



# Modulhandbuch

**Studiengang Bioanalytik Master**

Gültig für die Studien- und Prüfungsordnung (SPO M BM)

02.12.2022

## Inhalt

Kurzprofil und Qualifikationsziele des Studienganges .....	1
Modulstruktur und Studienverlauf .....	3
Gefährdungsbeurteilung nach dem Mutterschutzgesetz .....	4
Modulbeschreibungen .....	7
1 Biowissenschaftliches Seminar .....	7
2 Instrumentelle Analytik und Omics-Technologien .....	8
3 Sensorik .....	10
4 Innovations- und Projektmanagement.....	11
5 Ethik für Biowissenschaften .....	13
6 Exkursion .....	15
7 Bioanalytisches Kolloquium.....	16
Studienvertiefung Humanbiologische Analytik.....	17
8 Molekularbiologische Analytik .....	17
9 Klinische Analytik.....	19
11-13 Durchflusszytometrie .....	22
11-13 KI-gestützte individualisierte Medizin .....	24
11-13 Nanobiotechnologie .....	25
11-13 Proteinmassenspektrometrie.....	26
11-13 Neurodegenerative Erkrankungen .....	28
11-13 Labautomation in Medicinal Chemistry .....	29
11-13 Moderne Dopinganalytik.....	30
11-13 KI-basierte Modellierung und Analyse von komplexen Netzwerken .....	31
11-13 Medical Imaging Technology.....	32
11-13 Gesundheitstechnologien .....	34
Studienvertiefung Ökotoxikologie .....	35
14 Molekularbiologische Analytik .....	35
15 Ökotoxikologie.....	37
17-19 Nanobiotechnologie .....	39
17-19 Proteinmassenspektrometrie.....	40
17-19 Labautomation in Medicinal Chemistry .....	42
17-19 Aquatische Ökotoxikologie im Urbanen Raum .....	43
17-19 Planetary Health und der Beitrag der Ökotoxikologie .....	44
Studienvertiefung Bioinformatik.....	45
21 Klinische Analytik.....	46
23-25 Transkriptom-Analysen .....	49

23-25 Strukturvorhersage auf RNA und Proteinebene .....	50
23-25 KI-gestützte individualisierte Medizin .....	51
23-25 KI-basierte Modellierung und Analyse von komplexen Netzwerken .....	52
23-25 Medical Imaging Technology .....	53
26-27 Freie Wahlpflichtmodule .....	55
28 Masterarbeit .....	56
29 Masterseminar .....	58
Abkürzungsverzeichnis .....	59

# Kurzprofil und Qualifikationsziele des Studienganges

## Profil des Masterprogramms

Der Master-Studiengang Bioanalytik bietet Studierenden eine interdisziplinäre Perspektive, indem er Methoden aus Biologie, Chemie und verwandten Bereichen vereint, um komplexe Probleme zu lösen. Im Masterprogramm arbeiten Expertinnen und Experten aus verschiedenen Disziplinen wie Mikrobiologie, Biochemie, Klinische Analytik, Bioinformatik, Pharmazie, Molekularbiologie und Biotechnologie zusammen. Durch gemeinsame Projekte und moderne Labore wird theoretisches Wissen direkt in die Praxis umgesetzt und von vielfältigen wissenschaftlichen Ansätzen profitiert.

## Forschung und Praxis

Das Masterstudium an der Hochschule Coburg zeichnet sich durch Wissenschaftlichkeit auf der einen und einen hohen Anwendungsbezug auf der anderen Seite aus. Weitreichende und intensive regionale, nationale und internationale Kontakte zur industriellen Praxis sowie zu Forschungsinstituten bieten für beides eine solide Grundlage. Der Masterstudiengang Bioanalytik kombiniert wissenschaftliche Tiefe mit starkem Anwendungsbezug. Die Studierenden können sich an Forschungsprojekten ihrer Betreuerinnen und Betreuer beteiligen und dabei praxisnahe Erfahrungen sammeln.

Insbesondere die abschließende Masterarbeit gibt ihnen die Möglichkeit, sich intensiv mit modernen Forschungsmethoden in einem praxisrelevanten und herausfordernden Thema zu widmen. Auch das hausinterne Institut für Bioanalytik (IBICO) sowie das Institut für Sensor- und Aktortechnik (ISAT) ermöglichen die Mitarbeit bei spannenden Projekten unterschiedlicher Forschungsgebiete. Zudem besteht die Möglichkeit, ein Studien- oder praktisches Studiensemester im Ausland zu absolvieren, da die Hochschule Coburg Beziehungen zu ausländischen Partnerhochschulen pflegt. Dies erweitert die internationale Perspektive der Studierenden und fördert den Austausch von Ideen und Methoden.

## Studieren mit vertiefter Praxis (PraxisPLUS)

Ein Studium mit vertiefter Praxis im Modell PraxisPLUS bietet dir die Möglichkeit, mehr Praxiserfahrung im Laufe des Studiums zu sammeln - ohne dass sich dadurch die Studienzeit verlängert. Voraussetzung ist ein Werkvertrag mit einem Unternehmen/einer Einrichtung. Du kannst dein Wissen aus der Vorlesung unmittelbar bei der Arbeit anwenden. Die Arbeit im Unternehmen wird vergütet. Das erleichtert wiederum die Finanzierung des Studiums.

## Berufliche Perspektiven

Im Masterstudium wird das Grundlagen- und Fachwissen aus dem Bachelorstudium erweitert und vertieft. Absolventinnen und Absolventen qualifizieren sich für anspruchsvolle Aufgaben in Forschung sowie Führungspositionen in Entwicklung, Produktion und Qualitätskontrolle. Zudem besteht die Möglichkeit, in Behörden für Stellen des Höheren Dienstes zu arbeiten.

Angewandte Ökotoxikologie - Absolventen können in Umweltbehörden Umweltprobleme bewerten, in der chemischen Industrie umweltfreundliche Produkte entwickeln oder in der Politik Entscheidungsträger beraten. Auch Forschungsinstitute und Umweltschutzorganisationen suchen Experten für Projekte zur Erhaltung von Ökosystemen.

Humanbiologische Analytik - Fachkräfte arbeiten in klinischen Laboren zur Diagnose von Krankheiten, analysieren medizinische Daten in Forschungseinrichtungen oder bewerten die Wirksamkeit von Medikamenten in Pharmaunternehmen. Gesundheitsbehörden benötigen Experten zur Überwachung von Gesundheitsindikatoren.

Bioinformatik - In Biotechnologie-Unternehmen entwickeln Sachverständige Algorithmen zur Datenanalyse, während sie in Forschungsinstituten KI-Modelle erstellen. In der Pharma-Industrie sind diese Personen als Data Scientist tätig, und Hochschulen bieten ihnen die Möglichkeit, ihr Wissen

weiterzugeben. Auch in der IT-Branche ist ein Einsatz möglich, um Big Data zu analysieren und Optimierungsprozesse zu gestalten.

### **Promotion**

Absolventinnen und Absolventen mit einem guten Masterabschluss können im Anschluss an ihr Masterstudium weiterhin wissenschaftlich arbeiten. Sie haben in Coburg die Möglichkeit im Promotionszentrum der Hochschule Coburg "Analytics4Health" (A4H) oder in Kooperation mit einer Universität zu promovieren oder aber eine Dissertationsstelle an einer anderen Universität im In- oder Ausland zu starten.

# Modulstruktur und Studienverlauf

## Modulplan

### Master Bioanalytik + Studienrichtung

ab Wintersemester 2024/2025

		Humanbiologie	Ökotoxikologie	Bioinformatik
1	Instrumentelle Analytik und Omics-Technologien 9 ECTS 5 SWS	Molekularbiologische Analytik (Human) 8 ECTS 4 SWS	Molekularbiologische Analytik (Öko) 8 ECTS 4 SWS	Data Mining und Bioinformatik 8 ECTS 4 SWS
	Ethik für Biowissenschaften 3 ECTS 2 SWS	Klinische Analytik 9 ECTS 5 SWS	Ökotoxikologie 9 ECTS 5 SWS	Klinische Analytik oder Ökotoxikologie 9 ECTS 5 SWS
		Angewandte Bioinformatik & Statistik 3 ECTS 2 SWS	Angewandte Bioinformatik & Statistik 3 ECTS 2 SWS	Objektorientierte Programmierung 3 ECTS 2 SWS
2	Biowissenschaftliches Seminar 3 ECTS 2 SWS	Wahlpflichtmodul Humanbiologie 3 ECTS 2 SWS	Wahlpflichtmodul Ökotoxikologie 3 ECTS 2 SWS	Wahlpflichtmodul Bioinformatik 3 ECTS 2 SWS
	Innovations- und Projektmanagement 3 ECTS 2 SWS	Wahlpflichtmodul Humanbiologie 3 ECTS 2 SWS	Wahlpflichtmodul Ökotoxikologie 3 ECTS 2 SWS	Wahlpflichtmodul Bioinformatik 3 ECTS 2 SWS
	Freies Wahlpflichtmodul 3 ECTS 2 SWS	Wahlpflichtmodul Humanbiologie 3 ECTS 2 SWS	Wahlpflichtmodul Ökotoxikologie 3 ECTS 2 SWS	Wahlpflichtmodul Bioinformatik 3 ECTS 2 SWS
	Sensorik 3 ECTS 2 SWS			
	Exkursion / Bioanalytisches Koll. 1 ECTS   3 ECTS 1 SWS   2 SWS			
	Freies Wahlpflichtmodul 3 ECTS 2 SWS			
3	Masterarbeit 25 ECTS			Masterseminar 5 ECTS

## Gefährdungsbeurteilung nach dem Mutterschutzgesetz

Jede Modulbeschreibung enthält eine Gefährdungsbeurteilung nach dem Mutterschutzgesetz (§ 10ff MuschG). Sie besagt, ob eventuelle Gefahren für das ungeborene Leben oder das gestillte Kind im Kontext der jeweils durchgeführten Lehrveranstaltungen bestehen. Die Bewertung der Gefahrenpotentiale erfolgt durch die Modulverantwortlichen über ein „Ampelkonzept“:

Grün	„Teilnahme ist unbedenklich“: Die Studierende kann an dem Modul uneingeschränkt teilnehmen
Gelb	„Einzelfallprüfung notwendig“: Für eine Teilnahme ist eine vorherige Absprache mit der verantwortlichen Lehrperson der Lehrveranstaltungen notwendig.
Rot	„Teilnahme ist unzulässig“: Die Studierende kann während der Schwangerschaft und Stillzeit nicht an dem Modul teilnehmen.

Abbildung 1: Ampelkonzept der Gefährdungsbeurteilung nach dem Mutterschutzgesetz

Schwangeren oder stillenden Studierenden steht – bei Bedarf bzw. eventuellen Rückfragen zur Gefährdungsbeurteilung – ein entsprechendes Beratungsangebot zum Mutterschutz durch das Familienbüro der Hochschule offen.

GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG DER MODULE			
Modulnummer	Modultitel	Gefährdung	Bemerkung
1	Biowissenschaftliches Seminar	grün	Teilnahme ist unbedenklich
2	Instrumentelle Analytik und Methodik	gelb	Einzelfallprüfung notwendig
3	Sensorik	grün	Teilnahme ist unbedenklich
4	Innovations- und Projektmanagement	grün	Teilnahme ist unbedenklich
5	Ethik für Biowissenschaften	grün	Teilnahme ist unbedenklich
6	Exkursion	grün	Teilnahme ist unbedenklich
7	Bioanalytisches Kolloquium	grün	Teilnahme ist unbedenklich

8	Molekularbiologische Analytik	gelb	Einzelfallprüfung notwendig
9	Klinische Analytik	gelb	Einzelfallprüfung notwendig
10	Angewandte Bioinformatik und Statistik	grün	Teilnahme ist unbedenklich
11-13	Durchflusszytometrie	gelb	Einzelfallprüfung notwendig
11-13	KI-gestützte individualisierte Medizin	grün	Teilnahme ist unbedenklich
11-13	Nanobiotechnologie	grün	Teilnahme ist unbedenklich
11-13	Proteinmassenspektrometrie	grün	Teilnahme ist unbedenklich
11-13	Neurodegenerative Erkrankungen	grün	Teilnahme ist unbedenklich
11-13	Labautomation in Medicinal Chemistry	grün	Teilnahme ist unbedenklich
11-13	Moderne Dopinganalytik	grün	Teilnahme ist unbedenklich
11-13	KI-basierte Modellierung und Analyse von komplexen Netzwerken	grün	Teilnahme ist unbedenklich
11-13	Medical Imaging Technology	grün	Teilnahme ist unbedenklich
14	Molekularbiologische Analytik	gelb	Einzelfallprüfung notwendig
15	Ökotoxikologie	gelb	Einzelfallprüfung notwendig
16	Angewandte Bioinformatik und Statistik	grün	Teilnahme ist unbedenklich
17-19	Nanobiotechnologie	grün	Teilnahme ist unbedenklich
17-19	Proteinmassenspektrometrie	grün	Teilnahme ist unbedenklich
17-19	Labautomation in Medicinal Chemistry	grün	Teilnahme ist unbedenklich
17-19	Aquatische Ökotoxikologie im Urbanen Raum	grün	Teilnahme ist unbedenklich
17-19	Planetary Health und der Beitrag der Ökotoxikologie	grün	Teilnahme ist unbedenklich
20	Data Mining und Bioinformatik	grün	Teilnahme ist unbedenklich
21	Klinische Analytik	gelb	Einzelfallprüfung notwendig

22	Objektorientierte Programmierung	grün	Teilnahme ist unbedenklich
23-25	Transkriptom-Analysen	grün	Teilnahme ist unbedenklich
23-25	Strukturvorhersage auf RNA und Proteinebene	grün	Teilnahme ist unbedenklich
23-25	KI-gestützte individualisierte Medizin	grün	Teilnahme ist unbedenklich
23-25	KI-basierte Modellierung und Analyse von komplexen Netzwerken	grün	Teilnahme ist unbedenklich
23-25	Medical Imaging Technology	grün	Teilnahme ist unbedenklich
26-27	Freie Wahlpflichtmodule		Siehe einzelne Wahlpflichtmodule der jeweiligen Vertiefungsrichtungen bzw. der Fächer Studium Generale
28	Masterarbeit		Themenabhängig; Gefährdung muss individuell eingestuft werden
29	Masterseminar	grün	Teilnahme ist unbedenklich

## Modulbeschreibungen

Studiengang:	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung:	1 Biowissenschaftliches Seminar
ggf. Kürzel:	
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Herr Prof. Dr. Hildebrand
Dozent(in):	Herr Prof. Dr. Hildebrand
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Pflichtmodul</b>
Lehrform/SWS:	Seminar / 2 SWS
Workload in Stunden:	120, davon 30 Präsenzstudium (2 SWS) und 90 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	-
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden analysieren die Inhalte der Vorträge wissenschaftlich und führen konstruktive Diskussionen. Den Vortragenden wird auf der Grundlage von Feedback-Regeln ein nutzbringendes Feedback gegeben. Die Vortragenden präsentieren die erarbeiteten Inhalte sachlich korrekt, frei und mit durchdachten Folien.
Inhalt:	Im Literaturseminar werden biowissenschaftliche Themen anhand grundlegender Literatur, überwiegend Review-Artikel, erarbeitet. Die Studierenden bereiten ausgewählte Artikel in einem Vortrag auf und präsentieren diese. Anschließend dient eine wissenschaftliche Originalpublikation als vertiefendes Forschungsbeispiel. Die Inhalte werden, nach Absprache mit dem Dozenten, von den Studierenden entsprechend ihrer Interessen selbstständig ausgewählt.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Referat (15-30 min)
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken, Präsentationsfolien, evtl. Kurzfilme, Folien im Intranet
Literatur:	Ausgewählte Lehrbücher für einzelne Themen, aktuelle Review-Artikel und Forschungsarbeiten
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang:	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung:	2 Instrumentelle Analytik und Omics-Technologien
ggf. Kürzel:	InstAna
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	1
Modulverantwortliche(r):	Herr Prof. Dr. Kalkhof
Dozent(in):	Herr Prof. Dr. Kalkhof
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Pflichtmodul</b>
Lehrform/SWS:	seminaristischer Unterricht und Praktikum / 5 SWS
Workload in Stunden:	240, davon 60 Präsenzstudium (5 SWS) und 180 im Selbststudium
ECTS:	9
Voraussetzungen:	-
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden verfügen über vertieftes Wissen im Bereich der instrumentellen Element-, Molekül- und Zellanalytik sowie in der Aufnahme, Auswertung und Qualitätskontrolle von Omics-Datensätzen. Sie entwickeln selbstständig Ansätze zur Methodenentwicklung in der instrumentellen Bioanalytik und demonstrieren dies im Praktikum sowie bei der Bearbeitung anwendungsorientierter Aufgaben. Sie sind theoretisch und praktisch im Umgang mit Originaldaten geübt und können ihre Erkenntnisse an Kollegen vermitteln.
Inhalt:	Moderne Methodenentwicklungen in den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementanalytik (AAS, OES, RFA)</li> <li>• Molekülanalytik</li> <li>• Fluoreszenz (FRAP, FRET, FLIM)</li> <li>• IR-Spektroskopie (ATR)</li> <li>• NMR-Spektroskopie (1H, 13C, 2D-NMR)</li> <li>• MS &amp; MS/MS (SIMS-, ESI-, MALDI-, Imaging)</li> <li>• Chromatographie (UPLC, 2D-LC)</li> <li>• Kopplungstechniken</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	mündliche Prüfung (30 min)
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken, Diskussionsrunden, Demoversuche, Originaldaten, Aufgaben im Intranet

Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gey Manfred (2015) Instrumentelle Analytik und Bioanalytik – Biosubstanzen, Trennmethode, Strukturanalytik, Applikationen. aktuelle Auflage, Springer.</li> <li>• Hesse Manfred, Meier Herbert, Zeeh Bernd (2016) Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie. Stuttgart-New York: Thieme.</li> <li>• Schwedt Georg (2022) Taschenatlas der Analytik. aktuelle Auflage, Stuttgart-New York: Thieme.</li> <li>• Skoog Douglas, Holler F. James, Crouch Stanley (2017) Principles of Instrumental Analysis. Australia etc.: Thomson</li> <li>• Pretsch, Ernö; Muenz, Rainer; Bühlmann, Philippe; Muenz, Rainer; Badertscher, Martin; Frank, Pamela; aktuelle Auflage (2010) Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen</li> <li>• Mascher, Hermann, Klinische Analytik mit HPLC; aktuelle Auflage</li> </ul>
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Gelb (wählbar mit Einschränkungen; individuelle Absprache nötig)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung:	3 Sensorik
ggf. Kürzel:	CheSe
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Herr Prof. Dr. Flechsig
Dozent(in):	Herr Prof. Dr. Flechsig
Sprache:	Deutsch und Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Pflichtmodul</b>
Lehrform/SWS:	2 SWS SU
Workload in Stunden:	Arbeitsaufwand für das Eigenstudium etwa 90 min/Woche
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen:	Grundlagen der Instrumentellen Analytik
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden verstehen die Funktionsweise chemischer Sensoren und Biosensoren und wissen diese für die Bioanalytik zielführend auszuwählen und einzusetzen.
Inhalt:	Die Einführung in die chemische und biochemische Sensorik erfolgt im Hinblick auf Anwendungen in der Bioanalytik und umfasst folgende Themen:  Transduktoren (optische, elektrochemische, thermische, massensensitive, akustische) und Rezeptorschichten, Biosensorassays (Immunosensoren, enzymbasierte Sensoren), Nanostrukturen auf Sensoroberflächen, SERS, TERS sowie Sensorarrays.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Schriftliche Prüfung oder cP(e) 60-90 min
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken; Übungen und Testmaterial im Intranet
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwedt Georg (2022) Taschenatlas der Analytik, aktuelle Auflage, Stuttgart-New York: Thieme.</li> <li>• Peter Gründler, Chemische Sensoren, Springer, aktuelle Auflage</li> </ul>
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	4 Innovations- und Projektmanagement
ggf. Kürzel:	InnoProj
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Hildebrand
Dozent(in):	Prof. Dr. Hildebrand
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Pflichtmodul</b>
Lehrform / SWS:	seminaristischer Unterricht und Praktikum / 2 SWS
Workload in Stunden:	90, davon 30 Präsenzstudium (2 SWS) und 60 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	-
Lernziele/Kompetenzen:	<p>Die Studierenden über umfassende und praxisorientierte Kenntnisse im Innovationsmanagement und Projektmanagement, insbesondere in der pharmazeutischen Industrie und Entwicklung. Sie sind in der Lage, Projekte professionell zu steuern und Projektportfolios anhand betriebswirtschaftlicher sowie strategischer Kriterien des Innovationsmanagements zu bewerten.</p> <p>Die Studierenden haben ausgewählte Methoden des Innovationsmanagements vertieft und können Strategien zur Entwicklung innovativer Produkte anwenden und selbstständig entwickeln. Zudem beherrschen sie Methoden des Change-Managements, die es ihnen ermöglichen, Projektteams effektiv zu führen und kritische Projekte sowie Prozesse in Unternehmen erfolgreich zu implementieren.</p> <p>Insgesamt sind die Absolventen bestens vorbereitet, um in einem dynamischen Umfeld des Innovationsmanagements zu agieren und die Herausforderungen der pharmazeutischen Industrie erfolgreich zu meistern.</p>
Inhalt:	<p>Behandelte Themen sind u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Projektmanagements</li> <li>• Pharmazeutische Entwicklungsprozesse und angewandtes Projekt- und Portfoliomanagement</li> <li>• Strategien und ausgewählte Methoden des Innovationsmanagement (z.B. Open Innovation)</li> <li>• Ausgewählte Methoden, Strategien und Bewertungskriterien des Portfoliomanagements</li> <li>• Change Management</li> <li>• Ausgewählte Themen werden in Workshops und Kleingruppenarbeiten vertieft um ausgewählte Methoden praktisch zu erlernen</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Referat 15 – 30 min

Medienformen:	Präsenzveranstaltung mit erweiterten Inhalten auf der Lernplattform Moodle.
Literatur:	Vor- und Nachbereitung wird durch ausgewählte Lehrbücher und Primärliteratur ermöglicht
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	5 Ethik für Biowissenschaften
ggf. Kürzel:	
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Seminar
Semester:	1
Modulverantwortliche(r):	Frau Prof. Dr. Funke
Dozent(in):	Frau Prof. Dr. Funke
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Pflichtmodul</b>
Lehrform / SWS:	seminaristischer Unterricht / 2 SWS
Workload in Stunden:	120, davon 30 Präsenzstudium (2 SWS) und 90 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	-
Lernziele/Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können ausgewählte Artikel in einem Vortrag aufbereiten und präsentieren. Die Studierenden können die Inhalte der Vorträge wissenschaftlich analysieren und diskutieren sowie dem Vortragenden ein konstruktives Feedback geben (Beurteilung).</li> <li>• Ethische Reflexionskompetenz: Kenntnis und Anwendung von klassischen philosophisch-ethischen Begründungsmodellen: Urteilsbildung im Fall von moralischen Dilemmata, z.B. zu einschlägigen Fallbeispielen.</li> <li>• Interkulturelle Kompetenz, d.h. Verständnis für und Diskursfähigkeit gegenüber stark kulturell geprägten Moralvorstellungen wie z.B. Positionen von Individualismus oder Kollektivismus.</li> <li>• Fähigkeit zur Mitarbeit in Ethikkommissionen.</li> </ul>

Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefender Überblick zu Themenstellung und kritisch- normativer Ausrichtung von Medizin- und Bioethik, d.h. zur wertorientierten Ausrichtung von Biowissenschaften an der Erhaltung bzw. Förderung einer lebenswerten Gesellschaft und menschenwürdigen Lebens, auch in globaler Perspektive.</li> <li>• Diskurse zu aktuellen Themenstellungen wie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leben und Tod, Apparatemedizin, Sterbehilfe</li> <li>• Organtransplantation und Xenotransplantation, Organhandel</li> <li>• Reproduktionsmedizin</li> <li>• Pränataldiagnostik, Präimplantationsdiagnostik</li> <li>• Embryonenforschung, Klonen</li> <li>• Gendiagnostik und -therapie</li> <li>• Humanexperimente und Ethikkommissionen</li> <li>• Tierversuche</li> <li>• Public Health, Zugang zu medizinischen Leistungen, Gesundheitspolitik, Quartäre Prävention</li> <li>• Kriminalistik</li> <li>• Psychische Erkrankungen und geistige Behinderungen</li> <li>• Gute wissenschaftliche (und klinische) Praxis-Datenschutz</li> <li>• Interkulturelle Philosophie</li> </ul> </li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Referat (15-30 min)
Medienformen:	Seminar/Übung mit Beamer und Tafel/Whiteboard, Fallbeispiele, gemeinsame Textarbeit, Planspiel Ethikantrag
Literatur:	Urban Wiesing (Hrsg.), 2012, Ethik in der Medizin, Reclam. Tom Beauchamp, James Childress (Eds.), 2009, Principles of Biomedical Ethics, Oxford University Press.
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang:	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung:	6 Exkursion
ggf. Kürzel:	
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Herr Prof. Dr. Kalkhof
Dozent(in):	Herr Prof. Dr. Kalkhof, Frau Prof. Dr. Aileen Funke, Herr Prof. Dr. Stefan Simm, Herr Prof. Dr. Stephan Pflugmacher-Lima
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Pflichtmodul</b>
Lehrform/SWS:	Externe Lehrveranstaltung / 1 SWS
Workload in Stunden:	30, davon 15 Präsenzstudium (1 SWS) und 15 im Selbststudium
ECTS:	1
Voraussetzungen:	-
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden führen fachliche Kommunikationen mit den verantwortlichen Personen der zu besuchenden Einrichtungen. Sie sind in der Lage, Themen und Methoden der Einrichtung zu verstehen und deren Bedeutung zu erfassen und zu kommunizieren.
Inhalt:	Zur Vorbereitung der Exkursion lesen die Studierenden wissenschaftliche Publikationen der zu besuchenden Einrichtungen und erarbeiten einen Fragenkatalog. Die Exkursion findet an forschenden Einrichtungen statt, die sich mit bioanalytischen Themen beschäftigen. Anschließend werden die Themen und Methoden durch eine Diskussionsrunde mit den Referenten vertieft.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Dokumentation (400 - 600 Wörter)
Medienformen:	Exkursion, Publikationen
Literatur	Publikationen von Mitarbeitern der Einrichtung, evtl. Kurzfilme oder Informationen aus dem Internet, Informationsmaterialien der Einrichtungen
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang:	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung:	7 Bioanalytisches Kolloquium
ggf. Kürzel:	
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Kalkhof
Dozent(in):	Eingeladene Dozenten
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Pflichtmodul</b>
Lehrform/SWS:	Seminar / 2 SWS
Workload in Stunden:	120, davon 30 Präsenzstudium (2 SWS) und 15 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	-
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden erkennen in Fachvorträgen aus ihrem Arbeitsbereich auftretende fundamentale Problemstellungen und Methoden und bewerten diese. Die Studierenden beteiligen sich konstruktiv in einer wissenschaftlichen Diskussion und hinterfragen kritisch die Inhalte der Vorträge.
Inhalt:	In dem Seminar werden grundlegende bioanalytische Themen sowie damit verbundene aktuelle Entwicklungen in Forschung und Entwicklung von eingeladenen Referenten in Kurzvorträgen vorgetragen. Anschließend werden die Themen durch eine Diskussionsrunde mit den Referenten vertieft.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	mündliche Prüfung (30 min)
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken, Präsentationsfolien, evtl. Kurzfilme oder Informationen aus dem Internet
Literatur:	Primärliteratur und Ergebnis aus Forschungsarbeiten von den Dozenten, Vor- und Nachbereitung wird durch ausgewählte Lehrbücher ermöglicht
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

## Studienvertiefung Humanbiologische Analytik

Studiengang:	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung:	8 Molekularbiologische Analytik
ggf. Kürzel:	MolAna
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	1
Modulverantwortliche(r):	Frau Prof. Dr. Funke
Dozent(in):	Frau Prof. Dr. Funke, Herr Prof. Dr. Noll
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Pflichtmodul</b>
Lehrform/SWS:	seminaristischer Unterricht und Praktikum / 4 SWS
Workload in Stunden:	240, davon 60 Präsenzstudium (4 SWS) und 180 im Selbststudium
ECTS:	8
Voraussetzungen:	-
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die Prinzipien molekularbiologischer und mikrobiologischer Methoden und sind in der Lage, deren Vor- und Nachteile zu erkennen und publizierte Daten kritisch zu bewerten. Sie entwickeln die Fähigkeit, ihr Wissen über diese Methoden auf verschiedene technologische Fragestellungen und Probleme im Bereich der Humanbiologie zu übertragen. Zudem erhalten die Studierenden Einblicke in mikrobiologische Themen der anwendungsbezogenen Forschung sowie der Grundlagenforschung und verstehen relevante molekularbiologische und biomedizinische Techniken und Methoden. Des Weiteren erwerben sie Kenntnisse über aktuelle Anwendungsgebiete, wie beispielsweise die biomedizinische Forschung und die Entwicklung neuer therapeutischer Ansätze.

Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweis von Krankheitserregern in unterschiedlichen Matrices</li> <li>• Genomische Hoch-Durchsatz Ansätze in der Humanbiologie</li> <li>• Bildgebende molekularbiologische Verfahren</li> <li>• Epigenetik</li> <li>• Molekulare Diagnostik und Biomarker</li> <li>• Genetische Störungen und Gentherapie</li> <li>• Alterung und Apoptose</li> <li>• Molekularbiologie von Krebserkrankungen</li> <li>• Protein-Protein-Interaktionen</li> <li>• Gerichtete Evolution</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen:	schriftliche Prüfung (90 – 120 min)
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken, Präsentationsfolien, Folien im Intranet, Wissenschaftliche Publikation werden zur Erarbeitung der Analytik zur Verfügung gestellt
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapid Detection, Characterization and Enumeration of Foodborne Pathogens. John Wiley &amp; Sons (2011)</li> <li>• Environmental Microbiology, Methods in Molecular Biology, Vol. 1096 (2014) Humana Press</li> <li>• Grundlagenlehrbuch I: Watson –Molekularbiologie. Pearson Verlag (2011)</li> <li>• Grundlagenlehrbuch II: Clark, Pazdernik – Molekulare Biotechnologie. Spektrum Akademischer Verlag (2009)</li> <li>• Verschiedene Review-Artikel und wissenschaftliche Originalpublikationen</li> </ul>
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Gelb (wählbar mit Einschränkungen, Individuelle Absprache nötig)

Studiengang:	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung:	9 Klinische Analytik
ggf. Kürzel:	KlinAn
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	Klinische Analytik
Semester:	1
Modulverantwortliche(r):	Herr Prof. Dr. Hildebrand
Dozent(in):	Herr Prof. Dr. Hildebrand
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Pflichtmodul</b>
Lehrform/SWS:	seminaristischer Unterricht und Praktikum / 5 SWS
Workload in Stunden:	240, davon 60 Präsenzstudium (5 SWS) und 180 im Selbststudium
ECTS:	9
Voraussetzungen:	-
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden kennen grundlegende diagnostische und klinisch-chemische Methoden. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse über die (patho-) biochemischen Zusammenhänge der Diagnostik und der zugrunde liegenden Physiologie.
Inhalt:	Vertiefende Themen sind u.a.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Messverfahren</li> <li>• Proteine und Enzyme in der Diagnostik</li> <li>• Entwicklung und Einsatz von Biomarkern</li> <li>• Tumormarker</li> <li>• Stoffwechselmetabolite: Kohlenhydrate, Lipide,</li> <li>• Stoffwechselendprodukte</li> <li>• Mineral- und Säure-Basen-Haushalt</li> <li>• Blutanalyse/ Blutgasanalyse</li> <li>• Liquoranalyse</li> <li>• Hormone</li> <li>• Personalisierte Medizin</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen:	schriftliche Prüfung (90 – 120 min)
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken, Präsentationsfolien inkl. Verständnisfragen, Folien, Übungsmaterial im Intranet, Exkursion

Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Halbach, Klinische Chemie und Hämatologie, aktuelle Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart</li> <li>• Klaus Dörner, Klinische Chemie und Hämatologie, aktuelle Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart</li> <li>• Stefan Silbernagel, Taschenatlas Pathophysiologie, aktuelle Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart</li> <li>• Stefan Silbernagel, Taschenatlas Physiologie, aktuelle Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart</li> <li>• Löffler, Biochemie und Pathobiochemie, aktuelle Auflage, Springer Verlag, Heidelberg</li> <li>• Bruhn et al., Labormedizin, aktuelle Auflage, Schattauer Verlag, Stuttgart</li> </ul>
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Gelb (wählbar mit Einschränkungen; individuelle Absprache nötig)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	10 Angewandte Bioinformatik und Statistik
ggf. Kürzel:	ABS
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	1
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Simm
Dozent(in):	Prof. Dr. Stefan Simm
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Pflichtmodul</b>
Lehrform / SWS:	seminaristischer Unterricht und <i>in silico</i> Praktikum / 2 SWS
Workload in Stunden:	90, davon 30 Veranstaltung (2 SWS) und 60 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	-
Lernzeile/Kompetenzen:	Die Studierenden beherrschen die Grundprinzipien der bioinformatischen Sequenzanalyse und können deskriptive und differentielle Statistik sicher in der Datenbewertung einsetzen.
Inhalt:	Aufbauend auf einer Wiederholung von statistischen Grundprinzipien und einer sehr kompakten Einführung in R sollen die Studierenden eine Einführung in Sequenz- und Hochdurchsatzanalysen erhalten.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Schriftliche Klausur über 90 min
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken; Übungen und Testmaterial im Intranet; Praktische Übungen am PC/eigenen Laptop
Literatur:	Aktuelle Originalliteratur
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung	11-13 Durchflusszytometrie
ggf. Kürzel:	FICy
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	FOL Antje Vondran, Dipl.-Ing. (FH) & M. Sc.
Dozent(in):	FOL Antje Vondran, Dipl.-Ing. (FH) & M. Sc.
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Wahlpflichtmodul</b> - Human
Nutzung in anderen Studiengängen:	seminaristischer Unterricht und Praktikum / 2 SWS
Lehrform/SWS:	90, davon 30 Präsenzstudium (2 SWS) und 60 im Selbststudium
Workload in Stunden:	90, davon 30Präsenzstudium (2 SWS) und 60 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	-
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden werden in die Lage versetzt die technische Basis eines Durchflusszytometers umfassend zu verstehen. Darauf aufbauend werden die Studierenden experimentelle Settings an die Anforderungen diverser Gerätetypen anpassen können. Die Studierenden werden experimentelle Ansätze hinsichtlich vielfältiger Aspekte an diverse technische Gegebenheiten und Fragestellungen adaptieren können. Zusätzlich werden sie in die Lage versetzt, neuartige experimentelle Ansätze zu entwickeln und zu implementieren. Die Relevanz der richtigen immunologischen und fluoreszenzbasierten Detektionssysteme ist umfassend verstanden.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie arbeitet ein Durchflusszytometer?</li> <li>• Was bedeutet FACS? Fluoreszenzfarbstoffe, extra- und intrazelluläre Färbemethoden, angewandte Immunologie (Welcher Antikörper findet für welche Fragestellung Anwendung?)</li> <li>• Welche Kontrollen sind essentiell relevant?</li> <li>• Sammlung an Färbemethoden (Standardprotokolle), Planung experimenteller Ansätze, Analyse von Zytometer-Datensätzen</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Hausarbeit (1500 - 2500 Wörter) oder schriftliche Prüfung oder cP(e) (90 min) oder Referat (15 – 30 min)
Medienformen:	Präsenzveranstaltung mit erweiterten Inhalten auf der Lernplattform Moodle

Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Links stehen auf Moodle zur Verfügung: Howard M. Shapiro. Practical flow Cytometry, Fourth edition, Wiley-Liss, 2005</li> <li>• Alice Longobardi Givan, Flow Cytometry First principles, Second edition, Wiley-Liss, 2001</li> </ul>
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Gelb (wählbar mit Einschränkungen; individuelle Absprache nötig)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	11-13 KI-gestützte individualisierte Medizin
ggf. Kürzel:	KIIM
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Simm
Dozent(in):	Prof. Dr. Stefan Simm
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Wahlpflichtmodul</b> - Human
Lehrform / SWS:	seminaristischer Unterricht und <i>in silico</i> Übungen / 2 SWS
Workload in Stunden:	90, davon 30 Veranstaltung (2 SWS) und 60 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	-
Lernzeile/Kompetenzen:	Die Studierenden sollen aktuelle KI-Methoden in der individualisierten Medizin kennenlernen und sich mit der aktuellen Literatur und Methodik auseinandersetzen. Des Weiteren geht es um ein Verständnis über Studiendesign und Wissenschaftlichkeit in einer Kohortenanalyse.
Inhalt:	Aufbauend auf einer Vorstellung von Grundprinzipien von KIMethoden und dem Studiendesign erlernt auch unter statistischen Gesichtspunkten. In Gruppen werden aktuelle Literatur zu KI in der individualisierten Medizin aus Publikationen in Hinblick auf die Methodik analysiert und vorgestellt.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hausarbeit (1500 - 2500 Wörter) oder schriftliche Prüfung oder cP(e) (90 min) oder Referat (15 – 30 min)</li> <li>• Hausarbeit oder Vortrag (in 2er Gruppen Bearbeitung einer aktuellen Originalliteratur zu KI in der individualisierten Medizin)</li> </ul>
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken; Übungen im Intranet
Literatur:	Publikationen zu aktueller Originalliteratur
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang:	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung:	11-13 Nanobiotechnologie
ggf. Kürzel:	Nanobio
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Herr Prof. Dr. Flechsig
Dozent(in):	Herr Prof. Dr. Flechsig
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Wahlpflichtmodul</b> – Human/Öko
Lehrform/SWS:	2 SWS SU
Workload in Stunden:	Arbeitsaufwand für das Eigenstudium etwa 90 min/Woche
ECTS:	3
Voraussetzungen:	Grundlagen der Instrumentellen Analytik
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden erlernen nanobiotechnologische Methoden und sollen in die Lage versetzt werden, nanotechnologische Methoden für die Bioanalytik auszuwählen und einzusetzen.
Inhalt:	Einführung in die aktuellen Entwicklungen der Nanotechnologie im Hinblick auf Anwendungen in der Bioanalytik: Nanostrukturen auf Sensoroberflächen, SERS, TERS, Nanopartikel als Label in bioanalytischen Assays (Quantum Dots, Goldpartikel), Kohlenstoffnanoröhrchen, Graphen, Nanomotoren als Transportvehikel. Nanoporen zur DNA-Sequenzierung
Studien-/Prüfungsleistungen:	Bearbeitung studienbegleitender Aufgaben, Literaturarbeit, Vorträge 15 – 30 min oder schriftliche Prüfung 90-120 min
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken; Übungen und Testmaterial im Intranet
Literatur:	C.M. Niemeyer, C.A. Mikrin, Nanobiotechnology: Concepts, Applications and Perspectives, Wiley-VCH, 2004
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung	11-13 Proteinmassenspektrometrie
ggf. Kürzel:	BM_PrLiKo
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Herr Prof. Dr. Kalkhof
Dozent(in):	Herr Prof. Dr. Kalkhof
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Wahlpflichtmodul</b> – Human/Öko
Lehrform/SWS:	Seminaristischer Unterricht mit Übungen / 2 SWS
Workload in Stunden:	90, davon 30 Präsenzstunden (2 SWS) und 60 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	Grundlagen der Proteinchemie
Lernziele/Kompetenzen:	Studierenden erwerben fundiertes Wissen über die Massenspektrometrie, insbesondere in der Analyse von Proteinen und Peptiden. Sie sind in der Lage, geeignete Methoden zur Probenaufbereitung auszuwählen und anzuwenden, um qualitativ hochwertige Analysen zu gewährleisten. Darüber hinaus lernen sie, Massenspektrometriedaten zu interpretieren und zu analysieren, einschließlich der Identifizierung und Quantifizierung von Proteinen sowie deren posttranslationalen Modifikationen. Die Studierenden entwickeln und optimieren experimentelle Methoden zur Proteinanalytik und sind befähigt, Massenspektrometrie in verschiedenen Forschungsfeldern anzuwenden, wie der Proteomik und der Biomarker-Identifizierung. Sie erlernen zudem Themen wie Strukturanalyse, Bildgebung und die Untersuchung von Protein-Interaktionen. Zudem verstehen sie die Bedeutung der Qualitätskontrolle und Datenpräsentation und können Maßnahmen zur Sicherstellung der Datenintegrität umsetzen.
Inhalt:	Im Modul werden die grundlegenden Prinzipien und Technologien der Massenspektrometrie für die Analyse von Proteinen und Peptiden behandelt. Die Studierenden lernen Methoden und Programme zur Probenvorbereitung, Datenanalyse und Interpretation von Massenspektrometrie-Daten sowie zur Identifizierung und Quantifizierung von Proteinen. Praktische Übungen und Fallstudien ergänzen die theoretischen Inhalte, um letztlich eine eigenständige Auswertung und Interpretation eines exemplarischen Datensatzes zu ermöglichen.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Hausarbeit (ergebnisorientierte Dokumentation der Auswertung eines Proteomik-Datensatzes)
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken; Übungen und Testmaterial im Intranet; Praktische Übungen am PC

Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Experimentator: Proteinbiochemie/Proteomics ISBN: 978-3-8274-2267-7</li> <li>• Massenspektrometrie - Ein Lehrbuch ISBN: 978-3-8274-2075-8</li> <li>• Sowie aktuelle Originalliteratur</li> </ul>
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung	11-13 Neurodegenerative Erkrankungen
ggf. Kürzel:	NeuDeg
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Aileen Funke
Dozent(in):	Prof. Dr. Aileen Funke
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Wahlpflichtmodul</b> - Human
Lehrform/SWS:	2 SWS
Workload in Stunden:	90, davon 30 Präsenzstudium (2 SWS) und 60 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	-
Lernziele/Kompetenzen:	<p>Die Studierenden verstehen die grundlegenden molekularen Mechanismen von neurodegenerativen Erkrankungen. Diese werden anhand von grundlegender Literatur, überwiegend Reviews und Primärliteratur erarbeitet.</p> <p>Die Studierenden können ausgewählte Artikel in einem Vortrag aufbereiten und präsentieren. Die Studierenden können die Inhalte der Vorträge wissenschaftlich analysieren und diskutieren und dem Vortragenden ein konstruktives Feedback geben (Beurteilung). Nach den Vorträgen werden die Zusammenhänge, wie gemeinsame molekulare Mechanismen und Krankheitsverläufe der verschiedenen Krankheitsbilder, erarbeitet (Synthese).</p>
Inhalt:	<p>Grundlagen, molekulare Mechanismen, Therapie und Diagnose und aktuelle Forschung auf dem Gebiet der neurodegenerativen Erkrankungen, wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Morbus Alzheimer</li> <li>• Morbus Parkinson</li> <li>• Chorea Huntington</li> <li>• Prionerkrankungen</li> <li>• Frontotemporale Demenz</li> <li>• Multiple Sklerose</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Hausarbeit (1500 - 2500 Wörter) oder schriftliche Prüfung oder cP(e) (90 min) oder Referat (15 – 30 min)
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken, Präsentationsfolien
Literatur:	Ausgewählte aktuelle Reviews und Forschungsarbeiten
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung	11-13 Labautomation in Medicinal Chemistry
ggf. Kürzel:	LabAut
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Gerd-Uwe Flechsig
Dozent(in):	Prof. Dr. Gerd-Uwe Flechsig
Sprache:	Deutsch/Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Wahlpflichtmodul</b> – Human/Öko
Lehrform / SWS:	SU, 2 SWS
Workload in Stunden:	Arbeitsaufwand für das Eigenstudium etwa 90 min/Woche
ECTS:	3
Voraussetzungen:	Grundlagen der Organischen Chemie und Biochemie
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, die Wirkungsweise und Synthese von Wirkstoffen, sowie automatisierte Methoden zur Entwicklung neuer Medikamente, und ferner die automatische Verabreichung von Medikamenten zu verstehen.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkungsweise von Medikamenten: Drug targets, receptors</li> <li>• Strategien bei der Medikamentenentwicklung</li> <li>• Festphasensynthese</li> <li>• Automatisiertes Screening von Wirkstoffkandidaten: kombinatorische Synthese, parallele Synthese</li> <li>• Lab on Chip</li> <li>• Klinische Tests, Patentierung</li> <li>• Automatische Verabreichung von Medikamenten: Anästhesiegeräte, Insulinpumpe etc.</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Hausarbeit (1500 - 2500 Wörter) oder schriftliche Prüfung oder cP(e) (90 min) oder Referat (15 – 30 min)
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken; Übungen und Testmaterial im Intranet
Literatur:	Graham L. Patrick, Medicinal Chemistry 5 <sup>th</sup> Ed., Oxford University Press, 2013
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung	11-13 Moderne Dopinganalytik
ggf. Kürzel:	MoDop
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Herr Dr. Horbschek
Dozent(in):	Herr Dr. Horbschek
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Wahlpflichtmodul</b> - Human
Lehrform/SWS:	Seminaristischer Unterricht / 2 SWS
Workload in Stunden:	90, davon 30 Präsenzstudium (2 SWS) und 60 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	-
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden erhalten ein fundiertes Verständnis der verschiedenen Methoden zur Dopinganalytik und lernen, diese kritisch zu beurteilen. Sie sind in der Lage, spezifische Analysetechniken anzuwenden, um Dopingmittel in biologischen Proben zu identifizieren und zu quantifizieren.
Inhalt:	Schon seit Beginn sportlicher Wettbewerbe haben manche Menschen versucht, ihre Leistungen auf „unnatürlichem“ Wege zu verbessern. Viele dieser Versuche kann man durch die moderne instrumentelle Bioanalytik erfassen. Das Seminar setzt sich mit wichtigen Exemplaren der Dopinganalytik auseinander und beleuchtet dabei auch die sportethische Beurteilung.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Hausarbeit (1500 - 2500 Wörter) oder schriftliche Prüfung oder cP(e) (90 min) oder Referat (15 – 30 min)
Medienformen:	Seminar in Präsenz (und ggf. über Zoom). Material- und Informationsaustausch über Moodle.
Literatur:	Für den Einstieg: Schänzer W. (1997) Doping und Dopinganalytik. Chemie in unserer Zeit 31, 218-228. Weitere Literatur wird über Moodle bereitgestellt.
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	11-13 KI-basierte Modellierung und Analyse von komplexen Netzwerken
ggf. Kürzel:	KIN
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Simm
Dozent(in):	Prof. Dr. Roman Rischke, Prof. Dr. Stefan Simm
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Wahlpflichtmodul</b> – Human/Bioinf
Lehrform / SWS:	seminaristischer Unterricht und <i>in silico</i> Übungen / 2 SWS
Workload in Stunden:	90, davon 30 Veranstaltung (2 SWS) und 60 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	-
Lernzeile/Kompetenzen:	Die Studierenden kennen aktuelle überwacht lernende KIMethoden und können diese zur Analyse von Ökosystemen als Beispiel komplexer Netzwerke anwenden. Sie sind in der Lage klassische Methoden wie Entscheidungsbäume, Support Vector Maschinen und Random Forest zu implementieren. Insbesondere entwickeln die Studierenden ein Verständnis von Ökosystemen und Auswirkungen durch Toxine und invasive Arten und können diese Einflüsse modellieren und mittels KIMethoden analysieren.
Inhalt:	Aufbauend auf einer Vorstellung von Grundprinzipien von KIMethoden wird die Implementierung in R mittels Scikit-learn vermittelt. In Gruppen werden anhand spezifischer Ökosysteme und deren Parameter synthetische Datensätze erstellt. Diese werden genutzt zum Aufbau von Trainings- und Validierungsdatsätze des Netzwerkes. Der Einfluss von invasiven Arten und Toxinen auf dieses Netzwerk wird evaluiert mittels KI-Modellen. Literatur zu KI aus Publikationen in Hinblick auf die Anwendung wird inkludiert.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Portfolio (in 2-3er Gruppen Bearbeitung eines Netzwerkes eines Ökosystems) oder Hausarbeit (1500 - 2500 Wörter) oder schriftliche Prüfung oder cP(e) (60 - 90 min) oder Referat (15 – 30 min)
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken; Übungen im Intranet
Literatur:	Publikationen zu aktueller Originalliteratur, Manuals zu Scikitlearn und R
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	11-13 Medical Imaging Technology
ggf. Kürzel:	
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Michael Wick
Dozent(in):	Prof. Dr. Michael Wick
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Wahlpflichtmodul</b> – Human/Bioinf
Lehrform / SWS:	seminaristischer Unterricht und praktische Übungen / 2 SWS
Workload in Stunden:	90, davon 30 Veranstaltung (2 SWS) und 60 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Mathematik und Physik
Lernziele/Kompetenzen:	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Funktionsweise und Anwendung verschiedener medizinischer Bildgebungstechnologien zu verstehen.</li> <li>• Grundlagen der Bildverarbeitung und -analyse anzuwenden.</li> <li>• Bildgebungsdaten zu segmentieren, filtern und analysieren.</li> <li>• Die erlernten Algorithmen und Methoden auf reale Bilddaten anzuwenden und zu testen.</li> <li>•</li> </ul>
Inhalt:	<p>Das Modul Medical Imaging Technology vermittelt grundlegende Kenntnisse in verschiedenen medizinischen Bildgebungstechnologien und deren Anwendungen. Die behandelten Themen umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Mikroskopie</li> <li>- Röntgentechnologie</li> <li>- Computertomographie (CT)</li> <li>- Positronen-Emissions-Tomographie (PET)</li> <li>- Nuklearmedizin</li> <li>- Ultraschall</li> <li>- Magnetresonanztomographie (MRI)</li> </ul> <p>Zusätzlich bietet der Kurs eine Einführung in die computerunterstützte Bildanalyse mit folgenden Schwerpunkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bildeigenschaften</li> <li>- Segmentierung</li> <li>- Filterung und Rauschunterdrückung</li> <li>- Objekterkennung und Messungen</li> </ul> <p>Neben dem theoretischen Teil werden die besprochenen</p>

	Algorithmen anhand realer Bilddaten mit der Open-Source-Software Fiji/ImageJ getestet und angewendet.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Hausarbeit (1500 - 2500 Wörter) oder schriftliche Prüfung oder cP(e) (60 - 90 min) oder Referat (15 – 30 min)
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken; Übungen im Intranet
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smith, Webb – Introduction to Medical Imaging Physics</li> <li>• Gonzales, Woods – Digital Image Processing</li> <li>• Nutzung der Open-Source-Software Fiji/ImageJ für praktische Übungen</li> </ul>
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung	11-13 Gesundheitstechnologien
ggf. Kürzel:	HeTech
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Herr Prof. Dr. Kalkhof
Dozent(in):	Herr Prof. Dr. Kalkhof, Herr Prof. Dr. Noll
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Wahlpflichtmodul</b> - Human
Lehrform/SWS:	Seminaristischer Unterricht / 2 SWS
Workload in Stunden:	90, davon 30 Präsenzstudium (2 SWS) und 60 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	-
Lernziele/Kompetenzen:	Studierende besitzen Kenntnisse zu ausgewählten medizinischen und diagnostischen Techniken. Darüber hinaus fördert das Co-Teaching-Modell gemeinsam mit Studierenden der Medizin und Gesundheitsförderung gestützt durch Exkursionen die Vernetzung zwischen Studierenden unterschiedlichen Hintergrundes.
Inhalt:	Die Studierenden erwerben interdisziplinäres Wissen über innovative medizinische Technologien und deren Anwendungen in verschiedenen Bereichen wie Onkologie, Kardiologie und Mikrobiologie. Sie lernen, fortschrittliche Methoden wie Strahlentherapie, Zell- und Gentherapie sowie neue Technologien in der Diagnostik zu verstehen und anzuwenden.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Hausarbeit (1500 - 2500 Wörter) oder schriftliche Prüfung oder cP(e) (90 min) oder Referat (15 – 30 min)
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken; Co-Teaching von NaturwissenschaftlerInnen mit GesundheitswissenschaftlerInnen und MedizinerInnen, Exkursionen und Simulationen
Literatur:	Ausgewählte Originalliteratur und Reviews
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

## Studienvertiefung Ökotoxikologie

Studiengang:	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung:	14 Molekularbiologische Analytik
ggf. Kürzel:	MolAna
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	1
Modulverantwortliche(r):	Frau Prof. Dr. Funke
Dozent(in):	Frau Prof. Dr. Funke, Herr Prof. Dr. Noll
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Pflichtmodul</b>
Lehrform/SWS:	seminaristischer Unterricht und Praktikum / 4 SWS
Workload in Stunden:	240, davon 60 Präsenzstudium (4 SWS) und 180 im Selbststudium
ECTS:	8
Voraussetzungen:	-
Lernziele/Kompetenzen:	Im Bereich Umweltwissenschaften erarbeiten die Studierenden die Prinzipien molekularbiologischer und mikrobiologischer Methoden, um deren Vor- und Nachteile zu erkennen und publizierte Daten kritisch zu bewerten. Sie erlangen die Fähigkeit, ihr Wissen über diese Methoden auf verschiedene technologische Fragestellungen und Probleme im Umweltsektor zu übertragen. Zudem erhalten die Studierenden Einblicke in mikrobiologische Themen der angewandten Forschung sowie der Grundlagenforschung und verstehen relevante molekularbiologische Techniken und Methoden. Des Weiteren erwerben sie Kenntnisse über aktuelle Anwendungsgebiete, wie beispielsweise die Umweltanalytik und die Entwicklung nachhaltiger biotechnologischer Lösungen.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweis von Krankheitserregern in unterschiedlichen Matrices</li> <li>• Beschreibung von mikrobiellen Gemeinschaften</li> <li>• Analyse von biologischen <i>in situ</i> Aktivitäten</li> <li>• Genomische Hoch-Durchsatz Ansätze in der Umweltmikrobiologie</li> <li>• Bildgebende molekularbiologische Verfahren</li> <li>• Anwendung von Bioziden</li> <li>• Gerichtete Evolution</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen:	schriftliche Prüfung (90 min)

Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken, Präsentationsfolien, Folien im Intranet, Wissenschaftliche Publikation werden zur Erarbeitung der Analytik zur Verfügung gestellt
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapid Detection, Characterization and Enumeration of Foodborne Pathogens. John Wiley &amp; Sons (2011)</li> <li>• Environmental Microbiology, Methods in Molecular Biology, Vol. 1096 (2014) Humana Press</li> <li>• Grundlagenlehrbuch I: Watson –Molekularbiologie. Pearson Verlag (2011)</li> <li>• Grundlagenlehrbuch II: Clark, Pazdernik – Molekulare Biotechnologie. Spektrum Akademischer Verlag (2009)</li> <li>• Verschiedene Review-Artikel und wissenschaftliche Originalpublikationen</li> </ul>
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Gelb (wählbar mit Einschränkungen, Individuelle Absprache nötig)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	15 Ökotoxikologie
ggf. Kürzel:	Ökotox
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Angewandte Ökotoxikologie
Semester:	1
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stephan Pflugmacher Lima
Dozent(in):	Prof. Dr. Stephan Pflugmacher Lima
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Pflichtmodul</b>
Lehrform / SWS:	SU 4 SWS und Praktikum 1 SWS
Workload in Stunden:	180h, davon 75h Präsenz und 105h im Selbststudium
ECTS:	9
Voraussetzungen:	BSc BA, Grundlagen Ökotox, Biochemie, Umweltchemie, Organische Chemie
Lernzeile/Kompetenzen:	Die Studierenden sind mit den einschlägigen ökotoxikologischen und umweltanalytischen Konzepten und Methoden vertraut und können diese im Kontext der Ökotoxikologie einordnen. Sie sind auf Basis der konzeptionellen Grundlagen befähigt Bewertungen durchzuführen und diese auf den verschiedensten Ökosysteme und Gefährdungslagen anzuwenden. Im praktischen Teil erlernen die Studierenden ökotoxikologische Labortechniken und vertiefen damit die in der Vorlesung vermittelten theoretischen Lehrinhalte.
Inhalt:	Konzentrations-Wirkungsbeziehungen, Adverse Outcome Pathways, Molecular Initiating Events, Toxikokinetik und Toxikodynamik, Vorhersage von Metabolisierung und Ausscheidung in Organismen, Schadstofftransport in Organismen und im Ökosystem, Bioassays und die drei „R“ (link zu Bioethik), Biomonitoring und Bioindikation, Umweltrisikobewertung, Am Puls der Zeit: „neue“ Umweltschadstoffe (Mikroplastik, PFAS/PFC, etc), Low Impact Development Systems zur Problem-lösung.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Schriftliche Klausur über 90min.
Medienformen:	Präsentationstechnik powerpoint; Flipped class-room, Kleingruppenarbeit, Praktische Übungen im Labor
Literatur:	Aktuelle Originalliteratur (wird zu Beginn der SU bekanntgegeben) Oelmann, Markert: Ökotoxikologie ISBN-10-3609683708 Fent: Ökotoxikologie ISBN 9783131099921
Besondere Hinweise:	Für das Praktikum sind Arbeitsmittel wie Laborkittel, Schutzbrille und Laborbuch von den Studierenden mitzubringen.
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Gelb (wählbar mit Einschränkungen, Individuelle Absprache nötig)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	16 Angewandte Bioinformatik und Statistik
ggf. Kürzel:	ABS
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	1
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Simm
Dozent(in):	Prof. Dr. Stefan Simm
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Pflichtmodul</b>
Lehrform / SWS:	seminaristischer Unterricht und <i>in silico</i> Praktikum / 2 SWS
Workload in Stunden:	90, davon 30 Veranstaltung (2 SWS) und 60 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	-
Lernzeile/Kompetenzen:	Die Studierenden sollen Grundprinzipien der bioinformatischen Sequenzanalyse erlernen und eine Auffrischung und Vertiefung in die deskriptive und differentielle Statistik erhalten.
Inhalt:	Aufbauend auf einer Wiederholung von statistischen Grundprinzipien und einer sehr kompakten Einführung in R sollen die Studierenden eine Einführung in Sequenz- und Hochdurchsatzanalysen erhalten.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Schriftliche Klausur über 90min.
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken; Übungen und Testmaterial im Intranet; Praktische Übungen am PC/eigenen Laptop
Literatur:	Publikationen zu aktueller Originalliteratur
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang:	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung:	17-19 Nanobiotechnologie
ggf. Kürzel:	Nanobio
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Herr Prof. Dr. Flechsig
Dozent(in):	Herr Prof. Dr. Flechsig
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Wahlpflichtmodul</b> – Human/Öko
Lehrform/SWS:	2 SWS SU
Workload in Stunden:	Arbeitsaufwand für das Eigenstudium etwa 90 min/Woche
ECTS:	3
Voraussetzungen:	Grundlagen der Instrumentellen Analytik
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, nanotechnologische Methoden für die Bioanalytik auszuwählen und einzusetzen.
Inhalt:	Einführung in die aktuellen Entwicklungen der Nanotechnologie im Hinblick auf Anwendungen in der Bioanalytik: Nanostrukturen auf Sensoroberflächen, SERS, TERS, Nanopartikel als Label in bioanalytischen Assays (Quantum dots, Goldpartikel), Kohlenstoffnanoröhrchen, Graphen, Nanomotoren als Transportvehikel. Nanoporen zur DNA-Sequenzierung
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Bearbeitung studienbegleitender Aufgaben, Literaturarbeit, Vorträge 15 – 30 min oder schriftliche Prüfung 90-120 min
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken; Übungen und Testmaterial im Intranet
Literatur:	C.M. Niemeyer, C.A. Mirkin, Nanobiotechnology: Concepts, Applications and Perspectives, Wiley-VCH, 2004
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung	17-19 Proteinmassenspektrometrie
ggf. Kürzel:	BM_PrLiKo
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Herr Prof. Dr. Kalkhof
Dozent(in):	Herr Prof. Dr. Kalkhof
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Wahlpflichtmodul</b> – Human/Öko
Lehrform/SWS:	Seminaristischer Unterricht mit Übungen / 2 SWS
Workload in Stunden:	90, davon 30 Präsenzstunden (2 SWS) und 60 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	Grundlagen der Proteinchemie
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden erwerben fundiertes Wissen über die Massenspektrometrie, insbesondere in der Analyse von Proteinen und Peptiden. Sie sind in der Lage, geeignete Methoden zur Probenaufbereitung auszuwählen und anzuwenden, um qualitativ hochwertige Analysen zu gewährleisten. Darüber hinaus lernen sie, Massenspektrometrie-Daten zu interpretieren und zu analysieren, einschließlich der Identifizierung und Quantifizierung von Proteinen sowie deren posttranslationalen Modifikationen. Die Studierenden entwickeln und optimieren experimentelle Methoden zur Proteinanalytik und sind befähigt, Massenspektrometrie in verschiedenen Forschungsfeldern anzuwenden, wie der Proteomik und der Biomarker-Identifizierung. Sie erlernen zudem Themen wie Strukturanalyse, Bildgebung und die Untersuchung von Protein-Interaktionen. Zudem verstehen sie die Bedeutung der Qualitätskontrolle und Datenpräsentation und können Maßnahmen zur Sicherstellung der Datenintegrität umsetzen.
Inhalt:	Im Modul werden die grundlegenden Prinzipien und Technologien der Massenspektrometrie für die Analyse von Proteinen und Peptiden behandelt. Die Studierenden lernen Methoden und Programme zur Probenvorbereitung, Datenanalyse und Interpretation von Massenspektrometrie-Daten sowie zur Identifizierung und Quantifizierung von Proteinen. Praktische Übungen und Fallstudien ergänzen die theoretischen Inhalte, um letztlich eine eigenständige Auswertung und Interpretation eines exemplarischen Datensatzes zu ermöglichen.

Studien-/Prüfungsleistungen:	Hausarbeit (ergebnisorientierte Dokumentation der Auswertung eines Proteomik-Datensatzes)
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken; Übungen und Testmaterial im Intranet; Praktische Übungen am PC
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Experimentator: Proteinbiochemie/Proteomics ISBN: 978-3-8274-2267-7</li> <li>• Massenspektrometrie - Ein Lehrbuch ISBN: 978-3-8274-2075-8</li> <li>• Sowie aktuelle Originalliteratur</li> </ul>
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung	17-19 Labautomation in Medicinal Chemistry
ggf. Kürzel:	LabAut
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Gerd-Uwe Flechsig
Dozent(in):	Prof. Dr. Gerd-Uwe Flechsig
Sprache:	Deutsch/Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Wahlpflichtmodul</b> – Human/Öko
Lehrform / SWS:	SU, 2 SWS
Workload in Stunden:	Arbeitsaufwand für das Eigenstudium etwa 90 min/Woche
ECTS:	3
Voraussetzungen:	Grundlagen der Organischen Chemie und Biochemie
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, die Wirkungsweise und Synthese von Wirkstoffen, sowie automatisierte Methoden zur Entwicklung neuer Medikamente, und ferner die automatische Verabreichung von Medikamenten zu verstehen.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkungsweise von Medikamenten: Drug targets, receptors</li> <li>• Strategien bei der Medikamentenentwicklung</li> <li>• Festphasensynthese</li> <li>• Automatisiertes Screening von Wirkstoffkandidaten: kombinatorische Synthese, parallele Synthese</li> <li>• Lab on Chip</li> <li>• Klinische Tests, Patentierung</li> <li>• Automatische Verabreichung von Medikamenten: Anästhesiegeräte, Insulinpumpe etc.</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Bearbeitung studienbegleitender Aufgaben, Literaturarbeit, Vorträge 15 – 30 min oder Hausarbeit oder schr. Prüfung 90-120 min
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken; Übungen und Testmaterial im Intranet
Literatur:	Graham L. Patrick, Medicinal Chemistry 5 <sup>th</sup> Ed., Oxford University Press, 2013
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	17-19 Aquatische Ökotoxikologie im Urbanen Raum
ggf. Kürzel:	Ökotox
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Aquatische Ökotoxikologie im Urbanen Raum
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stephan Pflugmacher Lima
Dozent(in):	Prof. Dr. Stephan Pflugmacher Lima
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Wahlpflichtmodul</b> - Öko
Lehrform / SWS:	SU 2 SWS
Workload in Stunden:	90h, davon 30h Präsenz und 60h im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	Keine
Lernzeile/Kompetenzen:	Die Studierenden vertiefen ihre öko-toxikologischen Kenntnisse im aquatischen Bereich mit Fokus auf urbane Gewässer-systeme und Ihre Besonderheiten. Dabei werden ökologische und ökosystemare Kenntnisse mit ökotoxikologischen Kenntnissen verknüpft.
Inhalt:	Grundwissen der Limnologie, Urbanisierung, Ökologie urbaner Gewässersysteme, kombinierte Effekte biologischer und chemischer Stressoren, Mischtoxizität, SSD (Species Sensitivity distribution), Mesokosmen Studien, Umweltrisikobewertung.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Schriftliche Klausur über 90min.
Medienformen:	Präsentationstechnik powerpoint; Flipped class-room, Kleingruppenarbeit, Exkursion
Literatur:	Publikationen zu aktueller Originalliteratur. Amiard-Triquet, Amiard, Mouneyrac: Aquatic Ecotoxicology, ISBN: 9780128009499
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkung)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	17-19 Planetary Health und der Beitrag der Ökotoxikologie
ggf. Kürzel:	Ökotox
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Planetary Health und der Beitrag der Ökotoxikologie
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stephan Pflugmacher Lima
Dozent(in):	Prof. Dr. Stephan Pflugmacher Lima
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Wahlpflichtmodul</b> - Öko
Lehrform / SWS:	SU 2 SWS
Workload in Stunden:	90h, davon 30h Präsenz und 60h im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	keine
Lernzeile/Kompetenzen:	Die Studierenden verstehen und erweitern den Gesundheitsbegriff auf den Planeten Erde. Sie lernen ein breites Spektrum an Determinanten einzubeziehen und die menschliche Gesundheit untrennbar in ihrem gesellschaftlichen und ökologischen Kontext zu betrachten. Die Kompetenz der interdisziplinären wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit Planetary Health Themen wird vermittelt.
Inhalt:	Was ist Planetary Health, Nachhaltigkeit und Nachhaltigkeitskompetenzen, Biodiversität und Biodiversitätskrise, Urbanisierung, Health Co-Benefits, mentale Gesundheit, Einfluss und Folgen von Klimawandel, Umweltverschmutzung, Gesellschaftliche Transformation, Transformatives Handeln, szenarienbasierte Fallstudien, Beitrag der Ökotoxikologie
Studien-/Prüfungsleistungen:	Benotung der Referate (20% der GN) Schriftliche Klausur über 90min (80% der GN).
Medienformen:	Präsentationstechnik powerpoint; Videos, Flipped classroom, Kleingruppenarbeit, Exkursionen, Gastredner, Referate
Literatur:	Publikationen zu aktueller Originalliteratur im Kurs
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkung)

## Studienvertiefung Bioinformatik

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	20 Data Mining und Bioinformatik
ggf. Kürzel:	DMB
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	1
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Simm
Dozent(in):	Prof. Dr. Stefan Simm
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Pflichtmodul</b>
Lehrform / SWS:	Vorlesung und <i>in silico</i> Praktikum / 4 SWS
Workload in Stunden:	120, davon 60 Veranstaltung (4 SWS) und 60 im Selbststudium
ECTS:	8
Voraussetzungen:	-
Lernzeile/Kompetenzen:	Die Studierenden sollen tiefgehende Einblicke in Data Mining und Bioinformatik erhalten. Ziel ist Methoden im Detail zu verstehen für die Klassifikation, Prognose, Gruppierung und Assoziation innerhalb von Datensätzen. Innerhalb der Bioinformatik geht es um das Verständnis von Algorithmen zur Omics Analyse und der Strukturvorhersage sowie dessen Interaktionen mit Molekülen.
Inhalt:	Methodische Ansätze von Mapping, Assembly und Alignment für die Transkriptom und Genom Analyse. Hintergründe zur biologischen Aufbereitung von NGS und Proteomics Datensätzen. Übungen anhand eigener Datenauswertungen. Finden von Mustern in den Datensätzen zur Klassifizierung, Gruppierung und Assoziation.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Schriftliche Klausur über 90 min
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken; Übungen und Testmaterial im Intranet; Praktische Übungen am PC/eigenen Laptop
Literatur:	Publikationen zu aktueller Originalliteratur
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang:	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung:	21 Klinische Analytik
ggf. Kürzel:	KlinAn
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	Klinische Analytik
Semester:	1
Modulverantwortliche(r):	Herr Prof. Dr. Hildebrand
Dozent(in):	Herr Prof. Dr. Hildebrand
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Pflichtmodul</b>
Lehrform/SWS:	seminaristischer Unterricht und Praktikum / 5 SWS
Workload in Stunden:	240, davon 60 Präsenzstudium (5 SWS) und 180 im Selbststudium
ECTS:	9
Voraussetzungen:	-
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden kennen grundlegende diagnostische und klinisch-chemische Methoden. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse über die (patho-) biochemischen Zusammenhänge der Diagnostik und der zugrunde liegenden Physiologie.
Inhalt:	Vertiefende Themen sind u.a.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Messverfahren</li> <li>• Proteine und Enzyme in der Diagnostik</li> <li>• Entwicklung und Einsatz von Biomarkern</li> <li>• Tumormarker</li> <li>• Stoffwechselmetabolite: Kohlenhydrate, Lipide,</li> <li>• Stoffwechselendprodukte</li> <li>• Mineral- und Säure-Basen-Haushalt</li> <li>• Blutanalyse/ Blutgasanalyse</li> <li>• Liquoranalyse</li> <li>• Hormone</li> <li>• Personalisierte Medizin</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen:	schriftliche Prüfung (90 min)
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken, Präsentationsfolien inkl. Verständnisfragen, Folien, Übungsmaterial im Intranet, Exkursion

Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Halbach, Klinische Chemie und Hämatologie, aktuelle Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart</li> <li>• Klaus Dörner, Klinische Chemie und Hämatologie, aktuelle Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart</li> <li>• Stefan Silbernagel, Taschenatlas Pathophysiologie, aktuelle Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart</li> <li>• Stefan Silbernagel, Taschenatlas Physiologie, aktuelle Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart</li> <li>• Löffler, Biochemie und Pathobiochemie, aktuelle Auflage, Springer Verlag, Heidelberg</li> <li>• Bruhn et al., Labormedizin, aktuelle Auflage, Schattauer Verlag, Stuttgart</li> </ul>
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Gelb (wählbar mit Einschränkungen; individuelle Absprache nötig)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	22 Objektorientierte Programmierung
ggf. Kürzel:	OOP
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	1
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Simm
Dozent(in):	Prof. Dr. Stefan Simm
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Pflichtmodul</b>
Lehrform / SWS:	seminaristischer Unterricht und <i>in silico</i> Praktikum / 2 SWS
Workload in Stunden:	90, davon 30 Veranstaltung (2 SWS) und 60 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	-
Lernzeile/Kompetenzen:	Die Studierenden sollen Grundprinzipien der objektorientierten Programmierung mittels Python erlernen. Das Konzept des Programmierstils soll gelehrt werden inklusive der Konzepte von Objekten, Klassen und Funktionen. Weiterhin werden grundlegende Programmierkenntnisse von Python wie Schleifen oder Typen beigebracht.
Inhalt:	Wichtig ist die objektorientierte Programmierung für einen aufgeräumten Programmierstil. Hierzu werden die bioinformatischen Konzepte und Bibliotheken wie BioPython genommen, um anhand von Standardfragestellungen das Konzept der Programmierung zu lehren. Inhalte sind das Parsen von Files, die Behandlung von Sequenzdatensätzen und die funktionelle Annotation.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Portfolio oder Hausarbeit (1500 - 2500 Wörter) oder schrP oder cP(e) (60 - 90 min)
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken; Übungen und Testmaterial im Intranet; Praktische Übungen am PC/eigenen Laptop
Literatur:	Publikationen zu aktueller Originalliteratur
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang:	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung:	23-25 Transkriptom-Analysen
ggf. Kürzel:	BlnfTx
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Sammeth
Dozent(in):	Prof. Dr. Sammeth
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Wahlpflichtmodul</b> - Bioinf
Lehrform/SWS:	Übungen mit seminaristischem Unterricht (Online) / 2 SWS
Workload in Stunden:	90, davon 30 Online Veranstaltung (2 SWS) und 60 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	-
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden können Transkriptom-Datensätze finden, herunterladen und analysieren.
Inhalt:	In diesem Seminar werden die Studierenden lernen, auf der LinuxKommandozeile (Bash) Tabellen und anderweitig formatierte transkriptomische Daten bioinformatisch auszuwerten. Nach der Orientierung am sog. Shell Skripting, erfolgt die Unterweisung im Herunterladen von Transkriptom-Daten, deren Qualitätskontrolle und das Annotieren und Kategorisieren dieser Daten mit Schlagworten. Auch auf die vielfältigen RNA-Prozessierungsmuster eukaryotischer Transkriptomik wird insbesondere eingegangen, und sie werden getrennt nach den jeweiligen molekularen Mechanismen als alternative Transkriptionsstarts, alternative Spleissen und alternative 3'-End Modifikationen untersucht.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Die Notenbildung erfolgt durch eine Abschlussprüfung über die im Kurs vermittelten Theorie- und Praxiskenntnisse.
Medienformen:	Lehrdidaktische Materialien werden über Zoom je nach Informationsquelle im Browser oder über die Dokumentenkamera gezeigt, Studierende notieren selbst mit.
Literatur:	Publikationen mit ausgewählten Datensätzen, Online Hilfe der Kommandozeile, Elektronische Manuals der verwendeten Tools.
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	23-25 Strukturvorhersage auf RNA und Proteinebene
ggf. Kürzel:	SBI
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Simm
Dozent(in):	Prof. Dr. Stefan Simm
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Wahlpflichtmodul</b> - Bioinf
Lehrform / SWS:	seminaristischer Unterricht und <i>in silico</i> Übungen / 2 SWS
Workload in Stunden:	90, davon 30 Veranstaltung (2 SWS) und 60 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	-
Lernzeile/Kompetenzen:	Die Studierenden sollen Grundprinzipien der bioinformatischen Strukturvorhersage erlernen und in die Lage versetzt werden, diese selbstständig zur Vorhersage von Strukturen von Proteinen und RNA anwenden zu können.
Inhalt:	Aufbauend auf einer Vorstellung von Grundprinzipien der Proteinstrukturen und RNA-Strukturen sowie Prinzipien von Algorithmen zur Vorhersage werden Fallstudien unter Verwendung frei verfügbarer Programme und Webserver praktisch bearbeitet und deren Ergebnisse kritisch bewertet.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Hausarbeit oder Vortrag (in 2er Gruppen Bearbeitung einer aktuellen Originalliteratur zu Algorithmen der Strukturvorhersage)
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken; Übungen und Testmaterial im Intranet; Praktische Übungen am PC/eigenen Laptop
Literatur:	Publikationen zu aktueller Originalliteratur
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	23-25 KI-gestützte individualisierte Medizin
ggf. Kürzel:	KIIM
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Simm
Dozent(in):	Prof. Dr. Stefan Simm
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Wahlpflichtmodul</b> - Bioinf
Lehrform / SWS:	seminaristischer Unterricht und <i>in silico</i> Übungen / 2 SWS
Workload in Stunden:	90, davon 30 Veranstaltung (2 SWS) und 60 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	-
Lernzeile/Kompetenzen:	Die Studierenden sollen aktuelle KI-Methoden in der individualisierten Medizin kennenlernen und sich mit der aktuellen Literatur und Methodik auseinandersetzen. Des Weiteren geht es um ein Verständnis über Studiendesign und Wissenschaftlichkeit in einer Kohortenanalyse.
Inhalt:	Aufbauend auf einer Vorstellung von Grundprinzipien von KIMethoden und dem Studiendesign erlernt auch unter statistischen Gesichtspunkten. In Gruppen werden aktuelle Literatur zu KI in der individualisierten Medizin aus Publikationen in Hinblick auf die Methodik analysiert und vorgestellt.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Hausarbeit oder Vortrag (in 2er Gruppen Bearbeitung einer aktuellen Originalliteratur zu KI in der individualisierten Medizin)
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken; Übungen im Intranet
Literatur:	Publikationen zu aktueller Originalliteratur
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	23-25 KI-basierte Modellierung und Analyse von komplexen Netzwerken
ggf. Kürzel:	KIN
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Simm
Dozent(in):	Prof. Dr. Roman Rischke, Prof. Dr. Stefan Simm
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Wahlpflichtmodul</b> – Human/Bioinf
Lehrform / SWS:	seminaristischer Unterricht und <i>in silico</i> Übungen / 2 SWS
Workload in Stunden:	90, davon 30 Veranstaltung (2 SWS) und 60 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	-
Lernzeile/Kompetenzen:	Die Studierenden kennen aktuelle überwacht lernende KIMethoden und können diese zur Analyse von Ökosystemen als Beispiel komplexer Netzwerke anwenden. Sie sind in der Lage klassische Methoden wie Entscheidungsbäume, Support Vector Maschinen und Random Forest zu implementieren. Insbesondere entwickeln die Studierenden ein Verständnis von Ökosystemen und Auswirkungen durch Toxine und invasive Arten und können diese Einflüsse modellieren und mittels KIMethoden analysieren.
Inhalt:	Aufbauend auf einer Vorstellung von Grundprinzipien von KIMethoden wird die Implementierung in R mittels Scikit-learn vermittelt. In Gruppen werden anhand spezifischer Ökosysteme und deren Parameter synthetische Datensätze erstellt. Diese werden genutzt zum Aufbau von Trainings- und Validierungsdatensätze des Netzwerkes. Der Einfluss von invasiven Arten und Toxinen auf dieses Netzwerk wird evaluiert mittels KI-Modellen. Literatur zu KI aus Publikationen in Hinblick auf die Anwendung wird inkludiert.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Portfolio (in 2-3er Gruppen Bearbeitung eines Netzwerkes eines Ökosystems)
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken; Übungen im Intranet
Literatur:	Publikationen zu aktueller Originalliteratur, Manuals zu Scikitlearn und R
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	23-25 Medical Imaging Technology
ggf. Kürzel:	
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Michael Wick
Dozent(in):	Prof. Dr. Michael Wick
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Wahlpflichtmodul</b> – Human/Bioinf
Lehrform / SWS:	seminaristischer Unterricht und praktische Übungen / 2 SWS
Workload in Stunden:	90, davon 30 Veranstaltung (2 SWS) und 60 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Mathematik und Physik
Lernziele/Kompetenzen:	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Funktionsweise und Anwendung verschiedener medizinischer Bildgebungstechnologien zu verstehen.</li> <li>• Grundlagen der Bildverarbeitung und -analyse anzuwenden.</li> <li>• Bildgebungsdaten zu segmentieren, filtern und analysieren.</li> <li>• Die erlernten Algorithmen und Methoden auf reale Bilddaten anzuwenden und zu testen.</li> </ul>
Inhalt:	<p>Das Modul Medical Imaging Technology vermittelt grundlegende Kenntnisse in verschiedenen medizinischen Bildgebungstechnologien und deren Anwendungen. Die behandelten Themen umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Mikroskopie</li> <li>- Röntgentechnologie</li> <li>- Computertomographie (CT)</li> <li>- Positronen-Emissions-Tomographie (PET)</li> <li>- Nuklearmedizin</li> <li>- Ultraschall</li> <li>- Magnetresonanztomographie (MRI)</li> </ul> <p>Zusätzlich bietet der Kurs eine Einführung in die computerunterstützte Bildanalyse mit folgenden Schwerpunkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bildeigenschaften</li> <li>- Segmentierung</li> <li>- Filterung und Rauschunterdrückung</li> <li>- Objekterkennung und Messungen</li> </ul> <p>Neben dem theoretischen Teil werden die besprochenen Algorithmen anhand realer Bilddaten mit der Open-Source-Software Fiji/ImageJ getestet und angewendet.</p>

Studien-/Prüfungsleistungen:	Schriftliche Prüfung (60 – 90 min)
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken; Übungen im Intranet
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smith, Webb – Introduction to Medical Imaging Physics</li> <li>• Gonzales, Woods – Digital Image Processing</li> <li>• Nutzung der Open-Source-Software Fiji/ImageJ für praktische Übungen</li> </ul>
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	26-27 Freie Wahlpflichtmodule
ggf. Kürzel:	
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Alle Dozenten
Dozent(in):	Alle Dozenten
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Wahlpflichtmodule</b>
Lehrform / SWS:	S/SU/Ü/Pr / 2x2 SWS
Workload in Stunden:	
ECTS:	2x3
Voraussetzungen:	keine
Lernziele/Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe einzelne Wahlpflichtmodule der jeweiligen Vertiefungsrichtungen bzw. der Fächer Studium Generale</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe einzelne Wahlpflichtmodule der jeweiligen Vertiefungsrichtungen bzw. der Fächer Studium Generale</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	schrP oder cP(e) oder Hausarbeit oder Referat
Medienformen:	
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe einzelne Wahlpflichtmodule der jeweiligen Vertiefungsrichtungen bzw. der Fächer Studium Generale</li> </ul>
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe einzelne Wahlpflichtmodule der jeweiligen Vertiefungsrichtungen bzw. der Fächer Studium Generale</li> </ul>

Studiengang:	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung:	28 Masterarbeit
ggf. Kürzel:	
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	3
Modulverantwortliche(r):	alle hauptamtlichen Professorinnen und Professoren
Dozent(in):	alle hauptamtlichen Professorinnen und Professoren
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul
Lehrform/SWS:	
Workload in Stunden:	750
ECTS:	25
Voraussetzungen:	-
Lernziele/Kompetenzen:	In der Masterarbeit sollen eine oder mehrere wissenschaftliche Fragestellungen in einer Forschungseinrichtung eigenständig erarbeitet werden.
Inhalt:	<p>Der Inhalt der Masterarbeit orientiert sich an den Inhalten der jeweiligen Ausrichtung der Forschungseinrichtung. Die Forschungseinrichtung sollte im weitesten Sinne mindestens einem der folgenden Fachgebiete zugeordnet werden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytische Chemie</li> <li>• Mikrobiologie</li> <li>• Molekularbiologie</li> <li>• Verfahrens- und Umwelttechnik</li> <li>• Bio- und Medizintechnik</li> <li>• Bioinformatik</li> <li>• Zellbiologie</li> <li>• Produktentwicklung und Qualitätskontrolle (mit Laborbezug)</li> <li>• Chemie (Biochemie, Organische Chemie, Umweltchemie...)</li> <li>• Forensik</li> <li>• Medizin oder Tiermedizin</li> <li>• Biosensorik</li> <li>• Pharmazie</li> <li>• Lebensmitteltechnologie</li> <li>• Pharmakologie oder Toxikologie an</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Masterarbeit
Medienformen:	Publikationen, Interaktion mit den Mitarbeitern der Forschungseinrichtung

Literatur:	Publikationen und andere öffentlich und nicht öffentliche Dokumente von Mitarbeitern der Einrichtung, evtl. Kurzfilme oder Informationen aus dem Internet
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang:	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung:	29 Masterseminar
ggf. Kürzel:	
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	3
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Kalkhof
Dozent(in):	alle hauptamtlichen Professoren
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul
Lehrform/SWS:	Seminar / 1 SWS
Workload in Stunden:	150, davon 15 Präsenzstudium (1 SWS) und 135 im Selbststudium
ECTS:	5
Voraussetzungen:	-
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden bearbeiten während der Masterarbeit eine oder mehrere wissenschaftliche Fragestellungen in einer Forschungseinrichtung. Sie vervollkommen ihre wissenschaftlichen Präsentationsfähigkeiten
Inhalt:	Die Studierenden präsentieren und diskutieren die Ergebnisse ihrer Masterarbeit
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Portfolio, Präsentation (20 – 45 Minuten)
Medienformen:	Präsentation und fachbezogene Diskussion
Literatur:	Masterarbeit der Präsentierenden, wissenschaftliche Originalartikel, evtl. Reviews
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

## Abkürzungsverzeichnis

ECTS	Credit Points nach dem European Credit Transfer and Accumulation System
k.A.	keine Angabe/n
Pr	Praktikum
SoSe	Sommersemester
SWS	Semesterwochenstunde
SU	seminaristischer Unterricht
Ü	Übung
WiKu	Wissenschafts- und Kulturzentrum
WiSe	Wintersemester
MA	Masterarbeit
ExL	externe Lehrveranstaltung (Exkursion)
mdIP	mündliche Prüfung
S	Seminar
schrP	schriftliche Prüfung
cP(e)	computergestützte Prüfung



Hochschule für angewandte Wissenschaften Coburg  
Friedrich-Streib-Str. 2  
96450 Coburg  
[www.hs-coburg.de](http://www.hs-coburg.de)