

# ANHANG B: Modulhandbuch

## Seite

### Pflichtfächer:

Monitoring of Clinical Trials	2
Pharmacology and Toxicology	4
Pathophysiology	6
Virology	8
Neurobiology	10
Clinical Chemistry	12
Medical Proteomics	14
Human Genetics	16
Advanced and Clinical Immunology	18

### Wahlpflichtfächer:

Practical Elective: Mammalian genome analysis	20
Practical Elective A: FACS	21
Practical Elective A: Advanced Patch Clamp	23
Practical Elective A: Antibody Technology	24
Elective A1 + A2: Environmental Chemistry and Ecotoxicology	25
Elective A1 + A2: Molecular Modelling	27
Elective A1 + A2: Sports Doping	29
Elective A1 + A2: Bioanalytics	31
Special Fields in Biology 1 + 2: Forensic Analytics	33
Special Fields in Biology 1 + 2: Parasitology	35
Special Fields in Biology 1 + 2: Stem Cells	37

Modulbezeichnung:	<b>Monitoring of Clinical Trials</b>														
Studiensemester:	<b>1. Semester Master</b>														
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. Dr. Andreas Pfützner</b>														
Dozent(in):	dito														
Sprache:	englisch														
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtfach im 1. Semester MSc Biology														
Lehrform/SWS	VL: 2 SWS; Gruppengröße: 30 Ü: 2 SWS; Gruppengröße: 30 P: 2 SWS; Gruppengröße: 15														
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 22,5</td> <td>22,5</td> </tr> <tr> <td>Ü: 22,5</td> <td>67,5</td> </tr> <tr> <td>P: 22,5</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Klausur: 1,5</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>Summe: 69</td> <td>171</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Summe total: 240 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 22,5	22,5	Ü: 22,5	67,5	P: 22,5	45	Klausur: 1,5	36	Summe: 69	171	Summe total: 240 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium														
V: 22,5	22,5														
Ü: 22,5	67,5														
P: 22,5	45														
Klausur: 1,5	36														
Summe: 69	171														
Summe total: 240 Stunden															
Kreditpunkte	8 ECTS														
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine														
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Applied Clinical Research (4. Sem. Bachelor, Biology)														
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme sollen die Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die internationalen Standards zur klinischen Forschung kennen</li> <li>- die notwendigen Unterlagen und Dokumente für eine klinische Studie erstellen können</li> <li>- eine klinische Studie als Monitor begleiten können</li> <li>- die notwendigen Voraussetzungen für eine ordnungsgemäße Analyse der Studiendaten sicherstellen können</li> <li>- einen Studienabschlußbericht verfassen können.</li> </ul>														
Inhalt:	<p>Vorlesung/Übung: Internationale Klinische Forschung zur Arzneimittel Zulassung, Rechtliche und Ethische Grundlagen, Vorgehensweise bei der Planung klinischer Studien gem. 12. AMG Novelle, Studiendokumente, Behördliche Genehmigungen und Meldungen, Auswahl und Training der Studienzentren, Verträge und Studieninitiierung, Handling der Studienmedikation, Monitoring, Meldung unerwünschter Ereignisse, Datenerfassung, Data Management, Database-Lock, Statistische Analyse, Abschlußbericht</p> <p>Praktischer Teil: Exemplarische Durchführung einer klinischen Studie.</p>														
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur 80 %, Praktikumsprotokoll 20 %														
Medienformen:	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit begleitenden Übungen zum Thema „Klinische Forschung und ihre														

	aktuelle Umsetzung in der Praxis“. Die Lehreinheit umfasst weiterhin ein Praktikum, in dem die Durchführung einer klinischen Prüfung simuliert wird. Ergänzt wird die Lehreinheit durch eine halbtägige Exkursion zu einer Firma, die im Bereich klinische Forschung tätig ist. Die Lehrinhalte werden in einer Abschlussklausur überprüft
Literatur	Chow, Liu: Design and Analysis of Clinical Trials, Wiley-Interscience 1998, ISBN: 047113404X Orfanos, Karger (eds) Recent Developments in Clinical Research, Verlag für Medizin und Naturwissenschaften, ISBN 3805539282

Modulbezeichnung:	<b>Pharmacology and Toxicology</b>														
Studiensemester:	<b>1. Semester Master</b>														
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. Ulrike Bartz</b>														
Dozent(in):	dito														
Sprache:	englisch														
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtfach im 1. Semester MSc Biology														
Lehrform/SWS	VL: 2 SWS; Gruppengröße: 30 Ü: 2 SWS; Gruppengröße: 30 P: 2 SWS; Gruppengröße: 15														
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 22,5</td> <td>22,5</td> </tr> <tr> <td>Ü: 22,5</td> <td>67,5</td> </tr> <tr> <td>P: 22,5</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Mündl. Prüfung: 1,5</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>Summe: 69</td> <td>171</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Summe total: 240 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 22,5	22,5	Ü: 22,5	67,5	P: 22,5	45	Mündl. Prüfung: 1,5	36	Summe: 69	171	Summe total: 240 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium														
V: 22,5	22,5														
Ü: 22,5	67,5														
P: 22,5	45														
Mündl. Prüfung: 1,5	36														
Summe: 69	171														
Summe total: 240 Stunden															
Kreditpunkte	8 ECTS														
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine														
Empfohlene Voraussetzungen:	keine														
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage einen für sie neuen Wirkstoff (chemisch definiert oder biological) bzw. deren Darreichungsform in Bezug auf PK und PD und dem dazugehörigen Krankheitsbild selbständig zu erarbeiten und inhaltlich zu durchdringen. Damit wird der Grundstein gelegt für eine breite Anwendung dieses Wissens im klinischen bzw. biomedizinischen beruflichen Kontext (Clinical research/Biomedical Research).														
Inhalt:	<p>Vorlesung: Arzneimittelwirkungen, Pharmakokinetik (L)ADME-Prinzip, Pharmakodynamik (Wirkmechanismen), Nebenwirkungen, Arzneimittelinteraktionen, Toxikologie, Speziell: Biotransformation, Bioaktivierung, Elimination, Med. Terminologie, Pharmakokinetische Modelle, Kumulation, Bioverfügbarkeit, Prodrug-Konzept, enterohep. Kreislauf, Pharmakogenetik, präklin. und klin. Prüfungen/Bio-äquivalenzstudien/Zulassungsvoraussetzungen</p> <p>Seminare/Übungen: Die Studierenden müssen in Kleingruppen ein jeweils neuartiges Arzneimittel anhand eines EPAR (European Product Assessment Report) und der SmPC (Summary of Product Characteristics) bearbeiten, präsentieren und verteidigen. Es wird zudem ein umfangreiches Thesenpapier "Criteria for the evaluation of Drug Innovations" gemeinsam bearbeitet und in mehreren Sitzungen die jeweiligen Bewertungen in</p>														

	<p>radical/incremental/sham innovations diskutiert. Bei dieser Betrachtung sind u.a. new mechanisms of action, prodrug principle, selectivity of action, polypharmacy, modified release dosage forms, new administration routes, drug targeting eingeschlossen.</p> <p>Praktischer Teil:</p> <p>1. Diverse Simulationsversuche in Kleinstgruppen zu Plasmakinetiken incl. mathematischer Auswertung (Excel), one compartment model; oral input, i.v. infusion or bolus, i.v. bolus multiple dose (cumulation); Auswertung von Urindaten, Ableitung pharmakokinetischer Parameter.</p> <p>2. Ein Demonstrationsversuch zur Metabolitenanalytik (SPE/HPLC oder GC-MS von ausgewählter Urinprobe).</p>
Studien-/ Prüfungsleistungen:	<p>Protokolle (30%), Abschlussprüfung mündlich (70%), Presentations: Bestehen notwendig/Discussion Sessions aktive Teilnahme notwendig; Die Prüfungsformen und deren Gewichtung an der Gesamtnote werden zu Beginn der Semesters bekannt gegeben.</p>
Medienformen:	<p>Vorlesung, Seminare mit eigenständigen Vorträgen der Studierenden zu ausgewählten Themen, Praktikum zum Thema Pharmakologie.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drug actions - Basic Principles and therapeutic aspects E. Mutschler/H. Derendorf; MedPharm Scientific Publishers (ISBN 3-88763-021-1)</li> <li>- Pharmacokinetic Processes, mathematics and applications Peter G. Welling Wiley Science (ISBN 0-471-47814-8)</li> <li>- Applied Biopharmaceutics and Pharmacokinetics L. Shargel/A.Yu; McGraw-Hill Medical Publishing Division; (ISBN-0-8385-0278-4)</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Pathophysiology</b>														
Studiensemester:	<b>1. Semester Master</b>														
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. Heinz-Joachim Häbler</b>														
Dozent(in):	dito														
Sprache:	englisch														
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtfach im 1. Semester MSc Biology with Biomedical Sc.														
Lehrform/SWS	VL: 2 SWS; Gruppengröße: 30 S: 2 SWS; Gruppengröße: 30 P: 2 SWS; Gruppengröße: 15														
Arbeitsaufwand:	<table> <thead> <tr> <th>Präsenzstunden</th> <th>Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 22,5</td> <td>22,5</td> </tr> <tr> <td>Ü: 22,5</td> <td>67,5</td> </tr> <tr> <td>P: 22,5</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Klausur: 1,5</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>Summe: 69</td> <td>171</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Summe total: 240 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 22,5	22,5	Ü: 22,5	67,5	P: 22,5	45	Klausur: 1,5	36	Summe: 69	171	Summe total: 240 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium														
V: 22,5	22,5														
Ü: 22,5	67,5														
P: 22,5	45														
Klausur: 1,5	36														
Summe: 69	171														
Summe total: 240 Stunden															
Kreditpunkte	8 ECTS														
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Vorkenntnisse in Human- oder Tierphysiologie aus einem vorhergehenden grundständigen Studiengang														
Empfohlene Voraussetzungen:	keine														
Angestrebte Lernergebnisse:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Kenntnis der häufigsten Erkrankungen des Menschen</li> <li>2) Kenntnis der grundlegenden Prinzipien allgemeiner und organspezifischer Pathophysiology auf molekularer und zellulärer Ebene sowie auf Organ- und Systemebene</li> <li>3) Fähigkeit, die Körperfunktionen als abhängiges Ergebnis eines komplexen Zusammenspiels vieler Variablen zu begreifen und bei einer Änderung der Variablen Vorhersagen über Veränderungen von Körperfunktionen zu treffen</li> <li>4) Fähigkeit, die grundlegenden Begriffe der fachspezifischen Terminologie anzuwenden</li> <li>5) Die durch den Studiengang angestrebte Vermittlung einer Grundkompetenz auf dem Gebiet der Biomedizin setzt solide Kenntnisse in Pathophysiology voraus.</li> </ol>														
Inhalt:	<p>Vorlesung: Grundlagen der Pathophysiology, die für das Verständnis der Mechanismen humaner Erkrankungen notwendig sind. Nach einer Einführung über generelle pathophysiologische Konzepte wird die Pathophysiology der wichtigsten Organsysteme besprochen, z.B. hämatopoetisches System, kardiovaskuläres System, respiratorisches System, Niere, Verdauungstrakt, endokrines System.</p> <p>Übungen: Rekapitulation des in der Vorlesung besprochenen Stoffs anhand von Übungsfragen</p> <p>Praktischer Teil:</p>														

	<p>Teil 1: Selbständige Erarbeitung von typischen pathologisch veränderten Gewebeschnitten mit dem Lichtmikroskop</p> <p>Teil 2: Simulation der gesamten Pathophysiologie von Herzkreislaufsystem und Atmung mit Hilfe von Computerlernprogrammen. Graphische Auswertung und Diskussion der Ergebnisse.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur 70 %, Praktikumsprotokoll 30 %
Medienformen:	Vorlesung unter Einbeziehung der Studierenden, Übungen mit vorher ausgegebenen Testfragen, Praktikum mit Mikroskopie von histopathologischen Präparaten, Computerlernprogrammen zur Pathophysiologie von Herzkreislaufsystem und Atmung.
Literatur	<p>C.M. Porth: Pathophysiology, Concepts of Altered Health States, 7th ed., Lippincott Wilkins &amp; Wilkins, 2005</p> <p>C.A. Braun, C.M. Anderson: Pathophysiology, Functional Alterations in Human Health, Lippincott Wilkins &amp; Wilkins, 2007</p> <p>A. Stevens, J.S. Lowe, B. Young: Wheater's Basic Histopathology, a Colour Atlas and Text, 4th ed., Churchill Livingstone, 2007</p> <p>S.J. McPhee, W.F. Ganong: Pathophysiology of Disease. An Introduction to Clinical Medicine, 5th ed., McGraw-Hill, 2007</p> <p>B.E. Gould: Pathophysiology for Health Professions, 3rd ed., Elsevier, 2006</p>

Modulbezeichnung:	<b>Virology</b>														
Studiensemester:	<b>2. Semester Master</b>														
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. Edda Tobiasch</b>														
Dozent(in):	dito														
Sprache:	englisch														
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtfach im 2. Semester MSc Biology														
Lehrform/SWS	V: 2 SWS; Gruppengröße: 30 Ü: 2 SWS; Gruppengröße: 15 P: 2 SWS; Gruppengröße: 15														
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 22,5</td> <td>22,5</td> </tr> <tr> <td>Ü: 22,5</td> <td>67,5</td> </tr> <tr> <td>P: 22,5</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Klausur: 1,5</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>Summe: 69</td> <td>171</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Summe total: 240 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 22,5	22,5	Ü: 22,5	67,5	P: 22,5	45	Klausur: 1,5	36	Summe: 69	171	Summe total: 240 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium														
V: 22,5	22,5														
Ü: 22,5	67,5														
P: 22,5	45														
Klausur: 1,5	36														
Summe: 69	171														
Summe total: 240 Stunden															
Kreditpunkte	8 ECTS														
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Vorkenntnisse in Molekularer Genetik aus einem vorhergehenden grundständigen Studiengang, Sicherheitseinweisung S1 und L2														
Empfohlene Voraussetzungen:	Zellkultur														
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Am Ende des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden aufgrund der folgenden Kenntnisse und Kompetenzen</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Taxonomie, sowie Struktur und Replikationsmechanismen der wichtigsten humanpathogenen Viren</li> <li>2. Verbreitung und Ausbreitung von viralen Erkrankungen</li> <li>3. Adaption des Virus an den Wirt: Wirtswechsel, Zoonose, "shift und drift", Evolution</li> <li>4. Nachweis-Methoden verschiedener viraler Erkrankungen</li> <li>5. Behandlung von viralen Erkrankungen und vorbeugende Maßnahmen</li> </ol> <p>in Forschung und Entwicklung in der Pharmaindustrie und Hochschule in den entsprechenden Laboratorien eingesetzt werden können (z. B. in diagnostischen Laboratorien zur Durchführung von Methoden des Virusnachweises).</p>														
Inhalt:	<p>Vorlesung: Weltweite Infektionen, das Hepatitis Alphabet, Kinderkrankheiten, Prionenerkrankungen, Viren und Krebs, Viren und Gentherapie, „Emerging Viruses“, Viralen Zoonosen, Bioterrorismus.</p> <p>Entwickelt wird das Verständnis human- bzw. tierpathogener Viren bezüglich folgender medizinisch bzw. biologisch relevanter Fragestellungen: Taxonomie, Historie, Morphologie des Virions, Replikationsstrategien (Baltimore Schema), Transmission, Wirtsbereich und Risikogruppen, Symptome, Diagnostische Verfahren; Schutz vor Immunsystem; Immunspezifische Reaktionen; akute bzw. chronische Erkrankungen; Komplikationen; medikamentöse</p>														

	<p>Therapie. Kosmopolitanes bzw. endemisches Auftreten von viralen Erkrankungen wird mittels folgenden Gesichtspunkte erarbeitet: klimatische bzw. gesellschaftliche Faktoren der Ausbreitung; Epidemiologie, Maßnahmen zur Ausrottung, Prävention.</p> <p>Seminare/Übungen: Die Studierenden müssen einen aktuellen wissenschaftlichen Artikel zu speziellen Fragestellungen der Virologie eigenverantwortlich bearbeiten, vorstellen und bei der anschließenden Diskussion verteidigen. Diese Arbeit wird dann gemeinsam in den Kontext des bereits erarbeiteten Wissens eingefügt.</p> <p>Praktischer Teil: Abgerundet wird die Lehreinheit durch ein Praktikum, in dem die Studierenden die Virusanzucht und den -nachweis mittels molekularbiologischer Verfahren erlernen.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur: 100%
Medienformen:	Die Lehreinheit besteht aus einer Vorlesung, sowie einem Literaturseminar, mit eigenständigen Vorträgen der Studierenden zu ausgewählten Themen und einem Praktikum zum Thema Virusanzucht und -nachweis. Die Lerninhalte werden in einer Abschlussklausur überprüft.
Literatur	<p>Fields Virology; D. M. Knipe and P. M. Howley; Lippincott Williams &amp; Wilkins</p> <p>Principles of Viruses Molecular Biology, Pathogenesis and Control; S.J. Flint, L.W. Enquist, R.M. Krug, V.R. Racaniello and A.M. Skalka; ASM Press</p> <p>Lexikon der Infektionskrankheiten des Menschen; Erreger, Symptome, Diagnose, Therapie und Prophylaxe; G. Darai, M. Handermann, E. Hinz and H.-G. Sonntag; Springer</p>

Modulbezeichnung:	<b>Neurobiology</b>														
Studiensemester:	<b>2. Semester Master</b>														
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. Heinz-Joachim Häbler / Prof. Dr. Hans Weiher</b>														
Dozent(in):	Dito														
Sprache:	Englisch														
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtfach im 2. Semester MSc Biology with Biomedical Sc.														
Lehrform/SWS	VL: 2 SWS; Gruppengröße : 30 S: 2 SWS; Gruppengröße: 30 P: 2 SWS; Gruppengröße: 15														
Arbeitsaufwand:	<table> <thead> <tr> <th>Präsenzstunden</th> <th>Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 22,5</td> <td>22,5</td> </tr> <tr> <td>Ü: 22,5</td> <td>67,5</td> </tr> <tr> <td>P: 22,5</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Klausur: 1,5</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>Summe: 69</td> <td>171</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Summe total: 240 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 22,5	22,5	Ü: 22,5	67,5	P: 22,5	45	Klausur: 1,5	36	Summe: 69	171	Summe total: 240 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium														
V: 22,5	22,5														
Ü: 22,5	67,5														
P: 22,5	45														
Klausur: 1,5	36														
Summe: 69	171														
Summe total: 240 Stunden															
Kreditpunkte	8 ECTS														
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine														
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Neuroanatomie und Neurophysiologie/Biophysik aus einem vorhergehenden grundständigen Studiengang														
Angestrebte Lernergebnisse:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Detaillierte Kenntnis der funktionellen Anatomie des Nervensystems</li> <li>2) Kenntnis der grundlegenden Prinzipien der Funktionsweise von zerebralem Kortex, Rückenmark und peripherem Nervensystem</li> <li>3) Kenntnis moderner Konzepte zur Erklärung von Funktionsstörungen des Nervensystems</li> <li>4) Fähigkeit, elektrophysiologische Untersuchungen am Probanden durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren</li> <li>5) Befähigung, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten in einem biomedizinischen Umfeld aktiv anzuwenden</li> </ol>														
Inhalt:	<p>Vorlesung:  Inhalt des Moduls sind die Funktionen des Zentralnervensystems. Behandelt wird die Funktionsweise des Rückenmarks (z.B. Reflexkonzept) sowie, anhand von ausgewählten Systemen (z.B. visuelles System, Gedächtnis), die Funktionsweise des Cortex. Integrative Aspekte zwischen verschiedenen hierarchischen Ebenen des Nervensystems werden anhand des somatosensorischen und des somatomotorischen Systems dargestellt. Ausgehend von der normalen Funktion werden moderne Konzepte der bekanntesten Erkrankungen des Nervensystems besprochen.  Seminar: Eigenständige Vorträge der Studierenden zu interessanten neurobiologischen Themen.</p> <p>Praktischer Teil:</p>														

	<p>Teil 1: Selbständige Erarbeitung von ausgewählten neurobiologischen Themen (Membran, Muskel) mit Hilfe von Computerlernprogrammen.</p> <p>Teil 2: Informationsverarbeitung im Rückenmark: Praktische Experimente zur Untersuchung von Reflexen (Eigen-, Fremdreflexe, Hoffmann-Reflex); Cortikale Informationsverarbeitung: Untersuchung von evozierten Potentialen</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur 70%, Praktikumsprotokoll 30%
Medienformen:	Vorlesung unter Einbeziehung der Studierenden, Seminare mit Vorträgen der Studierenden zu ausgewählten Themen, Praktikum zum Thema Informationsverarbeitung im Rückenmark und im Cortex und zu ausgewählten Kapiteln der Neurobiologie mittels Computerlernprogrammen
Literatur	E.R. Kandel, J.H. Schwartz, T.M. Jessell, Principles of Neural Science, 4th ed., McGraw Hill, 2000

Modulbezeichnung:	<b>Clinical Chemistry</b>														
Studiensemester:	<b>2. Semester Master</b>														
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. Annette Kaiser</b>														
Dozent(in):	dito														
Sprache:	englisch														
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtfach im 2. Semester MSc Biology														
Lehrform/SWS	VL: 2 SWS; Gruppengröße: 30 Ü: 2 SWS; Gruppengröße: 30 P: 2 SWS; Gruppengröße: 15														
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 22,5</td> <td>22,5</td> </tr> <tr> <td>Ü: 22,5</td> <td>67,5</td> </tr> <tr> <td>P: 22,5</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Klausur: 1,5</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>Summe: 69</td> <td>171</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Summe total: 240 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 22,5	22,5	Ü: 22,5	67,5	P: 22,5	45	Klausur: 1,5	36	Summe: 69	171	Summe total: 240 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium														
V: 22,5	22,5														
Ü: 22,5	67,5														
P: 22,5	45														
Klausur: 1,5	36														
Summe: 69	171														
Summe total: 240 Stunden															
Kreditpunkte	8 ECTS														
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine														
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Neuroanatomie und Neurophysiology/Biophysics aus einem vorhergehenden grundständigen Studiengang														
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Am Ende des Moduls soll der Student die nachfolgend aufgeführten Inhalte verstanden haben und diese im praktischen Teil an Hand von Patientenproben diagnostizieren und interpretieren können :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Pathobiochemie (soweit für die Laboratoriumsdiagnostik relevant) und Labordiagnostik von Erkrankungen einzelner Organe und Gewebe (Magen/Darm, Pankreas, Leber, Niere, Herz und Skelettmuskulatur, Knochen, Lunge, zentrales Nervensystem)</li> <li>2) Spezielle Labordiagnostik von Stoffwechselerkrankungen (Fettstoffwechsel, Glucose, Harnsäure)</li> <li>3) Spezielle Labordiagnostik endokrinologischer Erkrankungen (Schilddrüse, Nebenschilddrüse, Nebenniere, Fortpflanzungssystem)</li> </ol> <p>Möglichkeiten und Grenzen labordiagnostischer Methoden im Vergleich zu klinisch-diagnostischen Methoden</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4) Klinisch-chemische Reaktionen zur Messung von Substratkonzentrationen bzw. zur Messung von Enzymaktivitäten in biologischen Untersuchungsmaterialien.</li> <li>5) Schnell diagnostik (Dipstick) von Urinproben.</li> </ol>														
Inhalt:	<p>Vorlesung :</p> <p>Pathomechanismen von Erkrankungen einzelner Organe und Gewebe (Magen/Darm, Pankreas, Leber, Niere, Herz und Skelettmuskulatur, Knochen, Lunge, zentrales Nervensystem, endokrines System)</p> <p>Methoden der Klinischen Chemie und</p>														

	<p>Laboratoriumsmedizin Bedeutung von Praeanalytik, Analytik und Postanalytik</p> <p>Seminare: Im Vordergrund steht die Interpretation von Laborbefunden an Hand von Daten aus Patientenakten. Ausserdem werden neue Verfahren der klinischen Diagnostik, i.e. REAL TIME PCR vorgestellt.</p> <p>Praktischer Teil: In kleinen Gruppen erfolgt die Durchführung der Laboranalytik und Diagnostik von analytischen Patientenproben mit Fettstoffwechselstörungen, Diabetes, Harnsäure, Bilirubin und Eisenmangel. Ausserdem erfolgt eine Enzymbestimmung der GOT und GPT. Mit Hilfe eines ELISA wird Hepatitis Antigen nachgewiesen.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur 50%, Praktikum 50%
Medienformen:	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen (2 SWS) und Übung (2 SWS) aus Bereichen der klinischen Chemie und einem Laborpraktikum (2 SWS), in dem die Anwendung klinisch-chemischer Methoden vermittelt wird.
Literatur	Thomas L; Labor und Diagnose; TH-Books Verlagsgesellschaft; Ausgaben in deutscher und englischer Sprache. Greiling H., Gressner H.M.; Lehrbuch der Klinischen Chemie und Pathobiochemie; Schattauer, jeweils aktuelle Auflage

Modulbezeichnung:	<b>Medical Proteomics</b>														
Studiensemester:	<b>3. Semester Master</b>														
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. Angelika Muscate-Magnussen bzw. in Vertretung Prof. Dr. Annette Kaiser</b>														
Dozent(in):	dito														
Sprache:	englisch														
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtfach im 3. Semester MSc Biology														
Lehrform/SWS	VL: 2 SWS; Gruppengröße: 30 Ü: 2 SWS; Gruppengröße: 30 P: 2 SWS; Gruppengröße: 15														
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 22,5</td> <td>22,5</td> </tr> <tr> <td>Ü: 22,5</td> <td>67,5</td> </tr> <tr> <td>P: 22,5</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Klausur: 1,5</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>Summe: 69</td> <td>171</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Summe total: 240 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 22,5	22,5	Ü: 22,5	67,5	P: 22,5	45	Klausur: 1,5	36	Summe: 69	171	Summe total: 240 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium														
V: 22,5	22,5														
Ü: 22,5	67,5														
P: 22,5	45														
Klausur: 1,5	36														
Summe: 69	171														
Summe total: 240 Stunden															
Kreditpunkte	8 ECTS														
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine														
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul "Biochemie"														
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach erfolgreichem Abschluss können Studierende folgende Verfahren erklären und auf Problemstellungen anwenden und die folgenden Techniken im Labor durchführen</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proteinaufreinigung</li> <li>2. Massenspektrometrische Analytik von Proteinen und Peptiden</li> <li>3. Peptidanalytik</li> <li>4. Identifizierung und Quantifizierung von Proteinen aus Zellen und biologischen Flüssigkeiten.</li> </ol> <p>Analyse posttranslatinaler Modifikationen und Protein-Protein Interaktionen</p>														
Inhalt:	<p>Vorlesung:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Probenvorbereitung: Zellaufschlussverfahren, Handhabung von Proteinproben, Proteinverdau und Proteinreinigungsmethoden</li> <li>2) Trennmethode für die Proteomanalytik: Prinzipien der 1D und 2D SDS-PAGE, präparative IEF, Kapillarelektrophorese, HPLC Umkehrphasen-, Ionenaustauscher-Größenausschlusschromatographie), Multidimensionale LC, LC-MALDI,</li> <li>3) Massenspektrometrie basierte Verfahren der Proteomanalytik: Allgemeine Grundlagen, MALDI-TOF-MS, MALDI-TOF/TOF-MS, ESI-MS und ESI-MS/MS, Analysatoren (Ionenfalle, Quadrupol, TOF), Sequenzierung von Peptiden, Protein-Datenbanken, Suchalgorithmen</li> <li>4) Applikationen: Mining, Peptide Mass Fingerprinting, 2D SDS PAGE gekoppelt mit MALDI-TOF, LC-ESI-</li> </ol>														

	<p>MS/MSExpression Profiling, 5)Vergleichende 2D SDS PAGE Analyse, Isotopenmarker; Protein-Protein Interaktionen</p> <p>Praktischer Teil: Im praktischen Teil wird ein exprimiertes Protein aus <i>E. coli</i> Zellen isoliert, gereinigt und dessen spezifische Aktivität bestimmt. Dieses Protein wird auf 2D-Gelen im exprimierten und nicht expri-mierten Zustand untersucht. Ferner wird eine Peptidspaltung von Lysozym mit Chymotrypsin und eine Analyse der Peptide mit Hilfe der reverse phase Chromatographie durchgeführt</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur: 50%; Projektarbeit: 20%; Praktikumsprotokoll: 30%
Medienformen:	<p>Das Modul "Proteomics" besteht aus folgenden Teilen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wöchentliche zweistündige Vorlesung zum Thema "Proteomics"</li> <li>2. Wöchentlicher zweistündiger Seminaristischer Unterricht zur Übung, Vertiefung und Anwendung der Vorlesungsinhalte und Besprechung der wöchentlich gestellten Hausaufgaben,</li> <li>3. Erarbeitung eines Vorschlages für ein Forschungsprojekt im Bereich "Proteomics"</li> <li>4. 5-tägiges Blockpraktikum, Anwendung gängiger Methoden im Bereich "Proteomics" und Anfertigung eines Protokolls</li> <li>5. Halbtägige Exkursion zu einer im Proteomicsbereich tätigen Firma</li> <li>6. Zweistündige Abschlussklausur.</li> </ol>
Literatur	<p>Daniel C. Liebler, Introduction to Proteomics, Humana Press, 2002</p> <p>Robert H. Abeles et al., Biochemistry, Jones und Bartlett Publishers, 1992</p> <p>Hubert Rehm, Proteinbiochemie/Proteomics, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg</p> <p>Michael Kinter und Nicholas E. Sherman, Protein Sequencing and Identification using Tandem Mass Spectrometry, Wiley-Interscience, 2000</p>

Modulbezeichnung:	<b>Human Genetics</b>														
Studiensemester:	<b>3. Semester Master</b>														
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. Hans Weiher</b>														
Dozent(in):	dito														
Sprache:	englisch														
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtfach im 3. Semester MSc Biology														
Lehrform/SWS	VL: 2 SWS; Gruppengröße: 30 Ü: 2 SWS; Gruppengröße: 30 P: 2 SWS; Gruppengröße: 15														
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 22,5</td> <td>22,5</td> </tr> <tr> <td>Ü: 22,5</td> <td>67,5</td> </tr> <tr> <td>P: 22,5</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Klausur: 1,5</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>Summe: 69</td> <td>171</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Summe total: 240 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 22,5	22,5	Ü: 22,5	67,5	P: 22,5	45	Klausur: 1,5	36	Summe: 69	171	Summe total: 240 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium														
V: 22,5	22,5														
Ü: 22,5	67,5														
P: 22,5	45														
Klausur: 1,5	36														
Summe: 69	171														
Summe total: 240 Stunden															
Kreditpunkte	8 ECTS														
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Vorkenntnisse in Molekularbiologie / Genetik aus einem vorhergehenden grundständigen Studiengang														
Empfohlene Voraussetzungen:	keine														
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Am Ende der Lehrveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. mit Hilfe molekulargenetischer Analytik menschliche Genvariationen zu identifizieren</li> <li>2. Hybridisationstechniken zur Tumordiagnostik einzusetzen</li> <li>3. Lebensmittel auf ihre genetische Eigenschaften zu untersuchen</li> <li>4. Chromosomenanalysen für pränatale bzw. Tumordiagnostik durchzuführen</li> <li>5. genetische Analysen im Bereich Forensik vorzunehmen</li> </ol>														
Inhalt:	<p>Vorlesung:</p> <p>Mendelsche Vererbung, Erweiterungen und Ausnahmen von Mendelscher Vererbung Sexualentwicklung, Geschlechtschromosomen, X-Inaktivierung, Geschlechtseinflüsse auf genetische Eigenschaften, Genomisches Imprinting, Multifaktorielle Eigenschaften, Verhaltensgenetik, Mutationen, Populationsgenetik, Evolution des Menschen, Genetik von Krebserkrankungen, Gentherapie und genetische Beratung, Reproduktive Technologien, Klonierung von Säugern, ethische Fragen Auswahl verschiedener humangenetischer Forschungsthemen</p> <p>Praktischer Teil:</p> <p>Cytogenetische und Humangenetische Untersuchungsmethoden, Karyotypen-Klassifizierung,</p>														

	<p>Identifizierung von Geschlechtschromosomen, Fluoreszenz in situ hybridisierung (FISH)</p> <p>Ermittlung unbekannter Karyotypen in der humangenetischen sowie der Tumordiagnose. Ermittlung von genetischen Polymorphismen in experimentellem Probenmaterial.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur 50%; Praktikumsprotokoll 50%
Medienformen:	<p>Die Lehrinheit besteht aus einer Vorlesung und Übungen, in denen entweder Fragen bearbeitet oder spezielle Fragestellungen aus der Literatur von den Studenten präsentiert werden. Abgerundet wird die Lehrinheit durch ein Praktikum, in dem die Studenten humangenetische Fragestellungen praktisch erarbeiten. Die Lehrinhalte der Vorlesung werden in einer Abschlussklausur überprüft.</p>
Literatur	<p>Human Genetics by Ricky Lewis, Mc Graw Hill, 2006 (Vorlesung )</p> <p>Human Cytogenetics. A Practical Approach. Rooney DE, Czepulkowski BH; Eds. IRL Press Oxford 1992</p> <p>Human chromosomes. Manual of basic techniques. Verma RS, Babu A, Pergamon Press New York 1989</p> <p>Human chromosomes. Miller OJ, Therman E, 4th ed. Springer, New York, 2001</p> <p>ISCN 1995 - An International System for Human Cytogenetic Nomenclature. Mitelman F, Karger, Basel 1995</p> <p>In situ hybridization. Principles and Practice. Polak JM, McGee JO'D, Eds., Oxford University Press, Oxford 1990</p> <p>In situ hybridization protocols. Methods in Molecular Biology. Andy Choo KH, eds, Humana Press, Totowa 1994</p> <p>In situ Hybridisierung. Leitch AR, Schwarzacher AR, Jackson D, Leitch IJ, Spektrum 1994</p>

Modulbezeichnung:	<b>Advanced and Clinical Immunology</b>														
Studiensemester:	<b>3. Semester Master</b>														
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. Harald Illges</b>														
Dozent(in):	dito														
Sprache:	englisch														
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtfach im 3. Semester MSc Biology														
Lehrform/SWS	VL: 2 SWS; Gruppengröße: 30 Ü: 2 SWS; Gruppengröße: 30 P: 2 SWS; Gruppengröße: 15														
Arbeitsaufwand:	<table> <thead> <tr> <th>Präsenzstunden</th> <th>Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 22,5</td> <td>22,5</td> </tr> <tr> <td>Ü: 22,5</td> <td>67,5</td> </tr> <tr> <td>P: 22,5</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Klausur: 1,5</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>Summe: 69</td> <td>171</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Summe total: 240 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 22,5	22,5	Ü: 22,5	67,5	P: 22,5	45	Klausur: 1,5	36	Summe: 69	171	Summe total: 240 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium														
V: 22,5	22,5														
Ü: 22,5	67,5														
P: 22,5	45														
Klausur: 1,5	36														
Summe: 69	171														
Summe total: 240 Stunden															
Kreditpunkte	8 ECTS														
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Vorkenntnisse in Immunologie aus einem vorhergehenden grundständigen Studiengang														
Empfohlene Voraussetzungen:	keine														
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studenten werden im Rahmen dieses Moduls weiterführende Erkenntnisse der Immunologie und des experimentellen Arbeitens lernen. Ihnen werden exemplarisch immunologische Erkrankungen erläutert und insbesondere die molekularen Ursachen dieser Erkrankungen hinterfragt. Im Rahmen des Praktikums werden Sie verschiedene immunologische Techniken erlernen.														
Inhalt:	<p>Vorlesung/Seminar:</p> <p>Die Studierenden erlernen, basierend auf immunologischen Grundlagen, die sie in vorherigen Modulen erlernt haben, weiterführende Aspekte der zellulären und molekularen Immunologie (Versagen des Immunsystems, Allergien, Autoimmunität, Transplantation, Manipulation des Immunsystems mit chemischen und biologischen Medikamenten, experimentelle Modelle in der immunologischen Forschung). Dabei werden diese Informationen auch anhand der experimentellen Arbeiten erläutert, die zu diesen Erkenntnissen geführt haben. Dieses soll zu einem tieferen Verständnis des vermittelten Wissens beitragen und zu einem Verständnis experimenteller Forschung beitragen. Sie erlernen die theoretischen Grundlagen des experimentellen Arbeitens anhand wesentlicher in der Immunologie angewandter Methoden (alle relevanten Techniken wie knock-out, knock-in, conditional knock-out, regulatorische T-Zellen, Antikörper und rekombinante immunologische Moleküle zur Therapie und zum experimentellen Einsatz,</p>														

	<p>adoptiver Transfer von Zellen). Ferner werden ihnen die Grundlagen wesentlicher immunologischer Erkrankungen erläutert, insbesondere autoimmuner Erkrankungen (siehe Case studies in Immunology). Im Seminar gilt es, in Teamarbeit einen Forschungsantrag auf ein ausgewähltes Thema zu erstellen.</p> <p>Praktischer Teil: Im Rahmen des Praktikums werden die Studierenden selbstständig experimentell arbeiten und einen Teil der Erkenntnisse aus dem theoretischen Teil anwenden. Das Thema wird sich jeweils an aktuell im eigenen Forschungslabor laufenden Arbeiten ausrichten.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur (60% der Endnote), Seminar (10% der Endnote) und Erstellung eines Abschlussprotokolls im Praktikum (30% der Endnote)
Medienformen:	Die Lehreinheit besteht aus jeweils 2 SWS Vorlesung, Seminar und praktischem Teil.
Literatur	Immunobiology, Janeway, aktuelle Edition Fundamental Immunology, Paul, aktuelle Edition Case Studies in Immunology, Geha/Rosen, aktuelle Edition

Modulbezeichnung:	<b>Practical Elective: Mammalian genome analysis</b>												
Studiensemester:	<b>1. Semester Master</b>												
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. Hans Weiher</b>												
Dozent(in):	dito												
Sprache:	englisch												
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtfach im 1. Semester MSc Biology												
Lehrform/SWS	VL: 0 SWS; Ü: 0 SWS; P: 6 SWS; Gruppengröße: 10												
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Ü: 0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>P: 67,5</td> <td>112,5</td> </tr> <tr> <td>Summe: 67,5</td> <td>112,5</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Summe total: 180 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 0	0	Ü: 0	0	P: 67,5	112,5	Summe: 67,5	112,5	Summe total: 180 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium												
V: 0	0												
Ü: 0	0												
P: 67,5	112,5												
Summe: 67,5	112,5												
Summe total: 180 Stunden													
Kreditpunkte	6 ECTS												
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine												
Empfohlene Voraussetzungen:	keine												
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden sollen nach Beendigung des Moduls in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DNA Proben zur Genanalytik aus Säugergewebe herzustellen.</li> <li>- PCR Genanalyse an Säuger DNA Proben durchzuführen und zu interpretieren.</li> <li>- Genkonstrukte zur Inhibition von Genexpression, sogenannte knockdown Konstrukte herzustellen.</li> </ul>												
Inhalt:	<p>Die Studierenden reinigen DNA aus Gewebeproben von Mäusen auf. Anschließend wird eine RCR Analyse eines krankheitsrelevanten Polymorphismus der Maus durchgeführt. Im Rahmen der Erforschung des Ursachen-Wirkungs-Zusammenhangs werden ferner Genkonstrukte hergestellt, mit Hilfe derer in der Krankheitsentwicklung relevante Kandidatengene reprimiert werden sollen. Der theoretische Hintergrund der Arbeiten wird parallel in seminaristischer Form aufgearbeitet.</p>												
Studien-/Prüfungsleistungen:	Die Prüfungsform wird zu Beginn der Semesters bekannt gegeben. Für das Fach wird keine Note generiert.												
Medienformen:	Die Lehreinheit besteht aus jeweils 6 SWS praktischen Lernens kombiniert mit der theoretischen Aufarbeitung des wissenschaftlichen Hintergrundes.												
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sambrook J., Russell D.W. Molecular Cloning (2001)</li> <li>- Originalarbeiten zum Thema</li> <li>- Eigene Laborprotokolle</li> </ul>												

Modulbezeichnung:	<b>Practical Elective: FACS</b>												
Studiensemester:	<b>1. Semester Master</b>												
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. Harald Illges</b>												
Dozent(in):	dito												
Sprache:	englisch												
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtfach im 1. Semester MSc Biology												
Lehrform/SWS	VL: 0 SWS; Ü: 0 SWS; P: 6 SWS; Gruppengröße: 8												
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Ü: 0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>P: 67,5</td> <td>112,5</td> </tr> <tr> <td>Summe: 67,5</td> <td>112,5</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Summe total: 180 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 0	0	Ü: 0	0	P: 67,5	112,5	Summe: 67,5	112,5	Summe total: 180 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium												
V: 0	0												
Ü: 0	0												
P: 67,5	112,5												
Summe: 67,5	112,5												
Summe total: 180 Stunden													
Kreditpunkte	6 ECTS												
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine												
Empfohlene Voraussetzungen:	keine												
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studenten sollen nach Beendigung des Moduls in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Messungen am FACS (fluorescens activated cell sorting) selbstständig durchzuführen</li> <li>- einfache Wartungsarbeiten am Gerät vorzunehmen</li> <li>- FACS-Daten zu erheben, zu verwalten und auszuwerten</li> <li>- Statistische Aussagen zur Relevanz von Daten zu treffen</li> </ul>												
Inhalt:	<p>Die Studierenden werden in die theoretischen Grundlagen der FACS Technologie eingeführt. Sie erlernen den Aufbau der Geräte und die Funktionsprinzipien, aufgeteilt in die Bereiche Flüssigkeit/Zellen, Optik/Laser und Elektronik. Die Steuerung der Geräte erfolgt über das Programm Cell Quest Pro. Den Studierenden werden die Grundlagen der Datenverwaltung auf Apple Computern sowie das Arbeiten mit dem CellQuestPro Programm erläutert. Sie erlernen die Steuerung des FACS durch das Programm, die Kalibrierung und Aufnahme von Daten, die multiparameter Analyse von 4-Farben Experimenten, die statistische Analyse von Gruppen von einfach oder mehrfach gefärbten Zellen, Dotplot- und Histogrammanalysen sowie die Auswertung von DNA/Zellzyklusexperimenten.</p> <p>Die Studierenden lernen die Bedienung des Gerätes und werten die Daten anschließend selbständig aus.</p>												
Studien-/Prüfungsleistungen:	Die Prüfungsform wird zu Beginn der Semesters bekannt gegeben. Für das Fach wird keine Note generiert.												
Medienformen:	Die Lehreinheit besteht aus jeweils 6 SWS praktischen Lernens kombiniert mit Theorie am FACS Gerät und Computer.												

Literatur	Modulhandbuch <ul style="list-style-type: none"><li>- Handbook of flow cytometry methods, Robinson (Editor)</li><li>- A guide to Fluorescent Probes and Labelling Technologies, 10. Edition, Molecular Probes</li></ul>
-----------	---

Modulbezeichnung:	<b>Practical Elective: Advanced Patch Clamp</b>												
Studiensemester:	<b>1. Semester Master</b>												
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. Silke Draber</b>												
Dozent(in):	dito												
Sprache:	englisch												
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtfach im 1. Semester MSc Biology												
Lehrform/SWS	VL: 0 SWS; Ü: 0 SWS; P: 6 SWS; Gruppengröße: 8												
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Ü: 0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>P: 67,5</td> <td>112,5</td> </tr> <tr> <td>Summe: 67,5</td> <td>112,5</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Summe total: 180 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 0	0	Ü: 0	0	P: 67,5	112,5	Summe: 67,5	112,5	Summe total: 180 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium												
V: 0	0												
Ü: 0	0												
P: 67,5	112,5												
Summe: 67,5	112,5												
Summe total: 180 Stunden													
Kreditpunkte	6 ECTS												
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine												
Empfohlene Voraussetzungen:	keine												
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig Patch-Clamp-Experimente durchzuführen. Sie können die Daten analysieren und sind mit dem biologischen Hintergrund von z.B. biologischen Membranen und Membranproteinen vertraut. Die Studierenden beherrschen aktuelle Software für die Analyse von Einzelkanaldaten in Zeitreihen, in Amplituden-Histogrammen sowie in Verweilzeit-Histogrammen. Sie sind in der Lage, mit einer Patch-Clamp Apparatur sowie dem dazugehörigen Verstärker umzugehen und das Stimulus-Input-Signal zu steuern.												
Inhalt:	<p>Vorbesprechung: Biophysikalische Grundlagen des Patch-Clamp; Kanäle in biologischen Membranen; Techniken zur Messung von Einzelkanaldaten; Amplituden-Histogramme und Verweilzeit-Histogramme; Modellierung und Simulation des Stromflusses durch Kanäle (Markov-Modell); Rauschspektrum; Rauschfilterung und Probennahme; Erstellung rauschfreier Zeitreihen durch jump-detection Algorithmen.</p> <p>Praktischer Kurs: Monte-Carlo-Simulation von Zeitreihen aus Einzelkanaldaten; Patch-Clamp-Messungen und anschließende Datenauswertung; Bestimmung der Stromflusses eines einzelnen Kanals über Amplituden-Histogramme and der Geschwindigkeitskonstante über Verweilzeit-Histogramme; Vergleich der experimentell erhaltenen Daten mit denen aus der Simulation.</p>												

Studien-/Prüfungsleistungen:	Die aktive Teilnahme an dem Praktikum und der Vorlesung wird durch das Ausarbeiten von Praktikumsprotokollen und einer Präsentation von eigenen Daten und Material aus der Literatur überprüft.
Medienformen:	Die Lehreinheit besteht aus einem Praktikum am Patch-Clamp Aufbau begleitet von Präsentationen der Studierenden und jeweils einer Einführungsveranstaltung durch Prof. Draber.
Literatur	Single-channel Recording, Edited by Bert Sakmann und Erwin Neher, 1983 Plenum Press, ISBN 0-306-41419-8 Patch Clamping: An Introductory Guide to Patch Clamp Electrophysiology , Areles Molleman, Wiley & Sons; 2002, ISBN: 9780471486855

Modulbezeichnung:	<b>Practical Elective: Antibody Technology</b>												
Studiensemester:	<b>1. Semester Master</b>												
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. Harald Illges</b>												
Dozent(in):	dito												
Sprache:	englisch												
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtfach im 1. Semester MSc Biology												
Lehrform/SWS	VL: 0 SWS; Ü: 0 SWS; P: 6 SWS; Gruppengröße: 8												
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Ü: 0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>P: 67,5</td> <td>112,5</td> </tr> <tr> <td>Summe: 67,5</td> <td>112,5</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Summe total: 180 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 0	0	Ü: 0	0	P: 67,5	112,5	Summe: 67,5	112,5	Summe total: 180 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium												
V: 0	0												
Ü: 0	0												
P: 67,5	112,5												
Summe: 67,5	112,5												
Summe total: 180 Stunden													
Kreditpunkte	6 ECTS												
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine												
Empfohlene Voraussetzungen:	Bachelor Immunology course												
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studenten sollen nach Beendigung des Moduls in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antikörper zu reinigen</li> <li>- Hybridome in Zellkultur zu expandieren</li> <li>- Antikörper zu markieren und zu testen</li> <li>- Hybridome in Hollowfiber- oder anderen Systemen zu produzieren</li> </ul>												
Inhalt:	Die Studierenden werden in die theoretischen Grundlagen der Herstellung und Verwendung von monoklonalen Antikörpern unterrichtet. Im Labor lernen sie Hybridome in Zellkultur zu halten, zu expandieren und in Hollowfiber- oder anderen Systemen zu kultivieren. Die Studierenden erlernen zudem die Reinigung von Antikörpern und verschiedene Markierungsmethoden. Anschließend werden die gereinigten und markierten Antikörper im Western Blot bzw. FACS getestet.												
Studien-/Prüfungsleistungen:	Die Prüfungsform wird zu Beginn der Semesters bekannt gegeben. Für das Fach wird keine Note generiert.												
Medienformen:	Die Lehreinheit besteht aus einer theoretischen Einführung und dem Praktikum												
Literatur	-Protocols in Immunology, Editor: Colligan et al -A guide to Fluorescent Probes and Labelling Technologies, 10. Edition, Molecular Probes												

Modulbezeichnung:	<b>Elective A1 + A2: Environmental Chemistry and Ecotoxicology</b>														
Studiensemester:	<b>2. Semester Master</b>														
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. Gerd Knupp</b>														
Dozent(in):	dito														
Sprache:	englisch														
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtfach im 2. Semester MSc Biology														
Lehrform/SWS	VL: 2 SWS; Gruppengröße : 10 S/Ü: 2 SWS; Gruppengröße: 10 P: 2 SWS; Gruppengröße: 10														
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 22,5</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Ü: 22,5</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>P: 22,5</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Seminar : 1,5</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>Summe: 69</td> <td>111</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Summe total: 180 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 22,5	20	Ü: 22,5	40	P: 22,5	30	Seminar : 1,5	21	Summe: 69	111	Summe total: 180 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium														
V: 22,5	20														
Ü: 22,5	40														
P: 22,5	30														
Seminar : 1,5	21														
Summe: 69	111														
Summe total: 180 Stunden															
Kreditpunkte	6 ECTS; dieses Modul kann nur als 6 ECTS Modul belegt werden.														
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine														
Empfohlene Voraussetzungen:	keine														
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Am Ende des Kurses werden folgende Kenntnisse und Kompetenzen von den Studierenden erwartet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnis der Chemie der bekanntesten Umweltchemikalien, Schadstoffe und Toxinen</li> <li>- Verständnis der wichtigsten chemischen Merkmale der Umweltkompartimente Luft, Wasser, Boden I</li> <li>- Verständnis der Ökotoxikologie als moderne multidisziplinäre Naturwissenschaft</li> <li>- Kenntnisse über die Auswirkungen von direkten und indirekten Effekten von Chemikalien auf allen biologischen Ebenen des Ökosystems</li> <li>- Kenntnis grundlegender ökotoxikologischer Konzepte und Methoden</li> <li>- praktische Erfahrungen in umweltchemischen und ökotoxikologischen Laborarbeiten</li> </ul>														
Inhalt:	<p>Vorlesung:</p> <p>Grundkonzepte der Umweltchemie, Hauptklassen und Eigenschaften wichtiger Umweltchemikalien, Schadstoffe und Toxine, Luftchemie, Bodenchemie, Wasserchemie; Beschreibung eines Ökosystems, Grundbegriffe der Ökotoxikologie, das Schicksal von Schadstoffen in Ökosystemen, analytische Methoden der Umweltchemie und Ökotoxikologie, Toxizitätstests, ökologisches Risikobewertung</p>														

	<p>Übung: Berechnung von ADI-Werten aus NOEL-Daten, statistische Bewertung von Umweltdaten, Berechnung der Atomökonomie; studentische Vorträge nach Wahl aus dem Bereich der Umweltchemie oder Ökotoxikologie</p> <p>Praktischer Teil: GC/MS-Analyse von VOCs in Kunststoffen; HPLC-Analyse von PAKs in Boden; Bestimmung wichtiger Parameter zur Wasser- und Abwasserkontrolle (z.B. P, N, CSB, BSB, AOX, TOC), Schwermetallbestimmung in Klärschlamm, Entwicklung eines Tests zur Bestimmung der akuten Toxizität von schwermetallhaltigem Wasser (z.B.: OECD terrestrial plants growth test), Besuch einer kommunalen Abwasserreinigungsanlage</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	In die Bewertung gehen ein: die aktive Teilnahme an Unterricht und Praktikum und eine mündliche Abschlussprüfung. Die Prüfungsform wird zu Beginn der Semesters bekannt gegeben. Für das Fach wird keine Note generiert.
Medienformen:	Die Lehrereinheit besteht aus Lehrvorträgen, studentischen Übungen und Vorträgen, Exkursion und einem Praktikum.
Literatur	<p>Baird, C., Cann, M. Environmental Chemistry, W. H. Freeman and Company, New York, 3rd ed., 2005</p> <p>Wayne G.L., Ming-Ho Y., Introduction to Environmental Toxicology, CRC Press, 2004</p> <p>Newman, M.C. et al., Fundamentals of Ecotoxicology, CRC Press, 2002</p> <p>Fent K., Ökotoxikologie, Thieme, Stuttgart, 2003</p>

Modulbezeichnung:	<b>Elective A1 + A2: Molecular Modelling</b>														
Studiensemester:	<b>2. Semester Master</b>														
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. Christina Oligschleger</b>														
Dozent(in):	dito														
Sprache:	englisch														
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtfach im 2. Semester MSc Biology														
Lehrform/SWS	VL: 2 SWS; Gruppengröße: 10 S/Ü: 2 SWS; Gruppengröße: 10 P: 2 SWS; Gruppengröße: 10														
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 22,5</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Ü: 22,5</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>P: 22,5</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Klausur: 1,5</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>Summe: 69</td> <td>111</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Summe total: 180 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 22,5	20	Ü: 22,5	40	P: 22,5	30	Klausur: 1,5	21	Summe: 69	111	Summe total: 180 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium														
V: 22,5	20														
Ü: 22,5	40														
P: 22,5	30														
Klausur: 1,5	21														
Summe: 69	111														
Summe total: 180 Stunden															
Kreditpunkte	6 ECTS; dieses Modul kann nur als 6 ECTS Modul belegt werden.														
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine														
Empfohlene Voraussetzungen:	Chemieveranstaltungen des BSc-Studiengangs														
Angestrebte Lernergebnisse:	Am Ende der Lehrveranstaltung sollen die Studierenden entscheiden können, welche Näherungsverfahren und Methoden bei Simulationen geeignet sind, und wie entsprechende Resultate zu interpretieren und zu analysieren sind. Die gängigsten Programmpakete sollen den Studierenden geläufig sein.														
Inhalt:	Einführung in die Quantentheorie, Potentiale, Kraftfelder, Strukturaufklärung (Beugungsmethoden, Rasterelektronenmikroskop), Dynamik (Monte-Carlo-Methoden, Molecular Dynamics Simulationen), Thermodynamik (Bruchsimulation, Ausbreitung von Schall und Wärme, Faltung, Rekristallisation), 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:	Vortrag über die durchgeführten Simulationen oder über einschlägige Untersuchungsmethoden zur Strukturaufklärung oder durch Erstellen eines wissenschaftlichen Artikels oder in Form von Klausuren. Die Prüfungsform wird zu Beginn der Semesters bekannt gegeben. Für das Fach wird keine Note generiert.														
Medienformen:	Die Lehreinheit besteht aus einem zweistündigen seminaristischen Unterricht, einer zweistündigen Übung und einem zweistündigen Praktikum, welches ein betreute Projektarbeit umfasst, die in einem Vortrag vorgestellt wird.														

	<p>Der seminaristische Unterricht enthält Beispiele aus der praktischen Anwendung (Pharmazie, Organische Chemie, Biologisches Modellieren etc.). Die Übungen dienen der Vertiefung der Berechnungsmethoden. Die Praktika dienen zur Berechnung von Molekülen und wählen ein Molekül zur Bearbeitung aus.</p>
Literatur	<p>Kutzelnigg, Einführung in die Theoretische Chemie (Bd. 1 und 2)  Rapaort, The Art of Molecular Dynamics</p>

Modulbezeichnung:	<b>Elective A1 + A2: Sports Doping</b>														
Studiensemester:	<b>2. Semester Master</b>														
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. Ulrike Bartz</b>														
Dozent(in):	Dr. M. Parr														
Sprache:	englisch														
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtfach im 2. Semester MSc Biology														
Lehrform/SWS	VL: 2 SWS; Gruppengröße: 10 S/Ü: 2 SWS; Gruppengröße: 10 P: 2 SWS; Gruppengröße: 10														
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 22,5</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Ü: 22,5</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>P: 22,5</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Vortrag : 0,5</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>Summe: 68</td> <td>112</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Summe total: 180 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 22,5	20	Ü: 22,5	40	P: 22,5	30	Vortrag : 0,5	22	Summe: 68	112	Summe total: 180 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium														
V: 22,5	20														
Ü: 22,5	40														
P: 22,5	30														
Vortrag : 0,5	22														
Summe: 68	112														
Summe total: 180 Stunden															
Kreditpunkte	6 ECTS, oder auch 2 x 3 ECTS Modul														
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine														
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreicher Abschluss des Moduls Pharmacology and Toxicology (1. Sem.); Grundlagen in instrumenteller Analytik														
Angestrebte Lernergebnisse:	Nach erfolgreichem Abschluss haben die Studierenden einen Überblick über das Thema Sport Doping mit allen seinen Facetten: Dopingmethoden bzw. Wirkstoffe zur Leistungssteigerung, analytische Methoden zur Überführung des Sportdopings und dem rechtlichen Hintergrund.														
Inhalt:	<p>Seminare/Vorlesungen:</p> <p>Doping, Methoden zur Leistungssteigerung in verschiedenen Sportarten, Dopingliste, rechtlicher Rahmen, WADA, NOK, Dopingkontrollen, Pharmakodynamik und Pharmakokinetik von Dopingwirkstoffen (u.a. androgene, anabole Steroide), Maskierung von Doping, Nahrungsergänzungsmittel - positive Dopingbefunde aufgrund von Kontaminationen, analytische Methoden zum Nachweis von Doping, Analytik aus biologischen Matrices (insbes. Urin).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausarbeitung einer Präsentation zu Fragestellungen mit konkretem Bezug zur Doping durch Kleingruppe (2-3 Studierende)</li> </ul> <p>Praktischer Teil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstrationsversuche im Labor (GC/MS Profil von Urinprobe nach SPE und Derivatisierung), teilweise im Rahmen der Exkursion (Epo-Analytik; Nachweis von Metaboliten nach Konsum von Mohnkuchen; IRMS-Untersuchung: Unterscheidung von exogen/endogen zugeführtem Testosteron „isotopic signature“).</li> <li>- Exkursion zum NOK-akkreditierten Dopinglabor an der</li> </ul>														

	Sporthochschule Köln (Prof. Schänzer)
Studien-/Prüfungsleistungen:	Erfolgreiches Bestehen beinhaltet durchgängige aktive Teilnahme am Modul & Exkursion/Demoversuche, ebenfalls erfolgreiche Präsentation und entsprechende fachlich-inhaltliche Verteidigung. Die Prüfungsform wird zu Beginn der Semesters bekannt gegeben. Für das Fach wird keine Note generiert.
Medienformen:	Das Modul besteht aus Vorlesungen/seminaristischem Unterricht. Hinzu kommt jeweils die Ausarbeitung einer Präsentation in kleiner Gruppe zu ausgewählten Fragestellungen aus dem Bereich Doping und Dopinganalytik. Eine Exkursion bzw. entsprechende Demoversuche (insbesondere Urinanalytik) sind ebenfalls vorgesehen (Protokolle).
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Doping im Sport Feiden, Blasius, WVG Stuttgart, ISBN: 3-8047-1919-8</li> <li>- Doping und seine Wirkstoffe – Dirk Klasing, Spitta Verlag Balingen, ISBN: 3-934211-73-9</li> <li>- Bioanalytik, F. Lottspeich, J.W. Engels 2. Auflage Spektrum Verlag ISBN 3-8274-1520-9</li> <li>- Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations 6th edition, Th. Devlin, Wiley; ISBN 0-471-67808-2</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Elective A1 + A2: Bioanalytics</b>														
Studiensemester:	<b>2. Semester Master</b>														
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. Ulrike Bartz</b>														
Dozent(in):	dito														
Sprache:	englisch														
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtfach im 2. Semester MSc Biology														
Lehrform/SWS	VL: 2 SWS; Gruppengröße: 10 S/Ü: 2 SWS; Gruppengröße: 10 P: 2 SWS; Gruppengröße: 10														
Arbeitsaufwand:	<table> <thead> <tr> <th>Präsenzstunden</th> <th>Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 22,5</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Ü: 22,5</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>P: 22,5</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Vortrag : 0,5</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>Summe: 68</td> <td>112</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Summe total: 180 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 22,5	20	Ü: 22,5	40	P: 22,5	30	Vortrag : 0,5	22	Summe: 68	112	Summe total: 180 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium														
V: 22,5	20														
Ü: 22,5	40														
P: 22,5	30														
Vortrag : 0,5	22														
Summe: 68	112														
Summe total: 180 Stunden															
Kreditpunkte	6 ECTS; dieses Modul kann nur als 6 ECTS-Modul belegt werden.														
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine														
Empfohlene Voraussetzungen:	erfolgreicher Abschluss des Moduls Pharmacology and Toxicology														
Angestrebte Lernergebnisse:	Nach erfolgreichem Abschluss haben die Studierenden einen Überblick über eine Vielfalt moderner bioanalytischer Methoden vor dem Hintergrund der Anwendung in der Biomedizin sowie F&E in Pharmaindustrie.														
Inhalt:	<p>Seminare/Vorlesungen:  Bioanalytische Methoden, Vertiefung in instrumenteller Methoden incl. Kopplungstechniken, Wirkstoffanalytik, Metabolitenanalytik, Analytik aus biologischen Matrices, Untersuchungen zur biomolekularen Interaktionsanalyse wie SPR, ITC, Testsysteme zum Wirkstoffscreening , Methoden zur Affinitätsbestimmung bzw. Enzymhemmung potentieller neuer Wirkstoffe (u.a. FRET-, FP-, Radioliganden- bzw. Fluoreszenzliganden-Assays, Immunoassays, FPIA), cell based Assays, Functional Screening Methoden.  Analytik von klassischen und modernen Darreichungsformen wie TTS, orale Filme (biopharmaceutics)</p> <p>- Ausarbeitung einer Präsentation zu bioanalytischer Fragestellung mit konkretem Bezug zur Biomedizin (e.g. Biomarker, Targetevaluierung).</p> <p>- Demonstrationsversuche im Labor (teilweise Exkursion)  Bioanalytics 1 und 2: jeweils eine Exkursion (NOK-akkreditiertes Dopinglabor oder CRO mit Fokus auf Bioanalytik; MPC Medizinisches Proteom Center, Bochum (hier: Proteinidentifikation nach Peptidverdau mittels</p>														

	MALDI-TOF/MS oder nano-LC-ESI-MS/MS; vorherige Probenvorbereitung SDS-PAGE & Excision im FH-Labor), HTS-Labor bzw. Bereich "Enabling Technology" in einem Pharmaunternehmen).
Studien-/Prüfungsleistungen:	Erfolgreiches Bestehen beinhaltet durchgängige aktive Teilnahme am Modul & Exkursion/Demoversuche, ebenfalls erfolgreiche Präsentation und entsprechende fachlich-inhaltliche Verteidigung. Die Prüfungsform wird zu Beginn der Semesters bekannt gegeben. Für das Fach wird keine Note generiert.
Medienformen:	Jedes der beiden Module (à 3 SWS) besteht zu gleichen Anteilen an Vorlesung/seminaristischem Unterricht. Hinzu kommt jeweils die Ausarbeitung einer Präsentation in Kleinstgruppen zu ausgewählten bioanalytischen Fragestellungen, pro Modul (3 SWS) ist eine Exkursion bzw. entsprechender Demoversuch vorgesehen.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bioanalytik, F. Lottspeich, J.W. Engels 2. Auflage Spektrum Verlag ISBN 3-8274-1520-9</li> <li>- Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations 6th edition, Th. Devlin, Wiley; ISBN 0-471-67808-2</li> <li>- Biomedical Applications of Proteomics; JC Sanchez, Corthals, Hochstrasser, Wiley CH; ISBN3-527-30807-5</li> <li>- Doping und seine Wirkstoffe - Clasing, Spitta Verlag, ISBN 3-934211-73-9</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Special Fields in Biology 1 +2: Forensic Analytics</b>														
Studiensemester:	<b>3. Semester Master</b>														
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. Angelika Muscate-Magnussen</b>														
Dozent(in):	dito														
Sprache:	englisch														
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtfach im 3. Semester MSc Biology														
Lehrform/SWS	VL: 2 SWS; Gruppengröße: 10 S/Ü: 2 SWS; Gruppengröße: 10 P: 2 SWS; Gruppengröße: 10														
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 22,5</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Ü: 22,5</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>P: 22,5</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Klausur: 1,5</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>Summe: 69</td> <td>111</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Summe total: 180 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 22,5	20	Ü: 22,5	40	P: 22,5	30	Klausur: 1,5	21	Summe: 69	111	Summe total: 180 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium														
V: 22,5	20														
Ü: 22,5	40														
P: 22,5	30														
Klausur: 1,5	21														
Summe: 69	111														
Summe total: 180 Stunden															
Kreditpunkte	6 ECTS; dieses Modul kann nur als 6 ECTS Modul belegt werden.														
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine														
Empfohlene Voraussetzungen:	keine														
Angestrebte Lernergebnisse:	Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden mit der Vorgehensweise und den Methoden der Tatortarbeit vertraut. Sie beherrschen die Grundlagen der Spurenkunde, haben die Methoden der forensischen Probenaufbereitung und Analytik verstanden und an ausgesuchten Fallbeispielen praktisch durchgeführt. Sie kennen die Grundbegriffe der medizinischen Forensik und relevante ethische und rechtliche Aspekte der forensischen Analytik.														
Inhalt:	<p>Vorlesung: Grundlagen der forensischen Analytik, forensische Toxikologie, biologische und physikalische Spuren, Abdrücke, DNA-Technologien, Methoden und Techniken der forensischen Analytik, Tatortarbeit, medizinische Forensik, ethische und rechtliche Aspekte</p> <p>Übung: Vertiefung der Lehrinhalte der Vorlesung durch Übungsaufgaben, die Internet-Recherchen bzw. Literaturstudium erfordern. Besprechung der einzelnen Übungsaufgaben in der Gruppe. Forensische Fallstudie. Aspekte der Qualitätssicherung in forensischer Analytik.</p> <p>Praktischer Teil: Probenvorbereitung aus unüblichen Matrices (Speichel, Haar) zur Drogenanalyse; Nachweis von Dopingmitteln in Sport und Tiersport; Nachweis von Toxinen lebender</p>														

	Organismen (Pilze, Cyanobakterien); DNA-fingerprints
Studien-/Prüfungsleistungen:	Erfolgreich Teilnahme an Klausur und Testat des Praktikumsprotokolls. Die Prüfungsform wird zu Beginn der Semesters bekannt gegeben. Für das Fach wird keine Note generiert.
Medienformen:	Das Modul "Forensische Analytik" besteht aus folgenden Teilen: 1. Wöchentliche zweistündige Vorlesung zum Thema "Forensische Analytik" 2. Wöchentliche zweistündigem seminaristischen Unterricht zur Übung, Vertiefung und Anwendung der Vorlesungsinhalte; Besprechung der wöchentlich gestellten Hausaufgaben 3. Praktikum, Anwendung gängiger Methoden im Bereich "Forensische Analytik" und Anfertigung eines Protokolls 4. Exkursion zum LKA 5. Zweistündige Abschlussklausur
Literatur	- S. H. James and J.J. Nordby, Forensic Science — An Introduction to Scientific and Investigative Techniques, CRC Press, Boca Raton, 2003 - R. Saferstein, Criminalistics — An Introduction to Forensic Science, Prentice Hall, 2001 - M. Bogusz (ed.), Handbook of Analytical Separations, Elsevier, 2000 - B. Brinkmann and P. Wiegand, DNA-Technologie in der Medizinischen Kriminalistik, Schmidt, 1997 - J. Robertson and Michael Grieve (ed.), Forensic Examination of Fibres, Taylor & Francis, 1999

Modulbezeichnung:	<b>Special Fields in Biology 1 +2: Parasitology</b>														
Studiensemester:	<b>3. Semester Master</b>														
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. Dieter Reinscheid</b>														
Dozent(in):	Dito														
Sprache:	Englisch														
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtfach im 3. Semester MSc Biology														
Lehrform/SWS	VL: 2 SWS; Gruppengröße: 10 S/Ü: 2 SWS; Gruppengröße: 10 P: 2 SWS; Gruppengröße: 10														
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 22,5</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Ü: 22,5</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>P: 22,5</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Klausur: 1,5</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>Summe: 69</td> <td>111</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Summe total: 180 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 22,5	20	Ü: 22,5	40	P: 22,5	30	Klausur: 1,5	21	Summe: 69	111	Summe total: 180 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium														
V: 22,5	20														
Ü: 22,5	40														
P: 22,5	30														
Klausur: 1,5	21														
Summe: 69	111														
Summe total: 180 Stunden															
Kreditpunkte	6 ECTS; dieses Modul kann nur als 6 ECTS Modul belegt werden.														
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine														
Empfohlene Voraussetzungen:	Vorkenntnisse in Mikrobiologie aus einem vorhergehenden grundständigen Studiengang														
Angestrebte Lernergebnisse:	Am Ende der Lehrveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Epidemiologische Daten zur Entstehung und Verbreitung von Parasitenerkrankungen zu erheben</li> <li>2. Parasitenerkrankungen zu diagnostizieren</li> <li>3. Behandlungsstrategien zu Therapie von Parasitenerkrankungen zu entwickeln</li> <li>4. prophylaktische Maßnahmen gegen Parasitenerkrankungen zu ergreifen</li> <li>5. Strategien zur Bekämpfung von Parasiten und deren Vektoren zu erarbeiten</li> </ol>														
Inhalt:	<p>Vorlesung:  Verständnis human- bzw. tierpathogener Parasiten bezüglich medizinisch relevanter Fragestellungen: Strukturen der Anheftung, der Gewebeschädigung bzw. der Penetration von Geweben; Aufbau/Funktion arttypischer Organellen/Organe; Schutz vor Immunsystem; Ursachen für epidemisches bzw. endemisches Auftreten von Parasiten-Erkrankungen; sozioökonomische Konsequenzen von Parasiten-Erkrankungen; Dauerformen; Entwicklungs- bzw. Larvenstadien; Anamnese; Diagnostische Verfahren; Medikamentöse Therapie; Chirurgische Eingriffe; Prävention von Erkrankungen; Maßnahmen zur Ausrottung von Parasiten bzw. deren Vektoren</p> <p>Übung:</p>														

	<p>Vertiefung der Lehrinhalte der Vorlesung durch Übungsaufgaben, die Internet-Recherchen bzw. Literaturstudium erfordern. Besprechung der einzelnen Übungsaufgaben in der Gruppe.</p> <p>Praktikum: Identifizierung von Parasiten in gefärbten Präparaten, Fäkalien bzw. Gewebe; Nachweis von Infektionen durch PCR bzw. ELISA; Sektion von Anneliden</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Erfolgreich Teilnahme an Klausur und Testat des Praktikumsprotokolls. Die Prüfungsform wird zu Beginn der Semesters bekannt gegeben. Für das Fach wird keine Note generiert.
Medienformen:	Die Lehrinheit besteht aus einer Serie von Lehrvorträgen, studentischen Übungen, Exkursion und einem Praktikum.
Literatur	<p>Diagnostic Medical Parasitology, LS Garcia, American Society for Microbiology Press, Washington, 2001</p> <p>Foundations of Parasitology, LS Roberts &amp; J Janovy, McGraw Hill Higher Education, Boston, 2004</p> <p>Practical Exercises in Parasitology, DW Halton, JM Behnke and I Marschall, Cambridge University Press, 2001</p> <p>Human Parasitology, BJ Bogitsch, Academic Press, 1999</p>

Modulbezeichnung:	<b>Special Fields in Biology 1 + 2: Stem Cells</b>														
Studiensemester:	<b>3. Semester Master</b>														
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. Edda Tobiasch</b>														
Dozent(in):	dito														
Sprache:	englisch														
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtfach im 3. Semester MSc Biology														
Lehrform/SWS	V: 2 SWS; Gruppengröße: 6 Ü: 2 SWS; Gruppengröße: 6 P: 2 SWS; Gruppengröße: 6														
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 22,5</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Ü: 22,5</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>P: 22,5</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Klausur: 1,5</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>Summe: 69</td> <td>111</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Summe total: 180 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 22,5	20	Ü: 22,5	40	P: 22,5	30	Klausur: 1,5	21	Summe: 69	111	Summe total: 180 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium														
V: 22,5	20														
Ü: 22,5	40														
P: 22,5	30														
Klausur: 1,5	21														
Summe: 69	111														
Summe total: 180 Stunden															
Kreditpunkte	6 ECTS; dieses Modul kann nur als 6 ECTS Modul belegt werden.														
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine														
Empfohlene Voraussetzungen:	Zellkultur														
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Am Ende des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden in wissenschaftlichen Projekten eigenständig arbeiten können und aufgrund der folgenden Kenntnisse</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Unterschiede embryonale und adulte Stammzellen</li> <li>2. Quellen für Stammzellen</li> <li>3. Marker für Differenzierungslinien</li> <li>4. Nachweis-Methoden verschiedener Differenzierungslinien</li> <li>5. Ethische Aspekte beim Arbeiten mit Stammzellen, die in der Lage sind in Laboratorien in der Industrie und Hochschule, die sich mit der Erwicklung von Therapieoptionen mittels Stammzellen befassen, ohne großen Einarbeitungszeiten, zu arbeiten.</li> </ol>														
Inhalt:	<p>Vorlesung: Stammzellen vs. Vorläuferzellen, embryonale vs adulte Stammzellen: Vor- und Nachteile, Quellen für Stammzellen, Plastizität und Potenz, Differenzierung und Transdifferenzierung, Isolierung und Reinigung, Differenzierungslinien und ihre Marker, Linienspezifische Färbungen, ethische Aspekte</p> <p>Seminare/Übungen: Die Studierenden müssen jeweils einen Artikel zu ihren spezifischen Projekten eigenverantwortlich vorstellen, im Zusammenhang mit seinen/ihren aktuelle Daten diskutieren und gegebenenfalls ihr Projekt anhand der neuen Daten adaptieren. Falls genügend wissenschaftl. Ergebnisse erzielt</p>														

	<p>werden konnten, werden die Daten in einem Poster, das auf einem internationalen Kongress präsentiert wird, zusammengestellt werden.</p> <p>Praktischer Teil:          Jeder Studierende bekommt ein eigenes Teilprojekt eines laufenden Forschungsprojektes zur Bearbeitung. Diese ist ein integraler Teil einer Doktorarbeit oder partiell überlappend mit einen der anderen Teilprojekte, sodass die Summe der Teile ein vollständiges Forschungsprojekt darstellt.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Die Prüfungsform wird zu Beginn der Semesters bekannt gegeben. Für das Fach wird keine Note generiert.
Medienformen:	Die Lehreinheit besteht aus einer Vorlesung und einem Praktikum, in dem jeder Studierende ein Teilprojekt eines laufenden Forschungsprojektes bearbeitet. Abgerundet wird die Lehreinheit durch ein Seminar, mit eigenständigen Vorträgen der Studierenden zu ausgewählten Themen.
Literatur	<p>Turksen, Kursad: Adult stem cells, Humana Press</p> <p>Sell Stewart: Stem cells handbook, Humana Press</p> <p>Chiu, Arlene Y.: Human embryonic stem cells, Humana Press</p>