:	Englisch																				
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 3. Semester Applied Biology																				
Lehrform/SWS:	<p>Die Lehreinheit besteht aus: V: 2 SWS Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max. 80 P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 15</p>																				
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">40</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td>Summe total:</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">180 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>				Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	30	30	Ü:	30	40	P:	30	20	Summe:	90	90	Summe total:	180 Stunden	
	Präsenzstunden	Eigenstudium																			
V:	30	30																			
Ü:	30	40																			
P:	30	20																			
Summe:	90	90																			
Summe total:	180 Stunden																				
Kreditpunkte:	6 ECTS																				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																				
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme an dem Modul „Microbiology“.																				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach Beendigung der <u>Vorlesung</u> bzw. <u>Übung</u> sind Studierende in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • unterschiedliche Antibiotika ihrem jeweiligen Einsatzgebiet zuzuordnen • Infektionskrankheiten mit typischen Symptomen zu diagnostizieren • Eintrittspforten unterschiedlicher Erreger zu kennen und Schutzmaßnahmen dagegen zu ergreifen • epidemiologische Daten von Infektionskrankheiten zu erheben • Schutzmaßnahmen gegenüber Infektionskrankheiten zu ergreifen <p>Nach Beendigung des <u>Praktikums</u> sind Studierende in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pathogene Mikroorganismen aus klinischen Proben zu isolieren und anhand physiologischer Eigenschaften zu identifizieren. • pathogene Mikroorganismen unter geeigneten Sicherheitsbedingungen zu kultivieren. • antikörperbasierte Tests zur Identifizierung von Krankheitserregern durchzuführen. 																				
Inhalt:	<p><u>Vorlesung und Übung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Definitionen und fachspezifische Begriffe der Medizinischen Mikrobiologie 																				

	<ul style="list-style-type: none"> • Normale Flora des Menschen: Gewebetropismus, mikrobielle Stoffwechselleistungen, gesundheitsfördernde/schädliche Auswirkungen auf den Wirt • Infektionsschritte: Übertragung, Anheftung an und Invasion in den Wirt, Schädigung des Wirtes, bakterielle Strategien zum Schutz vor dem Immunsystem • Toxine: Klassifizierung, Wirkungsweise, pharmazeutischer Einsatz • Antibiotika: Substanzklassen, Wirkungsweise, Anwendungsgebiete • Infektionskrankheiten der Haut, des Gastrointestinal- und Genitaltraktes, des cardiovaskulären Systems, des Zentralnervensystems bzw. des Atmungstraktes: Erreger, Infektionsweg, Symptome und Krankheitsverlauf, Virulenzfaktoren und Therapie <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Isolierung und Charakterisierung pathogener Organismen • Epidemiologische Studie zur Verbreitung und Antibiotika-Resistenz von <i>Staphylococcus aureus</i>, Streptokokken-Diagnostik • Unterscheidung apathogener und pathogener Hefen
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet Die Gesamtnote des Moduls setzt sich zusammen aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. einer schriftlichen Prüfung, die Inhalte der Vorlesung und Übung abfragt und mit mindestens 50% der maximal erreichbaren Punktzahl bestanden werden muss. Die Klausurnote macht 60% der Endnote aus. 2. der korrekten Durchführung aller Experimente im Labor, deren Bewertung 12% der Endnote ausmacht. 3. der Anfertigung eines bewerteten Laborberichts, der 28% der Endnote ausmacht.
Medienformen:	V: Beamer, Tafel, Online-Tutorial Ü: Übungsaufgaben, Tafel P: schriftliche Versuchsanleitungen
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tortora, Funke & Case: Microbiology - An introduction, 8. Auflage, Benjamin-Cummings, San Francisco. 2. Black: Microbiology: Principles and Explorations, 6. Auflage, John Wiley & Sons, Hoboken. 3. Salyers & Whitt: Bacterial Pathogenesis. A molecular approach, 2. Auflage, ASM Press, Washington 4. Madigan, Martinko & Parker. Brock Biology of Microorganisms, 11. Auflage, Benjamin Cummings, San Francisco

Modulbezeichnung:	Molecular Genetics																	
Studiensemester:	3. Semester																	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Edda Tobiasch																	
Dozent(in):	Prof. Dr. Edda Tobiasch																	
Sprache:	Englisch																	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 3. Semester Applied Biology																	
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus . V: 4 SWS Ü: 0 SWS P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 24																	
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">120</td> </tr> </tbody> </table> <p>Summe total: 210 Stunden</p>				Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	60	90	Ü:	0	0	P:	30	30	Summe:	90	120
	Präsenzstunden	Eigenstudium																
V:	60	90																
Ü:	0	0																
P:	30	30																
Summe:	90	120																
Kreditpunkte:	7 ECTS																	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Allgemeine Sicherheitseinweisung																	
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Biologie 1, 2 und 3																	
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach Absolvierung des Moduls „Molecular Genetics“ sind die Studierenden in der Lage:</p> <p><u>Vorlesung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • die wichtigsten molekulargenetischen Ereignisse in der Zellen, wie Replikation, Regulation, Variation, Transkription, Translation und Expression, Zellzyklus und Reparaturmechanismen zu kennen • die wichtigsten molekulargenetischen Ereignisse in der Gentechnologie zu kennen • ethische Aspekte der molekularen Genetik zu bewerten <p><u>Praktikum</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • genomische und Plasmid DNA zu isolieren, charakterisieren und zu analysieren • bakteriellen Gentransfer und Bakteriophagentitration durchzuführen 																	
Inhalt:	<p><u>Inhalt der Vorlesung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Molekulare Struktur und Funktion von DNA und RNA • Replikation, Transkription und Translation: Mechanismen und beteiligte Enzyme • Vergleich der Replikation und der Genexpression in Prokaryonten, Eukaryonten und Viren: Gemeinsamkeiten und Unterschiede • Regulation der Genexpression in Prokaryonten, Viren und Eukaryonten • Variationen und Mutationen 																	

	<ul style="list-style-type: none"> • Reparaturmechanismen • Das eukaryonte Chromosom • Eukaryonter Zellzyklus • Mitose und Meiose • Transposable Elemente • Profiling und Polymorphismen • Gentechnologie als angewandte molekulare Genetik: Techniken, Enzyme, Anwendungen • Ethische Aspekte der Molekularen Genetik • Aufbau, Struktur und Vermehrung der wichtigsten Virusfamilien <p><u>Inhalt des Praktikums</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bakterielle Konjugation • Bakteriophage Titrierung • Isolierung von Plasmid DNA mittels Plasmid Mini-Präparation • Bestimmung und Charakterisierung von Plasmid DNA • Isolierung von humaner genomischer DNA aus Mundschleimhaut • Typisierung von humaner genomischer DNA
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet</p> <p>Die Gesamtnote des Moduls setzt sich zusammen aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. einer schriftlichen Prüfung, die Inhalte der Vorlesung und des ausgehändigten Versuchsprotokolls abfragt und mit mindestens 50% der maximal erreichbaren Punktzahl bestanden werden muss. Die Klausurnote macht 70% der Endnote aus. 2. der korrekten Durchführung aller Experimente im Labor, deren Bewertung 10% der Endnote ausmacht. 3. der Anfertigung eines bewerteten Laborberichts, der 20% der Endnote ausmacht. <p>Die Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden.</p>
Medienformen:	V: Beamer (Powerpointpräsentation) und Tafel, z.T. Kurzfilme und Tageslichtprojektor P: Schriftliche Versuchsanleitung
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lewin Genes VIII, Pearson Verlag 2. Griffiths, Gelbart, Miller, Lewontin; Modern Genetic Analysis; Freeman and Company 3. D. M. Knipe and P. M. Howley; Fields Virology; Lippincott Williams & Wilkins 4. Birge; Bacterial and Bacteriophage Genetics; Springer Verlag Alberts, Bray, Lewis, Raff, Roberts, Watson, Molekularbiologie der Zelle, VHC Verlagsgesellschaft 5. Clark, Molecular Biology, Understanding the Genetic Revolution Kippers, Molekulare Genetik, Thieme Verlag 6. Nicholl; Gentechnische Methoden; Spektrum Verlag (deutsch) 7. Henning; Genetik, Springer Verlag (deutsch) 8. Lewin; Molekularbiologie der Gene; Spektrum Verlag (deutsch)

Modulbezeichnung:	Physiology																				
Studiensemester:	3. Semester																				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Heinz-Joachim Häbler																				
Dozent(in):	Prof. Dr. Heinz-Joachim Häbler																				
Sprache:	Englisch																				
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 3. Semester BSc Applied Biology																				
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus V: 3 SWS Ü: 1 SWS; Gruppengröße: max. 80 P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 15																				
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">120</td> </tr> <tr> <td>Summe total:</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">210</td> </tr> </tbody> </table>				Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	45	90	Ü:	15	15	P:	30	15	Summe:	90	120	Summe total:	210	
	Präsenzstunden	Eigenstudium																			
V:	45	90																			
Ü:	15	15																			
P:	30	15																			
Summe:	90	120																			
Summe total:	210																				
Kreditpunkte:	7 ECTS																				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																				
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme an „Human Biology/Histology“																				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesung/Übung:</u> Die Studierenden erwerben Kenntnisse über <ul style="list-style-type: none"> • die Grundprinzipien homöostatischer Regulation im Körper • die grundlegenden Prinzipien organ- und systemspezifischer physiologischer Funktionen Die Studierenden erwerben die Fertigkeit, <ul style="list-style-type: none"> • auf der Grundlage der Kenntnis der physiologischen Funktionen einfache pathophysiologische Zusammenhänge zu erklären und einzuordnen <p><u>Praktikum:</u> Die Studierenden erwerben die Fertigkeit <ul style="list-style-type: none"> • einfache physiologische Experimente durchzuführen und auszuwerten und dabei die erworbenen Kenntnisse anzuwenden. </p> </p>																				
Inhalt:	<p><u>Vorlesung, Übung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Blut: Physiologie nicht korpuskulärer und korpuskulärer Bestandteile • Herzkreislaufsystem: Allgemeine Kreislaufregulation, Stoffaustausch in der Mikrozirkulation, Physiologie des Herzens • Physiologie der Atmung, Sauerstofftransport im Blut, Säure-Basen-Haushalt • Physiologie der Niere • Endokrine Regulation • Grundlagen der Neurophysiologie: Ruhemembranpotential, 																				

	<p>zelluläre Erregbarkeit, Signalweiterleitung, synaptische Übertragung, neuronale Integration im Zentralnervensystem</p> <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Computersimulationen zu den Themen Herz-Kreislaufsystem, Atmung, Muskel, Ionenkanäle • Durchführung von EKG, EEG, Bestimmung der Nervenleitgeschwindigkeit
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet Klausur 70%, Praktikumsbericht 30%
Medienformen:	V und Ü: Overhead, Tafel P: Schriftliche Anleitung, Computersimulationsprogramme
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tortora & Derrickson, Principles of Anatomy and Physiology, 11th ed., Wiley 2. Guyton & Hall, Medical Physiology, 10th ed., Saunders 3. Kandel, Schwartz & Jessell, Principles of Neural Science, 4th ed., McGraw-Hill

Modulbezeichnung:	Measuring Techniques																			
Studiensemester:	3. Semester																			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ulrich Eßmann/ Prof. Dr. Peter Kaul																			
Dozent(in):	Prof. Dr. Ulrich Eßmann																			
Sprache:	Englisch																			
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 3. Sem. Applied Biology																			
Lehrform/SWS:	<p>Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen und Experimenten.</p> <p>V: 1 SWS Ü: 1 SWS; Gruppengröße: max. 30 P: 1 SWS; Gruppengröße: max. 24 (i.d.R. 2 Stud. pro Versuch)</p>																			
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td>Summe total:</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">90 Stunden</td></tr> </tbody> </table>			Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	15	15	Ü:	15	15	P:	15	15	Summe:	45	45	Summe total:	90 Stunden	
	Präsenzstunden	Eigenstudium																		
V:	15	15																		
Ü:	15	15																		
P:	15	15																		
Summe:	45	45																		
Summe total:	90 Stunden																			
Kreditpunkte:	3 ECTS																			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																			
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Mathematics und Physics/Statistics																			
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Am Ende der Lehrveranstaltung können die Studierenden:</p> <p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> die grundlegenden Phänomene und Prinzipien in den Teilgebieten Elektrizitätslehre, Magnetismus, Schwingungen und Wellen und Optik erläutern und mathematisch beschreiben. <p><u>Übungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Lösungen für einfache Aufgaben aus den oben genannten Bereichen entwickeln. <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> einfache Experimente durchführen und auswerten. grundlegende Messgeräte benutzen. experimentelle Aufgaben im Team lösen. experimentelle Ergebnisse statistisch analysieren und Fehlerbetrachtungen durchführen. 																			
Inhalt:	<p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Schwingungen und Wellen (Mathematische Beschreibung, Überlagerung von Schwingungen und Wellen, Interferenz); Optik (Huygen'sches Prinzip, Geometrische Optik, Wellenoptik, Beugung, Interferenz, Gitter, Dispersion, Polarisation); Elektrizität (Ladungen, elektrisches Feld, Elektrostatik, elektrisches Potential, elektrischer Strom, Ohmsches Gesetz, 																			

	<p>Gleichstromkreise);</p> <ul style="list-style-type: none"> • Magnetismus (bewegte elektrische Ladungen, Induktion, Selbstinduktivität, Magnetismus in Materie, Wechselstromkreise); • Anwendungen in der physikalischen Messtechnik <p><u>Übungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die in der Vorlesung erlernten Konzepte werden in den Übungen auf konkrete Fälle angewandt und das Verständnis vertieft. <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • In Kleingruppen (in der Regel 2 Studierenden pro Versuchsstand) werden an ausgewählten Versuchen (die Art der Versuche kann sich im Rahmen der Studiengangsreformen ändern) aus den unterschiedlichen Themengebieten des Moduls Versuche zur Schwingungslehre (Parameter zur Beschreibung einer Welle), Optik, Wellenoptik und Elektrizitätslehre, das quantitative experimentelle Arbeiten einschließlich der statistischen Analyse sowie der Fehlerbetrachtung (zufällige und systematische Fehler, Fehlerfortpflanzung, lineare Regression) eingeübt. • Zusätzlich wird der Stoff aus Vorlesung und Übung praktisch vertieft.
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benötigt</p> <p>Die Bewertung gliedert sich in:</p> <p>Bewertung der physikalischen Praktika (30%)</p> <p>Abschlussklausur (70%)</p> <p>oder zwei Teilprüfungen im Semester (je 35 %)</p> <p>Die erfolgreiche Teilnahme an den Laborübungen ist Voraussetzung zum Bestehen der Modulprüfung.</p>
Medienformen:	<p>V: Tafel, Demonstrationsversuche, Computerdemonstrationen (Applets)</p> <p>Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Tafel</p> <p>P: schriftliche Versuchsanleitungen</p>
Literatur:	<p><u>Physik:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fundamentals of Physics, Halliday, Resnick, Walker, Wiley, 2001 2. Physics in Biology and Medicine, Davidovits, Harcourt Academic Press 3. Physics for Pre-Med, Biology, and Allied Health Students, Hademenos, McGraw-Hill 4. Physics with illustrative Examples from Medicine and Biology, Biological Physics Series 5. Gerths Physik, Springer-Verlag, Berlin <p><u>Messtechnik:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. H.-R. Tränkler, Taschenbuch der Messtechnik, Verlag R. Oldenbourg, München 2. J. Niebuhr, G. Lindner: Physikalische Messtechnik mit Sensoren, Oldenbourg Verlag 3. J. Hoffmann, Taschenbuch der Messtechnik, Fachbuchverlag Leipzig <p><u>Statistik:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fahrmeir, Hamerle, Tutz; Multivariate statistische Verfahren; de Gruyter-Verlag 2. Backhaus, Erichson, Plinke, Weiber; Multivariate

- | | |
|--|--|
| | <p>Analysemethoden; Springer-Verlag</p> <ul style="list-style-type: none">3. A. Zell; Simulation neuronaler Netze; Oldenburg-Verlag4. Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork; Pattern Classification; Wiley-Interscience-Verlag5. K. Fukunaga; Introduction to Statistical Pattern Recognition; Academic Press6. Hans-Friedrich Eckey, Reinhold Kosfeld, Martina Rengers; Multivariate Statistik – Grundlagen – Methoden – Beispiele; Gabler-Verlag |
|--|--|

Modulbezeichnung:	Biochemistry																
Studiensemester:	4. Semester																
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Maria-Paz Weißhaar																
Dozent(in):	Prof. Dr. Maria-Paz Weißhaar																
Sprache:	Englisch																
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 4. Sem. Applied Biology																
Lehrform/SWS:	<p>Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen und Experimenten.</p> <p>V: 2 SWS Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max. 30 P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 24</p>																
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">120</td> </tr> </tbody> </table> <p>Summe total: 210 Stunden</p>			Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	30	30	Ü:	30	60	P:	30	30	Summe:	90	120
	Präsenzstunden	Eigenstudium															
V:	30	30															
Ü:	30	60															
P:	30	30															
Summe:	90	120															
Kreditpunkte:	7 ECTS																
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																
Empfohlene Voraussetzungen:	Alle Module vom 1.-3. Semester, insbesondere Instrumental Analysis																
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Am Ende der <u>Vorlesung</u> sind die Studierenden in der Lage mit Enzymen zu arbeiten, ihre Funktion, katalitische Aktivität und Charakteristika sowie die zentralen metabolischen Wege und ihre Regulation zu erkennen. (Anabolische und katabolische Wege: Glykolyse, Trikarbonsäurezyklus, Atmungskette, Fettsäureoxydation, Glukoneogenese)</p> <p><u>Übung:</u> Die Studierenden können biochemische quantitative Berechnungen zur Enzymkinetik sowie Proteinkonzentrationbestimmung und Enzym-Induktion durchführen und die Isoelektrische Fokussierung zur Qualitätbestimmung von Fleischsorten anwenden. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage teamorientiert zu arbeiten, sich in Gruppen zu organisieren sowie Präsentationstechniken anzuwenden.</p> <p><u>Praktikum:</u> Die Studierenden haben praktische Erfahrungen in der Enzymkinetik, können die Geräte nach Einweisung bedienen und sind in der Lage Chromatogramme eigenständig auszuwerten. Die Studierenden lernen weiterhin die Bedienung der automatischen Elektrophorese (Phast System von Pharmazia) und sind in der Lage isoelektrische Fokusierung durchzuführen und an praktischen Beispielen anzuwenden. Sie können Proteinkonzentrationen mit verschiedenen optischen Verfahren messen und berechnen sowie Enzyminduktion verfolgen und interpretieren.</p>																

Inhalt:	<p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Grundlagen und Regulation der Enzymfunktion und Enzymkinetik sowie zentrale metabolische Wege • Glykolyse, Trikarbonsäurezyklus, Atmungskette, Fermentation, Fettsäure-Oxydation und Fettsäure-Metabolismus, Glukoneogenese und Glykogen-Metabolismus <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Versuche zur Enzymkinetik mit der alkalischen Phosphatase als Beispiel. • Elektrische Fokusierung von Fleischextrakten • Induktion der β-Galaktosidase und Enzym-Induktion-Repression am Beispiel der biosynthetischen Threonindesaminase • Proteinkonzentrationsbestimmung mit und ohne Färbung (Warburg/Christian, Biuret, Bradford)
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet. Praktikum (Protokolle): 50%; Übungen/Seminar: 50% (Test 25%, Präsentation 25%). Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden.
Medienformen:	V: Skript, Overhead, Tafel Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Overhead, Tafel P: schriftliche Versuchsanleitungen
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Voet D., Voet J-G.: Fundamentals in Biochemistry. J. Wiley and Sons, Inc, Publisher, New York 2. L. Stryer: Biochemistry, Freeman and Company 3. Dion & Webb: Enzymes. Logman Group LTD

Modulbezeichnung:	Bioinformatics / Quality Assurance (GMP)																				
Studiensemester:	4. Semester																				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ulrich Eßmann and Prof. Dr. Ernst-Jürgen Pomp																				
Dozent(in):	Kurt Stüber bzw. Dipl. chem. Carsten Buschmann																				
Sprache:	Englisch																				
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 4. Sem. Applied Biology																				
Lehrform/SWS:	<p>Die Lehreinheit besteht aus V: 2 SWS Bioinformatics und 1 SWS Quality Assurance Ü: 2 SWS Bioinformatics und 1 SWS Quality Assurance; Gruppengröße: max. 40</p>																				
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">120</td> </tr> <tr> <td>Summe total:</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">210 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>				Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	45	60	Ü:	45	60	P:	0	0	Summe:	90	120	Summe total:	210 Stunden	
	Präsenzstunden	Eigenstudium																			
V:	45	60																			
Ü:	45	60																			
P:	0	0																			
Summe:	90	120																			
Summe total:	210 Stunden																				
Kreditpunkte:	7 ECTS																				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																				
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme an Computing Science, General Chemistry, Physics/Statistics, Instrumental Analysis																				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesung:</u></p> <p>Nach Absolvierung des Modulteils Bioinformatics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Studierenden die wichtigsten Datenbanken und können deren Inhalt erläutern. • verstehen die Studierenden die grundlegenden Prinzipien von Alignment Algorithmen. • können die Studierenden die Blast Programme benutzen und die Ergebnisse interpretieren. • kennen die Studierenden die Möglichkeiten und Grenzen von Proteinstrukturvorhersagen. • kennen die Studierenden die Möglichkeiten und Grenzen von Modellingansätzen. • kennen die Studierenden die grundlegenden Ansätze des Drug Designs. <p>Am Ende des Modulteils Quality Assurance:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Studierenden die Prinzipien der Guten-Herstellungs-Praxis. • kennen sie die Bedeutung der Guten-Herstellungs-Praxis als ein international vorgeschriebenes Dokumentations- und Qualitäts-sicherungssystem u.a. aus den Bereichen Arzneimittel- und Kosmetikherstellung. • sind sie in der Lage, diese Kenntnisse im Rahmen der Produktion 																				

	<p>und Qualitätskontrolle eines pharmazeutischen Unternehmens bzw. der Kosmetikindustrie umzusetzen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • können sie die Prozesse auf ihre Validität und Robustheit überprüfen. • sind sie weiterhin in der Lage, analytische Geräte auf ihre Leistungsfähigkeit zu überprüfen und dabei validierte Dokumentationssysteme zu verwenden. <p><u>Übung:</u></p> <p>Nach Absolvierung des Modulteils Bioinformatics können die Studierenden die oben beschriebenen Programme auf praktische biologische Probleme anwenden.</p> <p>Nach Absolvierung des Modulteils Quality Assurance können die Studierenden eigenständig die Planung und Prüfung übernehmen, um die Validierungen und Qualifizierungen unter Qualitätssicherungsaspekten durchzuführen und zu berichten.</p>
Inhalt:	<p><u>Vorlesung Bioinformatics:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über biologische Datenbanken; Organisation des Genoms; Genom und Proteom; Dotplots; Scoring Matrizen; Paarweises Alignment; Multiples Alignment; BLAST Anwendung; Phylogenetische Trees; Proteinstrukturaufklärung und Proteinstrukturdatenbanken; Programme zur Moleküldarstellung, physikalisch-chemische Aspekte von Proteinen; • Anwendungen in Hydrophobizitätsprofilen; Klassifikation von Proteinstrukturen; Proteinstrukturvorhersagen; Homology Modelling; Modelling Methoden; Drug Design Tools <p><u>Vorlesung Quality Assurance:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe und Anforderungen der Guten-Herstellungs-Praxis; • Zulassungsverfahren für Arzneimittel (Spezifikation und Prüfvorschriften); • Standardarbeitsanweisungen (SOP); • Produktion (Personal, Räume, Prozesskontrolle); • Produktion (Reinigungs- und Prozessvalidierung); • Qualitätskontrolle (Probenahme, Reagenzien, Standards, Methoden, Dokumentation, ooS results); • Qualitätskontrolle (Personal, Schulung, Job description, Double Check, Inspektionen); • Qualitätskontrolle (Stabilitätsuntersuchungen); • Qualifizierung analytischer Messgeräte (Planung/Testarten: GAP, FMEA, V-Modell); • Qualifizierung von Klimakammern (praktische Umsetzung); • Validierung analytischer Methoden (Gehalt, Verunreinigungen); • GMP konforme Dokumentation; Audits (FDA „warning letter“); • Validierung computergestützter Systeme (GAMP 4: V Modell, 21 CFR part 11); • Statistik in der Qualitätssicherung. <p><u>Übungen Bioinformatics:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die in der Vorlesung erlernten Konzepte werden in den Übungen auf konkrete Fälle angewandt und das Verständnis vertieft.

	<p>Übungen Quality Assurance:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung von Standardarbeitsanweisungen (SOP); • Erstellen von Qualifizierungsplänen; • Planung zur Überprüfung eines Computerprogrammes (Validierung).
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet Die erfolgreiche Bearbeitung der praktischen Übungen ist Voraussetzung zum Bestehen des Moduls. Die Abschlussklausur muß mit mindestens 50% bestanden werden.</p>
Medienformen:	<p>V: Skript, Overhead, Tafel Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Overhead, Tafel</p>
Literatur	<p>Bioinformatics:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Arthur M. Lesk: Introduction to Bioinformatics, 2nd Edition, Oxford University Press 2006 2. Richard Durbin, Sean R. Eddy, Anders Krogh, Graeme Mitchison: Biological sequence analysis. Cambridge University Press 1998 3. Andreas D. Baxevanis, B. F. Francis Ouellette: Bioinformatics: A Practical Guide to the Analysis of Genes and Proteins, 3rd Edition, Wiley, 2004 <p>Quality Assurance:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. EG-Leitfaden der Guten Herstellungs-Praxis 8. Aufl., Editio Cantor Verlag 2. Deutscher Inspektions-Leitfaden, Maas & Peither Verlag 3. Der GMP-Berater, Maas & Peither Verlag 4. Das kleine QM Lexikon, Wiley VCH 5. 21 cfr part 210 / 211, www.fda.gov 6. GAMP 4, Leitfaden zur Validierung automatisierter Systeme, www.ispe.org 7. Statistik für Anwender, Wiley VCH

Modulbezeichnung:	Immunology																				
Studiensemester:	4. Semester																				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Harald Illges																				
Dozent(in):	Prof. Dr. Harald Illges																				
Sprache:	Englisch																				
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 4. Semester Applied Biology																				
Lehrform/SWS:	<p>Die Lehreinheit besteht aus: V: 2 SWS Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max. 80 P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 15</p>																				
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">40</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">120</td> </tr> <tr> <td>Summe total:</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">210 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>				Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	30	40	Ü:	30	50	P:	30	30	Summe:	90	120	Summe total:	210 Stunden	
	Präsenzstunden	Eigenstudium																			
V:	30	40																			
Ü:	30	50																			
P:	30	30																			
Summe:	90	120																			
Summe total:	210 Stunden																				
Kreditpunkte:	7 ECTS																				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																				
Empfohlene Voraussetzungen:	Biology 1-4, Biochemistry																				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach Beendigung des Moduls „Immunology“ sind Studierende in der Lage:</p> <p><u>Vorlesung/Übungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • die Herkunft immunologischer Zellen aus Knochenmark und Thymus zu erklären. • die Differenzierung und Aktivierung immunologischer Zellen zu verstehen. • die Reaktion des Immunsystems auf Infektionen zu verstehen. <p>Die Übungen dienen der Vertiefung des Stoffs der Vorlesung und sind inhaltlich deckungsgleich.</p> <p><u>Praktikum</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • mit Blutzellen zu arbeiten und diese im Blutausstich zu identifizieren. • die FACS Technik auf die Degranulierung von Basophilen Zellen durch Allergene anzuwenden. • mittels magnetischem Sortieren Lymphozyten zu reinigen. • aus verschiedenen Organen Immunzellen zu isolieren und zu analysieren. • Blutgruppen zu bestimmen. 																				
Inhalt:	<p><u>Vorlesung und Übung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Immunologie; Erlernen von immunologischen Techniken 																				

	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau des Immunsystems, immunologische Organe, ihre Feinstruktur und Funktion, Zellen des Immunsystems • Angeborenes Immunsystem: Protektive Funktion von Haut und Schleimhäuten, Phagozyten, Komplement, Natural Killer Cells, Zytokine, Chemokine, Entzündungsreaktion • Spezifisches Immunsystem: B-Zell-System, Rezeptoren, Mechanismen der Antigenerkennung, Antikörperproduktion, Funktionen von Antikörpern; T-Zell-System: Rezeptoren, Mechanismen der Antigenerkennung, Effektorzellen, Mechanismen der zellulären Abwehr; Immunologisches Gedächtnis. Signaltransduktion im Immunsystem <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Magnetisches Sortieren von Zellen • Degranulierung von Basophilen durch Allergene • Blutgruppenbestimmung, Blutbild • Flow Zytometrie, Isolierung von primären Lymphozyten, Blutgruppenbestimmung
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet Die Gesamtnote des Moduls setzt sich zusammen aus <ol style="list-style-type: none"> 1. einer schriftlichen Prüfung, die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums abfragt und mit mindestens 50% der maximal erreichbaren Punktzahl bestanden werden muss. Die Klausurnote macht 70% der Endnote aus. 2. der Anfertigung eines bewerteten Laborberichts, der 30% der Endnote ausmacht.
Medienformen:	V: Beamer, Tafel, Online Vorlesungsfolien Ü: Übungsaufgaben, Tafel P: schriftliche Versuchsanleitungen
Literatur:	Immunobiology. C.A. Janeway, P. Travers, M. Walport and J.D. Capra, aktuelle Auflage.

Modulbezeichnung:	Cell Culture																			
Studiensemester:	4. Semester																			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Edda Tobiasch																			
Dozent(in):	Prof. Dr. Edda Tobiasch																			
Sprache:	Englisch																			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtfach 4. Sem. Applied Biology																			
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus: V: 1 SWS P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 24																			
Arbeitsaufwand	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td>Summe total:</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">90 Stunden</td></tr> </tbody> </table>			Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	15	30	Ü:	0	0	P:	30	15	Summe:	45	45	Summe total:	90 Stunden	
	Präsenzstunden	Eigenstudium																		
V:	15	30																		
Ü:	0	0																		
P:	30	15																		
Summe:	45	45																		
Summe total:	90 Stunden																			
Kreditpunkte	3 ECTS																			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Allgemeine Sicherheitseinweisung																			
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Biologie 1,2 und 3																			
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach Absolvierung des Moduls „Cell Culture“ sind Studierende in der Lage:</p> <p><u>Vorlesung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • das Zellkulturequipment zu kennen • zu wissen, wie man Informationen über Zelllinien bekommt und wie man Zelllinien ordert • zu unterscheiden zwischen Zelllinie und primären Zellen sowie zwischen Arbeiten im Labormaßstab und technischem Maßstab • Chromosomenänderung zu erkennen • Kontaminationen und ihre Quellen zu unterscheiden • die Grundlagen von Apoptose zu kennen <p><u>Praktikum</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • das Zellkultur-Equipments korrekt zu benutzen • in der Zellkultur steril zu arbeiten • eukaryonter Zellen (Monolayer, Suspensionszellen) in vitro zu kultivieren und subzukultivieren • Kontaminationen zu erkennen und darauf zu testen • in vitro Gentransfer in eukaryonten Zellen durchzuführen 																			
Inhalt:	<p><u>Vorlesung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Zell- und Gewebekultur: korrekter Umgang mit Zellkultur-Equipment • Sterilisationstechniken und aseptisches Arbeiten 																			

	<ul style="list-style-type: none"> • Biologie kultivierter Zellen; Kultivierung von Primärzellen; Klonierung und Charakterisierung von Zelllinien; Kultivierung und Subkultivierung von Zelllinien; Techniken der Quantifizierung eukaryonter Zellen • "Scale-Up" von Zellkulturen • Kontaminationen in der Zellkultur: Nachweis, Kontrolle und Prophylaxe • Transformation von Zellen und Tumorzelllinien • Stammzellen und Differenzierung • Karyotypisierung • Mechanismen und Regulierung der Signaltransduktion • Zelltod: Apoptose und Nekrose <p><u>Praktikum</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Permanente Zellkultur von Monolayer und Suspensionszellen mit Passagieren, Einfrieren, Auftauen der Zellen • RT-PCR und nested PCR als Nachweis für Mykoplasmenkontamination • Gen-Transfer in eukaryotische Zellen und Einsatz von Reportergenen
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet Die Gesamtnote des Moduls setzt sich zusammen aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. einer schriftlichen Prüfung, die Inhalte der Vorlesung und des ausgehändigten Versuchsprotokolls abfragt und mit mindestens 50% der maximal erreichbaren Punktzahl bestanden werden muss. Die Klausurnote macht 50% der Endnote aus. 2. der korrekten Durchführung aller Experimente im Labor, deren Bewertung 20% der Endnote ausmacht. 3. der Anfertigung eines bewerteten Laborberichts, der 30% der Endnote ausmacht. <p>Die Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden</p>
Medienformen:	V: Beamer (Powerpointpräsentation) und Tafel, z.T. Kurzfilme P: Schriftliche Versuchsanleitung
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Culture of animal cells: a manual of basic technique (4th Edition), R.I. Freshney, Wilhey-Liss, ISBN 0-471-34889-9 2. Methods in Molecular Biology: Basic cell culture protocols (Vol. 75), 3. Zell-und Gewebekultur (5. Auflage) T. Lindl, Spektrum Verlag ISBN 3-82-74-1194-7

Modulbezeichnung:	Genetic Engineering																			
Studiensemester:	5. Semester																			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Hans Weiher																			
Dozent(in):	Prof. Dr. Hans Weiher																			
Sprache:	Englisch																			
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 5. Sem. Applied Biology																			
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus: V: 2 SWS Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max. 80 P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 15																			
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">40</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td>Summe total:</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">180 Stunden</td></tr> </tbody> </table>			Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	30	30	Ü:	30	40	P:	30	20	Summe:	90	90	Summe total:	180 Stunden	
	Präsenzstunden	Eigenstudium																		
V:	30	30																		
Ü:	30	40																		
P:	30	20																		
Summe:	90	90																		
Summe total:	180 Stunden																			
Kreditpunkte:	6 ECTS																			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																			
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen "Biochemistry" und "Molecular Genetics"																			
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesung:</u> Nach der Aneignung der Lerninhalte der Vorlesung des Moduls "Genetic Engineering" sowie der entsprechenden Übungen sind Studierende in der Lage molekularbiologische Grundlagen der gentechnologischen Anwendungen zu verstehen. Sie kennen Abläufe, Methoden und Techniken, die für Klonierungsprozesse benötigt werden und können deren molekulare oder biochemische Grundlagen erklären. Die Studierenden sind mit verschiedenen Vektorsystemen vertraut und können diese hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit für verschiedene Zwecke bewerten. Die Studenten kennen die Bedeutung von Genbänken und sind mit den Schritten ihrer Herstellung vertraut. Verfahren zur Herstellung und Verwendung planzlicher oder tierischer transgener Organismen sind bekannt. Darüberhinaus sind die Studierenden in der Lage, aktuelle wissenschaftliche Ergebnisse und angewandte Technologien zu interpretieren und zu bewerten.</p> <p><u>Praktikum:</u> Nach dem Praktikum sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • in vitro rekombinante Nucleinsäure herzustellen und molekular zu klonieren. • molekulare Klone zu identifizieren und die Expression des klonierten Gens nachzuweisen. </p>																			

Inhalt:	<p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Arbeitens mit rekombinanter DNA • Klonierungstechniken • Restriktionsendonukleasen; Ligasen • heterologe Genexpression • Vektoren und Plasmide • Transformation bakterieller Zellen • Klonieren einer DNA in einen Plasmidvektor; Klonierung von PCR-Produkten • Analyse rekombinanter DNA • Screening Methoden: Hybridisierung von Nukleinsäuren • Anwendungen der Gentechnologie in der Biotechnologie <p><u>Übungen:</u></p> <p>Bearbeitung von Problemen und Fragen aus dem Bereich des Vorlesungsstoffes und von Literatur aus dem Fachgebiet</p> <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Klonierung eines PCR Fragmentes in E.coli Zellen mittels eines Expressionsvektors: • Ligasereaktion des Fragmentes mit dem geeigneten Vektormolekül • Herstellung und Verwendung von kompetenten Zellen; Gewinnung von Klonen • Analyse von Kolonien auf das Vorhandensein des klonierten Genabschnitts und auf dessen Expression in RNA bzw. als enzymatische Aktivität
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet Die Gesamtnote des Moduls setzt sich zusammen aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. einer schriftlichen Prüfung, die Inhalte der Vorlesung und Übung abfragt und mit mindestens 50% der maximal erreichbaren Punktzahl bestanden werden muss. Die Klausurnote macht 50% der Endnote aus. 2. der Anfertigung eines bewerteten Laborberichts, der 50% der Endnote ausmacht.
Medienformen:	<p>V: Beamer, Tafel, Ü: Übungsaufgaben, Tafel P: Schriftliche Versuchsanleitungen</p>
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sambrook, Fritsch, Maniatis (2003): Molecular Cloning, a Laboratory Manual Vol.1, 2, and 3.; Cold Spring Harbor Laboratory Press. 2. Primrose and Twyman (2006): Principles of Gene Manipulation and Genomics; Blackwell Publishing 3. Nicholl (2008): Genetic Engineering; Cambridge University Press 4. Howe (2007): Gene Cloning and Manipulation; Cambridge University Press

Modulbezeichnung:	Microbial Physiology																				
Studiensemester:	5. Semester																				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Maria-Paz Weiβhaar																				
Dozent(in):	Prof. Dr. Maria-Paz Weiβhaar																				
Sprache:	Englisch																				
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 5. Semester BSc Applied Biology																				
Lehrform/SWS:	<p>Die Lehreinheit besteht aus: V: 2 SWS S: 2 SWS; Gruppengröße: max. 45 P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 16</p>																				
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">40</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">120</td> </tr> <tr> <td>Summe total:</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">210 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>				Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	30	40	Ü:	30	50	P:	30	30	Summe:	90	120	Summe total:	210 Stunden	
	Präsenzstunden	Eigenstudium																			
V:	30	40																			
Ü:	30	50																			
P:	30	30																			
Summe:	90	120																			
Summe total:	210 Stunden																				
Kreditpunkte:	7 ECTS																				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																				
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen im 1.,2.,3. und 4. Semester																				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Am Ende der Vorlesung bzw. des Seminars sind die Studierenden in der Lage:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikroorganismen aufgrund stoffwechsel-physiologischer Eigenschaften voneinander zu unterscheiden. • Unterschiede zwischen Respiration/Atmung und Gärungsmetabolismus zu kennen und bei der Kultivierung von Organismen zu berücksichtigen. • die Ursachen von und die molekulare Antwort auf bakteriellen Stress zu kennen und bakteriellen Stress bei der Herstellung biotechnologischer Produkte zu vermeiden. <p><u>Am Ende des Praktikums sind die Studierenden in der Lage:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Nährmedien zur Unterscheidung von Mikroorganismen auszuwählen und anzusetzen. • Mikroorganismen aufgrund ihrer physiologischen Eigenschaften voneinander zu unterscheiden. • Mikroorganismen mittels eines Fermenters zu kultivieren. 																				
Inhalt:	<p><u>Vorlesung bzw. Seminar:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Metabolische Diversität der Bakterien: Kohlenhydrat-Stoffwechsel, Stoffwechsel aromatischer Verbindungen, Gärungstypen, Stickstoff-Stoffwechsel, Energiesynthese-Reaktionen 																				

	<ul style="list-style-type: none"> • Bakterielle Stressantwort: Adaptationsmechanismen von Mikroorganismen • Fermentertechnologie <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Praktische Anwendung der in Vorlesungen und Seminaren erworbenen Kompetenzen und Fertigkeiten
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet</p> <p>Die Gesamtnote des Moduls setzt sich zu gleichen Teilen (je 50%) zusammen aus einer Seminarnote und einer Praktikumsnote.</p> <p>Seminarnote:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. mündliche Präsentation (50%) und schriftlicher Aufsatz (50%) <p>Praktikumsnote:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Durchführung eines Tests während des Praktikums (30%) 2. Anfertigung eines bewerteten Laborberichts (60%) 3. Vorlage eines schriftlichen Record of Work (10%)
Medienformen:	<p>V: Beamer, PowerPoint</p> <p>S: Mündliche Power Point Präsentation</p> <p>P: schriftliche Versuchsanleitungen</p>
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Moat , Foster & Spector: Microbial Physiology, Wiley-Liss 2. Madigan, Martinko & Parker. Brock Microbiology of Microorganisms, Benjamin Cummings, San Francisco

Modulbezeichnung:	Developmental Biology																				
Studiensemester:	5. Semester																				
Modulverantwortliche(r):	N. N.																				
Dozent(in):	N. N.																				
Sprache:	Englisch																				
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 5. Sem. Applied Biology																				
Lehrform/SWS:	<p>Die Lehreinheit besteht aus: V: 2 SWS Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max. 80 P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 15</p>																				
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">40</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">120</td> </tr> <tr> <td>Summe total:</td> <td colspan="2">210 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>				Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	30	40	Ü:	30	50	P:	30	30	Summe:	90	120	Summe total:	210 Stunden	
	Präsenzstunden	Eigenstudium																			
V:	30	40																			
Ü:	30	50																			
P:	30	30																			
Summe:	90	120																			
Summe total:	210 Stunden																				
Kreditpunkte:	7 ECTS																				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																				
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen "Biochemistry" und "Molecular Genetics"																				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach Beendigung des Moduls "Developmental Biology" sind Studierende in der Lage:</p> <p><u>Vorlesung/Übung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden Mechanismen der Entwicklungsbiologie in verschiedenen Spezies zu verstehen. • aktuelle wissenschaftliche Ergebnisse in dem Gebiet zu interpretieren und zu bewerten. <p><u>Praktikum</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Embryonen verschiedener Spezies zu isolieren, experimentell zu manipulieren und zu studieren. • transgene Embryonen bzw. Tiere zu identifizieren und die Expression eines Transgens nachzuweisen. 																				
Inhalt:	<p><u>Vorlesung und Übung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Prinzipien • Modellorganismen • Musterbildung • Morphogenese • Zelldifferenzierung • Organogenese • Entwicklung des Nervensystems • Keimzellen und Sexualität 																				

	<ul style="list-style-type: none"> • Regeneration, Wachstum • Evolution <p><u>Praktikum:</u></p> <p>Isolation verschiedener embryonaler Stadien von verschiedenen Spezies (Würmer, Insekten, Wirbeltiere) und deren Studium</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet Die Gesamtnote des Moduls setzt sich zusammen aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. einer schriftlichen Prüfung, die Inhalte der Vorlesung und Übung abfragt und mit mindestens 50% der maximal erreichbaren Punktzahl bestanden werden muss. Die Klausurnote macht 50% der Endnote aus. 2. der Anfertigung eines bewerteten Laborberichts, der 50% der Endnote ausmacht.
Medienformen:	V: Beamer, Tafel, Ü: Übungsaufgaben, Tafel P: schriftliche Versuchsanleitungen
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gilbert, S. Developmental Biology, 8th edition (2003), Sinauer Associates 2. Wolpert, L. et al. Principles of Development 3rd ed. (2006), Oxford University Press

Modulbezeichnung:	Interdisciplinary Project
Studiensemester:	5. Semester
Modulverantwortliche(r):	Die Dozenten des Fachbereichs.
Dozent(in):	Die Dozenten des Fachbereichs.
Sprache:	Englisch oder Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtfach 5. Sem. Applied Biology Pflichtfach 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften Pflichtfach 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus Experimenten und praktischen Übungen, die unter Anleitung geplant, durchgeführt und präsentiert werden. P: 3 SWS; Gruppengröße: max. 20
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden Eigenstudium P: 34 56 Summe total: 90 Stunden
Kreditpunkte	3 ECTS
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen des 1.-4. Semester
Angestrebte Lernergebnisse:	Am Ende der Lehrveranstaltung haben die Studierenden ihre praktischen Kenntnisse vertieft und gelernt, neue Methoden im Zeit- und Projektmanagement anzuwenden. Sie sind in der Lage, sowohl eigenständig als auch im Team erfolgreich zu arbeiten.
Inhalt:	Die Studierenden arbeiten unter Eigenregie in kleinen Gruppen an einem Thema, das ihnen von einem Mitarbeiter des Fachbereichs übertragen wurde. Das Projekt ist interdisziplinär angelegt und wird häufig in Zusammenarbeit mit anderen Forschungsinstituten oder der Industrie durchgeführt. Die Studierenden legen einen Zeitrahmen für ihre Experimente fest, verteilen einzelne Aufgaben untereinander und lernen somit, ein eigenes Forschungsprojekt zu organisieren und zu koordinieren. Dies schließt Planung, praktische Durchführung und die Präsentation der Ergebnisse ein.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – nicht benotet. Konzept, Durchführung und finale Präsentation werden bewertet.
Medienformen:	Nach Bedarf.
Literatur	Nach Bedarf.

Modulbezeichnung:	Practical Phase
Studiensemester:	6. Semester
Modulverantwortliche(r):	Die Dozenten des Fachbereichs
Dozent(in):	Die Dozenten des Fachbereichs
Sprache:	Deutsch oder englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 6. Sem. Applied Biology Pflichtfach 6. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften Pflichtfach 6. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus einem dreimonatigem Betriebspraktikum in einem in- oder ausländischen Unternehmen oder Forschungsinstitut. Die externe Praxisphase findet in einer Einrichtung statt, die einen den Studienzielen entsprechenden Praktikumsplatz anbietet. Anstelle des Praxissemesters kann alternativ ein Studiensemester an einer ausländischen Hochschule absolviert werden. Während des Praxissemesters werden die Studierenden durch eine Professorin oder einen Professor aus dem Fachbereich betreut, die oder der auch den Praxissemesterbericht annimmt und beurteilt.
Arbeitsaufwand:	3 Monate Präsenzzeit im Betrieb (40 h/Woche)
Kreditpunkte:	18 ECTS
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Die Module der ersten fünf Semester.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden überprüfen ihr bisher erlerntes Studienwissen in fachlicher, analytischer, methodischer und sozialer Hinsicht. Sie werden in die Lage versetzt, ihr Wissen fachpraktisch anzuwenden und berufsfeldorientiert zu reflektieren. Sie erwerben, entsprechend ihrem Arbeitsgebiet, spezielle neue Kenntnisse und Fähigkeiten und sind in der Lage, fachübergreifende Verknüpfungen herzustellen. Die Studierenden erwerben Problemlösungskompetenz und lernen aktiv und interaktiv Teamarbeit zu praktizieren. Die Praxisphase steigert die fachliche und soziale Kompetenz der Studierenden.
Inhalt:	Die Studierenden werden in die betrieblichen Arbeitsabläufe integriert und bekommen Gelegenheit, ihre im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten in der Praxis anzuwenden und Fragen aus der Praxis in den weiteren Studienverlauf einzubeziehen. Zusätzlich erwerben die Studierenden über die praktischen Aufgaben und Anforderungen in den Betrieben neue Kenntnisse und Fertigkeiten.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – unbenotet Voraussetzungen für das Bestehen der Modulprüfung ist: <ol style="list-style-type: none"> 1. der Nachweis des abgeleisteten Praxissemesters (Bescheinigung / Zeugnis des Unternehmens) 2. die Vorlage eines Abschlussberichts, 3. die erfolgreiche Teilnahme am abschließenden Auswertungsgespräch mit der Betreuerin bzw. dem Betreuer.
Medienformen:	Entfällt

Modulbezeichnung:	Abschlussarbeit / Kolloquium
Studiensemester:	6. Semester
Modulverantwortliche(r):	Die Dozenten
Dozent(in):	Die Dozenten
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtfach 6. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften Pflichtfach 6. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik Pflichtfach 6. Sem. Applied Biology
Lehrform/SWS	<p>Abschlussarbeit: Die zweimonatige Lehreinheit besteht aus dem Verfassen einer schriftlichen Abschlussarbeit über ein abgegrenztes Thema. Die Abschlussarbeit wird wahlweise an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, an einer der Partnerhochschulen, an einer anderen geeigneten Hochschule oder Forschungsinstitution sowie in einem geeigneten Unternehmen im In- oder Ausland durchgeführt.</p> <p>Kolloquium: Die Studierenden bereiten einen Vortrag zum Thema ihrer Abschlussarbeit vor. Im Rahmen eines wissenschaftlichen Vortrags zeigen sie, dass sie die durchgeführten Arbeiten intellektuell durchdringen und die erzielten Ergebnisse im Kontext ihres Studienfachs richtig bewerten können.</p>
Arbeitsaufwand:	Abschlussarbeit / Kolloquium: 2 Monate (40 h/Woche); Abgabe der Abschlussarbeit spätestens nach zwei Monaten; Termin des Kolloquiums wird nach Abgabe der Abschlussarbeit vereinbart
Kreditpunkte	Abschlussarbeit / Kolloquium: 12 ECTS
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	<p>Voraussetzungen zur Zulassung zur Abschlussarbeit: Höchstens zwei nicht bestandene Module aus dem gesamten Studienprogramm. Alternativ: alle Module aus Semester 1 – 4 wurden bestanden.</p> <p>Voraussetzungen zur Zulassung zum Kolloquium: Alle Module des Studiengangs wurden bestanden.</p>
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Abschlussarbeit: In der Abschlussarbeit verbinden die Studierenden ihr erworbene Fachwissen mit der in der Praxisphase erworbenen Fähigkeit zur Bearbeitung eines fachlich vertiefenden Projekts. Dadurch dokumentieren die Studierenden die erfolgreiche Umsetzung des erworbenen Fachwissens sowie die Anwendung und den zielgerichteten Einsatz von Problemlösungsstrategien auf die gestellte Aufgabe innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens. Die Studierenden weisen durch ihre Abschlussarbeit sowohl</p>

	<p>Problemlösungskompetenz als auch soziale Kompetenzen nach. Die Ergebnisse werden in der Abschlussarbeit nach wissenschaftlicher Methodik dokumentiert und mit aktueller Literatur diskutiert.</p> <p>Kolloquium:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftliche Daten aufzubereiten und diese in Form eines strukturierten Vortrags zu präsentieren. Die Studierenden beherrschen moderne Präsentationstechniken und können frei über ein wissenschaftliches Thema referieren. Im Anschluss an die Präsentation können die Studierenden Fragen zum Inhalt des Vortrags und zu angrenzenden Themen des Studiums kompetent beantworten.</p>
Inhalt:	<p>Abschlussarbeit:</p> <p>Die Abschlussarbeit soll zeigen, dass die Studierenden befähigt sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe aus dem Fachgebiet des Studienganges sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden zu bearbeiten. Als Erstbetreuer der Abschlussarbeit fungiert eine Professorin oder einen Professor aus dem Fachbereich, die oder der auch das Thema der Abschlussarbeit mit dem Studierenden festlegt. Die Studierenden dokumentieren ihre wissenschaftlichen Ergebnisse in Form einer schriftlichen Abschlussarbeit. Diese wird dem Erst- und Zweitbetreuer zur Beurteilung vorgelegt. Die Betreuer bewerten die Bearbeitungsphase im Hinblick auf Problemlösungsansätze und deren Umsetzung. Im Ergebnisteil der Arbeit wird die Qualität und die Aufbereitung der erhaltenen Daten bewertet. Schließlich begutachten die Betreuer die Interpretation der erhaltenen Ergebnisse und deren Vergleich mit existierender Literatur.</p> <p>Kolloquium:</p> <p>Die Studierenden halten einen Vortrag über das Thema ihrer Abschlussarbeit. Hierzu gehört im Vorfeld eine umfangreiche Literaturrecherche sowie das Ausarbeiten der Präsentation. Der Vortrag gibt einen vertiefenden Einblick in Theorie, Methoden und Ergebnisse der Abschlussarbeit und erlaubt einen Ausblick auf zukünftige Forschungsansätze.</p> <p>Der Vortrag wird frei vorgetragen und in einem vorgegebenen Zeitrahmen gehalten. Anschließend findet eine Diskussion zum Vortrag sowie zu angrenzenden Themengebieten statt.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet</p> <p>Die Abschlussarbeit ist bestanden, wenn die Benotung durch Erst- und Zweitprüfer jeweils mindestens „ausreichend“ lautet. Die Gesamtnote ergibt sich aus dem Mittelwert der Noten von Erst- und Zweitprüfer. Die Note der Abschlussarbeit geht mit 25% in die Bachelor-Endnote ein.</p> <p>Das Kolloquium ist bestanden, wenn die Benotung durch Erst- und Zweitprüfer jeweils mindestens „ausreichend“ lautet. Die Gesamtnote ergibt sich aus dem Mittelwert der Noten von Erst- und Zweitprüfer.</p>

	Die Note des Kolloquiums geht mit 10% in die Bachelor-Endnote ein.
Medienformen:	Entfällt
Literatur	Nach Bedarf

Modulbezeichnung:	Angewandte Klinische Forschung I und II																														
Studiensemester:	4. Semester																														
Modulverantwortliche(r):	Priv.Doz. Dr. Dr. Thomas Schöndorf																														
Dozent(in):	Priv.Doz. Dr. Dr. Thomas Schöndorf																														
Sprache:	Englisch																														
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtfach im 4. Semester Applied Biology																														
Lehrform/SWS:	<p><u>Für 3 ECTS</u> besteht die Lehreinheit aus: V: 2 SWS S: 1 SWS; Gruppengröße: max. 60</p> <p><u>Für 6 ECTS</u> besteht die Lehreinheit aus: V: 2 SWS S: 1 SWS; Gruppengröße max. 60 Ü: 3 SWS; Gruppengröße max. 15</p>																														
Arbeitsaufwand:	<p><u>Für 3 ECTS:</u></p> <table style="margin-left: 200px;"> <tr> <td></td> <td>Präsenzstunden</td> <td>Eigenstudium</td> </tr> <tr> <td>V:</td> <td>30</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>S:</td> <td>15</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td>45</td> <td>45</td> </tr> </table> <p>Summe total: 90 Stunden</p> <p><u>Für 6 ECTS:</u></p> <table style="margin-left: 200px;"> <tr> <td></td> <td>Präsenzstunden</td> <td>Eigenstudium</td> </tr> <tr> <td>V:</td> <td>30</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>S:</td> <td>15</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td>45</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> </table> <p>Summe total: 180 Stunden</p>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	30	20	S:	15	25	Ü:	0	0	Summe:	45	45		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	30	20	S:	15	25	Ü:	45	45	Summe:	90	90
	Präsenzstunden	Eigenstudium																													
V:	30	20																													
S:	15	25																													
Ü:	0	0																													
Summe:	45	45																													
	Präsenzstunden	Eigenstudium																													
V:	30	20																													
S:	15	25																													
Ü:	45	45																													
Summe:	90	90																													
Kreditpunkte:	3 bzw. 6 ECTS																														
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																														
Empfohlene Voraussetzungen:	Bestandene Module des 1., 2. und 3. Semesters																														
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Vorlesung und Seminar:</u> Die Studierenden können nach Besuch der Lehrveranstaltung ein generelles Verständnis von Verfahren, Verantwortlichkeiten und Terminologie in der Klinischen Forschung vorweisen. Sie kennen die Grundlagen und Methoden der Klinischen Forschung zur Zulassung von Arzneimitteln sowie den kompletten Ablauf einer klinischen Studie und haben ein Verständnis für die praktische																														

	<p>Herangehensweise an ein klinisches Forschungsprojekt entwickelt. Weiterhin haben sie den gegebenen gesetzlichen und ethischen Rahmen zur Durchführung klinischer Studienprojekte am Menschen und die dafür notwendigen Dokumente und Voraussetzungen kennengelernt. Sie sind darüber hinaus in der Lage, in kurzer Zeit einen informativen Vortrag vorzubereiten und zu präsentieren.</p> <p><u>Übungen:</u></p> <p>Nach Besuch der Übungen sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die in Vorlesung und Seminar erworbenen Kenntnisse praktisch anzuwenden • Projekte durchzuführen • Klinische Studien zu organisieren
Inhalt:	<p><u>Vorlesung und Seminar:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Methoden der Klinischen Forschung • Rechtliche und ethische Grundlagen • Gute klinische Praxis (GCP) • Verantwortlichkeiten im Rahmen klinischer Studien • Praktische Studiendurchführung • Präsentationstechniken <p><u>Übungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Praktische Anwendung der Regeln, Verfahren und Richtlinien der klinischen Forschung • Projektmanagement
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Das Bestehen des Moduls ist unbenotet. Auf Wunsch der Studierenden kann das Modul benotet werden.</p> <p><u>Für 3 ECTS:</u></p> <p>Am Ende der Lehrveranstaltung findet eine schriftliche Prüfung statt, die mit mind. 50% bestanden werden muss.</p> <p><u>Für 6 ECTS:</u></p> <p>Neben der schriftlichen Prüfung wird ein mündlicher Vortrag im Seminar als Seminarnote herangezogen und geht (im Fall der gewünschten Benotung) zu 50% in die Gesamtnote ein.</p>
Medienformen:	<p>Vorlesung: Beamer, Mündliche Vorstellung/Diskussion von Beispielen, zum Teil mit Tafelarbeit, Gastvorlesungen von Mitarbeitern in der Klinischen Forschung (z.B. in einer CRO, eines Prüfarztes)</p> <p>Seminar: mündliche PowerPoint Präsentation</p>
Literatur:	Eberhardt R, Fortwengel G: Monitoring und Management klinischer Studien. Ein Handbuch für die Praxis. Editio Cantor Verlag.

Modulbezeichnung:	Nachwachsende Rohstoffe / Renewable Materials																				
Studiensemester:	5. Semester																				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Margit Schulze																				
Dozent(in):	Prof. Dr. Margit Schulze																				
Sprache:	deutsch / englisch (in Absprache mit Teilnehmern)																				
Zuordnung zum Curriculum:	WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik WPF 5. Sem. Applied Biology																				
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus V: 1 SWS Ü: 1 SWS P: 1 SWS																				
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td>Summe total:</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">90 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>				Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	15	15	Ü:	15	15	P:	15	15	Summe:	45	45	Summe total:	90 Stunden	
	Präsenzstunden	Eigenstudium																			
V:	15	15																			
Ü:	15	15																			
P:	15	15																			
Summe:	45	45																			
Summe total:	90 Stunden																				
Kreditpunkte:	3 ECTS																				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																				
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreicher Abschluss folgender Module: Allgemeine Chemie, Analytische Chemie, Organische Chemie, Instrumentelle Analytik.																				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesungen/Übungen:</u></p> <p>Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mit den wichtigsten Rohstoffarten und deren Aufbereitung vertraut; • in der Lage, die Zusammenhänge zwischen chemischer Struktur und Eigenschaften der Materialien zu erkennen und zu verstehen; • in der Lage, die für einzelne Anwendungsgebiete typischen Materialien zu benennen und ihre prinzipielle Funktionsweise zu verstehen, • in der Lage, Wege zur Herstellung sowie Charakterisierung der entsprechenden Materialien vorzuschlagen. <p><u>Praktikum:</u></p> <p>Die Studierenden können Modellverbindungen unter Verwendung nachwachsender Rohstoffe herstellen, aufarbeiten und charakterisieren.</p>																				
Inhalt:	<p><u>Vorlesungen/Übungen:</u></p> <p>Nachhaltigkeit in der Chemie; nachwachsende Rohstoffe in der chemischen Industrie; Übersicht über Verfügbarkeit, Gewinnung, Reinigung, Verarbeitung nachwachsender Rohstoffe; Folgeprodukte; charakteristische Struktur-Eigenschaftsbeziehungen bzw. Eigenschaftsprofile von Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen; Einsatzgebiete von Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen;</p>																				

	<p>Möglichkeiten zum Abbau der Materialien (Bioabbaubarkeit, hydrolytische, oxidative, mechanische Abbaubarkeit); Konzepte der Bioraffinerie als Alternative zu Erdölraffinerien.</p> <p><u>Praktikum:</u></p> <p>Repräsentative Beispiele zur Herstellung von Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen (z.B. Ester aus natürlichen Ölen).</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung unbenotet</p> <p>Schriftliche Abschlussklausur</p> <p>Aktive Teilnahme am Modul ist Voraussetzung für die Abschlussprüfung.</p>
Medienformen:	<p>Vorlesung/Übung: Tafel, Beamer, Overhead, schriftliche Aufgabensammlung, aktuelle Publikationen.</p> <p>Praktikum: Schriftliche Aufgabensammlung, Flipchart.</p>
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. C. Stevens, R. Verhe (Eds.), Renewable Bioresources: Scope and Modification for Non-Food Applications, WILEY-VCH. 2. H. Zobelein (Ed.), Dictionary of Renewable Resources, 2nd Ed., WILEY-VCH. 3. B. König et al., Neues und nachhaltigeres organisch-chemisches Praktikum Multiplattform-CD-ROM, Harry Deutsch Verlag. 4. Ausgewählte aktuelle wissenschaftliche Publikationen (werden zur Verfügung gestellt).

Modulbezeichnung:	Modellieren von Molekülen / Modelling of Biological Applications
Studiensemester:	4. bzw. 5. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Christina Oligschleger
Dozent(in):	Prof. Dr. Christina Oligschleger
Sprache:	Deutsch bzw. im Studiengang Applied Biology Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	WPF 4. bzw. 5. Sem. Applied Biology WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Ü: 3 SWS; Gruppengröße: max. 20
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden Eigenstudium Ü: 45 45 Summe total: 90 Stunden
Kreditpunkte:	3 ECTS
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik, Informatik
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden sind am Ende der Veranstaltung in der Lage zu entscheiden, welche der vorgestellten Methoden und Simulationsverfahren für Problemstellungen im Bereich der Simulation geeignet sind und wie Ergebnisse zu interpretieren und zu analysieren sind. Sie lernen zudem den sicheren Umgang mit den gängigen Programmpaketen.
Inhalt:	Einführung in die Quantentheorie, Potentiale, Kraftfelder, Strukturaufklärung (Beugungsmethoden, Rasterelektronenmikroskop), Einführung in das semiempirische Programmpaket MOPAC, Erstellung von Z-Matrizen, Berechnung von Molekülen (Grundzustände, Schwingungszustände, Reaktionen), Einsatz von freeware-Programmen zur Visualisierung der Resultate
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – unbenotet Vortrag/Bericht über die durchgeführten Simulationen und/ oder über einschlägige Untersuchungsmethoden zur Strukturaufklärung, alternativ Klausuren
Medienformen:	Ü: Tafel, Skript, praktische Übung im PC-Pool
Literatur:	Kutzelnigg, Einführung in die Theoretische Chemie (Bd. 1 und 2), Jonathan A. Goodman, Chemical Applications of Molecular Modelling

Modulbezeichnung:	Kosten- und Leistungsrechnung															
Studiensemester:	5. Semester															
Modulverantwortliche(r):	MSc, Dipl. Kauf. (FH) Simone Fritzen															
Dozent(in):	MSc, Dipl. Kauf. (FH) Simone Fritzen															
Sprache:	deutsch															
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlfach 5. Semester Applied Biologie Wahlfach 5. Semester Chemie mit Materialwissenschaften Wahlfach 5. Semester Naturwissenschaftliche Forensik															
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus . V: 2 SWS; Gruppengröße max. 20 Ü: 1 SWS; Gruppengröße: max. 20															
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;"></td> <td style="text-align: center;">Präsenzstunden</td> <td style="text-align: center;">Eigenstudium</td> </tr> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> </table> <p>Summe total: 90 Stunden</p>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	30	30	Ü:	15	15		Summe:	45			45
	Präsenzstunden	Eigenstudium														
V:	30	30														
Ü:	15	15														
	Summe:	45														
		45														
Kreditpunkte:	3 ECTS															
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine															
Empfohlene Voraussetzungen:	keine															
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die Grundbegriffe der Kosten- und Leistungsrechnung und können sie erläutern. • Die Teilnehmer kennen die Aufgaben der Kostenartenrechnung und • können einen BAB (Betriebsabrechnungsbogen) aufstellen. • Die Studierenden können die Divisions- und Zuschlagskalkulation durchführen. • Sie verstehen die Notwendigkeit der Kosten- und Leistungsrechnung und sind in der Lage, die gelernten Verfahren auf die Laborsituation anzuwenden. <p><u>Übung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • In den Übungen lernen die Studierenden die o.g. Maßnahmen zu unterscheiden und die Rechenverfahren kennen. 															
Inhalt:	<p><u>Vorlesung und Übung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben der Kosten- und Leistungsrechnung • Grundbegriffe der Kosten- und Leistungsrechnung • Kostenartenrechnung: Aufgaben, Einteilungsmöglichkeiten von Kosten, Erfassung von Kostenarten, kalk. Kosten • Kostenstellenrechnung: Aufgaben, BAB: Aufgaben und Durchführung 															

	<ul style="list-style-type: none"> • Kostenträgerrechnung: Aufgaben und Kalkulationsverfahren
Studien-/Prüfungsleistungen:	Schriftliche Prüfung, die aus den Inhalten der Vorlesung und der Übungen besteht
Medienformen:	V: Beamer, Overhead, Tafel Ü: Übungsaufgaben, Overhaed, Tafel, Gruppenarbeit
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Haberstock: Kostenrechnung I 2. Haberstock: Kostenrechnung II 3. Moews: Kosten- und Leistungsrechnung

Modulbezeichnung:	Personalmanagement																	
Studiensemester:	5. Semester																	
Modulverantwortliche(r):	MSc, Dipl. Kauf. (FH) Simone Fritzen																	
Dozent(in):	MSc, Dipl. Kauf. (FH) Simone Fritzen																	
Sprache:	Deutsch																	
Zuordnung zum Curriculum:	WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik WPF 5. Sem. Applied Biology																	
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, Übungen und Gruppenarbeiten. V: 2 SWS Ü: 1 SWS, Gruppengröße: max. 30																	
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">25</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td>Summe total:</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">90 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>				Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	30	25	Ü:	15	20	Summe:	45	45	Summe total:	90 Stunden	
	Präsenzstunden	Eigenstudium																
V:	30	25																
Ü:	15	20																
Summe:	45	45																
Summe total:	90 Stunden																	
Kreditpunkte:	3 ECTS																	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine																	
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Vorlesung:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen grundlegende Organisationsformen und können ihre Vor- und Nachteile diskutieren. • Sie können Methoden der Personalbedarfsplanung und –beschaffung benennen und • Aufgaben und Ziele der Personalentwicklung erläutern. • Die Studierenden kennen Maßnahmen zur Personalentwicklung. • Sie wissen um die Bedeutung der Mitarbeitermotivation und können unterschiedliche Möglichkeiten der Mitarbeitermotivation benennen. • Die Studierenden kennen unterschiedliche Führungsstiltheorien und sind in der Lage diese zu beurteilen. • Sie können den Führungsprozess und Führungsaufgaben benennen. • Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über den Umgang mit Mobbing und Mediation. <u>Übung:</u> In Gruppenübungen lernen die Studierenden den Umgang mit ausgewählten Führungsaufgaben und typischen Konflikten im betrieblichen Alltag.																	

Inhalt:	<u>Vorlesung und Übung:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Linienorganisation, Spartenorganisation, Matrixorganisation; • Personalbedarfsplanung: Ermittlung Bruttopersonalbedarf, Reservebedarf, Nettopersonalbedarf; • Aufgaben der Personalentwicklung, Ziele der Personalentwicklung; • Motivationsprozess, Einteilung der Motive, Grundmodelle der arbeitenden Menschen (der unmündige Mitarbeiter, der Economic Man, der Social Man), Motivationstheorien (Inhaltstheorien, Erwartungsvalenztheorien, Gleichgewichtstheorien), Motivationsmittel in der Praxis, • Führungsstiltypologien (Blake und Mouton, 3D-Modell von Reddin, Kontingenzttheorie von Fiedler); • Schritte des Führungsprozesses: Zielsetzung, Planung, Entscheidung, Realisation, Kontrolle; • Führungsaufgaben: Zielvereinbarung, Delegation, Erteilung von Weisungen, Problemlösung, Information, Mitarbeiterkontrolle, Anerkennung und Kritik, Konfliktsteuerung • Mobbing und Mediation
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – unbenotet Schriftliche Prüfung
Medienformen:	V: Skript, Overhead, Tafel; Ü: Aufgabensammlung, Tafel, Gruppenarbeit
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jung, Personalwirtschaft; 2. Eisenführ, Einführung in die Betriebswirtschaftslehre; 3. Olfert, Personalwirtschaft.

Modulbezeichnung:	Organische Chemie 2																				
Studiensemester:	4. Semester																				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Margit Schulze																				
Dozent(in):	Prof. Dr. Margit Schulze, Dr. Kai Jakoby (Professurvertreter)																				
Sprache:	Deutsch / Englisch (nach Zusammensetzung / in Absprache mit Teilnehmern)																				
Zuordnung zum Curriculum:	WPF 4. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften WPF 4. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik WPF 4. Sem. Applied Biology																				
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus V: 1 SWS Ü: 1 SWS P: 1 SWS																				
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td>Summe total:</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">90 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>				Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	15	15	Ü:	15	15	P:	15	15	Summe:	45	45	Summe total:	90 Stunden	
	Präsenzstunden	Eigenstudium																			
V:	15	15																			
Ü:	15	15																			
P:	15	15																			
Summe:	45	45																			
Summe total:	90 Stunden																				
Kreditpunkte:	3 ECTS																				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																				
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: Allgemeine Chemie (1. Sem.), Analytische Chemie (2. Sem.), Organische Chemie (3. Sem.)																				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesung:</u> Aufbauend auf dem Modul Organische Chemie wird das Stoffwissen bzw. das Verständnis für Eigenschaften und Reaktivität organischer Verbindungen vertieft bzw. erweitert.</p> <p>Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die für einzelne Stoffklassen typischen Reaktionen zu erkennen und anzuwenden. Sie sind mit mechanistischen und stereochemischen Aspekten wichtiger CC-Verknüpfungsreaktionen vertraut sowie mit ausgewählten modernen Synthesemethoden bekannt gemacht worden (u.a. metallorganische Reagenzien, asymmetrische Synthesen) und können diese erklären und anwenden.</p> <p><u>Übungen:</u> Die Studierenden sind in der Lage, die in der Vorlesung vorgestellten Sachverhalte umzusetzen. Sie können entsprechende Reaktionsgleichungen formulieren und die zugehörigen Mechanismen erklären.</p> <p><u>Praktikum:</u> Die Studierenden sind mit weiteren elementaren experimentellen Fertigkeiten vertraut, um organische Stoffe selbständig synthetisieren zu können (z.B. C-C-Verknüpfungsreaktionen).</p>																				

Inhalt:	<p><u>Vorlesungen/Übungen:</u></p> <p>Reaktionsmechanismen (insbesondere verschiedenste C-C-Verknüpfungsreaktionen), metallorganische Chemie, Stereochemie, spezielle Kapitel der Organischen Chemie, z.B. Heterocyclen, Naturstoffe, asymmetrische Synthese), technisch relevante Synthesewege wichtiger Chemikalien und Naturstoffe. Inklusive Übungen zu Klausur-relevanten Themen.</p> <p><u>Praktikum:</u></p> <p>Zwei Experimente zur Synthese bzw. Umsetzung organischer Verbindungen (z.B. Wittig-Reaktion, Cannizzaro-Reaktion).</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet</p> <p>Schriftliche Abschlussklausur (80%)</p> <p>Praktikumsprotokolle (20%)</p> <p>Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden.</p>
Medienformen:	Tafel, Beamer, Overhead, schriftliche Aufgabensammlung (Skript)
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, Organic Chemistry: Structure and Function, Freeman, New York. 2. P.Y. Bruice, Organic Chemistry, Prentice Hall, New York. 3. R.T. Morrison, R.N. Boyd, Organic Chemistry, Prentice Hall, and Inc., New York and corresponding Study Guide 4. R. Brückner, Reaktionsmechanismen, Spektrum Verlag.

Modulbezeichnung:	Interdisziplinäre Anwendungen in der Mathematik
Studiensemester:	4. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Christina Oligschleger
Dozent(in):	Prof. Dr. Christina Oligschleger
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	WPF 4. Sem. Applied Biology (WPF A1) WPF 4. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften (Grundl. WPF) WPF 4. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus . V: 0 SWS Ü: 3 SWS; Gruppengröße: max. 20 P: 0 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden Eigenstudium Ü: 45 45 Summe total: 90 Stunden
Kreditpunkte	3 ECTS
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik, Informatik
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studenten kennen analytische und numerische Verfahren aus den interdisziplinären Anwendungen sowie Fragestellungen aus interdisziplinären Problemen und besitzen die Kompetenz, analytische und numerische Methoden anzuwenden und Berechnungen selbst durchzuführen.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Vektoranalysis und deren Anwendung in Biologie, Chemie und Physik • Vertiefung der Kenntnisse von Differentialgleichungen • Vertiefung der Kenntnisse von Matrizenrechnungen, insbes. Berechnung von Eigenwerten und Eigenfunktionen, einschliesslich der Anwendung von numerischen Verfahren
Studien-/Prüfungsleistungen:	Die aktive Teilnahme an den Übungen wird durch das Vorrechnen von Übungsaufgaben überprüft.
Medienformen:	Ü: Tafel, Skript, praktische Übung im PC-Pool
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, vieweg Verlag, Braunschweig Wiesbaden. Band 1,2 und 3. 2. Thomas Rießinger, Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag, Berlin; Heidelberg, 1996, VII, 656 S. 3. Hans G. Zachmann, Mathematik für Chemiker, VCH, Weinheim, 1994, 5., erw. Aufl. XVIII, 700 S. 4. I.N. Bronstein, Taschenbuch der Mathematik, Verlag Deutsch, Frankfurt am Main, 1999, 4. Aufl. der Neubearb. 1151 S. 5. K. Gieck, Technische Formelsammlung, Gieck Verlag, 1995

Modulbezeichnung:	Organoleptische Untersuchungsmethoden in der Qualitätskontrolle										
Studiensemester:	5. Semester										
Modulverantwortliche(r):	PD Dr. Michaela Schmitz										
Dozent(in):	PD Dr. Michaela Schmitz										
Sprache:	Deutsch										
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtfach 5. Sem. Forensik, Chemie und Materialwissenschaften bzw. Applied Biologie										
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen (V), begleitenden Seminar (SU) und Praktikum (P). V: 1 SWS; Gruppengröße: max.: 20 P: 2 SWS; Gruppengröße: max.: 20										
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">Präsenzstunden</td> <td style="width: 60%;">Eigenstudium</td> </tr> <tr> <td>V: 15</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>P: 30</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Summe: 45</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Summe total: 90 Stunden</td></tr> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 15	15	P: 30	30	Summe: 45	45	Summe total: 90 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium										
V: 15	15										
P: 30	30										
Summe: 45	45										
Summe total: 90 Stunden											
Kreditpunkte:	3 ECTS										
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine										
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Qualitätskontrolle										
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Vorlesung: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Sinnesphysiologie des Menschen und verfügen über Wissen über die sensorischen Profile von Lebensmitteln. Sie können die organoleptische Untersuchung in die Qualitätskontrolle einordnen, können grundlegende sensorische Analysen durchführen und haben sich kritisch mit deren Einsatzmöglichkeiten auseinandergesetzt.</p> <p>Praktikum: Im Praktikum bereiten die Studierenden unter Anleitung ausgewählte organoleptische Untersuchungen von Lebensmitteln, Kosmetika oder Bedarfsgegenständen in Anlehnung an die DIN-Normen vor und führen die Tests an dem entsprechenden Objekt mit einer Personengruppe durch. Dadurch werden die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse anhand von experimentellen Aufgaben vertieft. Es werden reale Problemstellungen aus der Qualitätskontrolle aufgegriffen, die selbständig oder unter Anleitung bearbeitet werden.</p>										
Inhalt:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Mensch als Untersuchungsinstrument • Sinneswahrnehmungen • Optische, olfaktorische, gustatorische, haptische und auditive Sinneseindrücke • Sensorische Profile von Lebensmitteln, Kosmetika und Bedarfsgegenständen • Verfahren der sensorischen Analyse: Schwellenprüfungen, Unterschiedsprüfungen, beschreibende Prüfungen, bewertende Prüfungen • Spezielle Verfahren der sensorischen Analyse: Bestimmung der sensorischen Mindesthaltbarkeit; spezielle Verfahren bei 										

	<p>Verbrauchertests- und Anforderungen</p> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von Schwellenwertprüfungen • Durchführung von Unterschiedsprüfungen • Durchführung beschreibender Prüfungen • Durchführung bewertender Prüfung, Profiltests
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet</p> <p>Schriftliche Abschlussklausur: 70 %</p> <p>Versuchsdurchführung und Protokoll: 30%</p> <p>Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden</p>
Medienformen:	<p>Vorlesung: PowerPoint, Overhead, Tafel</p> <p>Praktikum: Versuchsbeschreibung in Power Point, Versuchsdurchführung, -auswertung</p>
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Lawless, HT and Heymann, H. 1998. Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices. New York: Chapman & Hall. 2) Ney, K.H. 1987: Lebensmittelaromen. Springer Verlag. 3) Frede, W. 2009: Handbuch für Lebensmittelchemiker. 4) Kessler, W. 2007: Multivariate Datenanalyse. Wiley-CH-Verlag 5) DIN-Normen: DIN10950-DIN10970.