



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	2
Gefährdungsbeurteilung nach dem Mutterschutzgesetz	3
Modulbeschreibungen	6
1 Molekularbiologische Analytik	6
2 Biowissenschaftliches Seminar	8
3 Instrumentelle Analytik und Methodik	9
4 Klinische Analytik	11
5 Sensorik	13
6 Angewandte Bioinformatik und Statistik	14
6a Seminar zu Data Mining und Bioinformatik	15
6b Praktikum zu Data Mining und Bioinformatik	17
6c Objektorientierte Programmierung	18
7 Innovations- und Projektmanagement	20
8 Bio- und Medizinethik	22
9 Exkursion	24
10 Bioanalytisches Kolloquium	25
11-15 Bioinformatik und Transkriptomik	26
11-15 Durchflusszytometrie	27
11-15 Nachweisverfahren von <i>Listeria monocytogenes</i> in Lebensmittelmatrices	28
11-15 Hochdurchsatzsequenzierung und die Bioinformatik	29
11-15 Ausgewählte Themen der klinischen Forschung	30
11-15 Nanobiotechnologie	31
11-15 Chemometrie	32
11-15 Strukturaufklärung und Modellierung von Protein- Ligand-Komplexen	33
11-15 Proteinmassenspektrometrie	34
11-15 Neurodegenerative Erkrankungen	35
11-15 Labautomation in Medicinal Chemistry	36
11-15 Moderne Dopinganalytik	37
11-15 Angewandte Ökotoxikologie	38
Aquatische Ökotoxikologie im Urbanen Raum	38
11-15 Angewandte Ökotoxikologie	39
Planetary Health und der Beitrag der Ökotoxikologie	39
11-15 Angewandte Ökotoxikologie	40
Angewandter Naturschutz und Nachhaltigkeit	40

11-15 Angewandte Ökotoxikologie	41
Naturnahe Systeme zur Wasserreinigung	41
11-15 Strukturvorhersage auf RNA und Proteinebene	42
11-15 KI-gestützte individualisierte Medizin	43
11-15 KI-basierte Modellierung und Analyse von komplexen Netzwerken	44
11-15 Algorithmen der Bioinformatik	45
11-15 Transkriptom-Analysen	46
11-15 Kontinuierliche Erfassung von Vitalwerten	47
11-15 Medical Imaging Technology	48
17 Masterarbeit	49
18 Masterseminar	50
Abkürzungsverzeichnis	51

Kurzprofil und Qualifikationsziele des Studienganges

Profil des Masterprogramms

Die Coburger Bioanalytik (Bachelor und Master) versteht sich als Querschnittswissenschaft, die methodisches Wissen aus unterschiedlichen Fachgebieten zum Zwecke von Problemlösungen zusammenführt und bündelt. In dem Masterstudiengang lehren und forschen Wissenschaftler/innen aus der Biologie, der Chemie und benachbarten Disziplinen. Diese Wissenschaftler/innen aus den Teildisziplinen Mikrobiologie, Biochemie, Klinische Analytik, Bioinformatik, Pharmazie, Molekularbiologie und Biotechnologie organisieren gemeinsame Projekte und bringen so unterschiedliche Sichtweisen und Methoden zusammen. Der Studiengang verfügt über moderne Labore, die es den Studierenden ermöglichen, ihr theoretisches Wissen unmittelbar in die Praxis umzusetzen.

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. Die Studierenden können sich an laufenden Forschungsprojekten ihrer Betreuerinnen und Betreuer beteiligen. Die Masterarbeit gibt ihnen die Möglichkeit, sich mit modernen Forschungsmethoden intensiv einem praxisrelevanten und herausfordernden Thema zu widmen. Auch das hausinterne Institut für Bioanalytik (IBICO) sowie das Institut für Sensor- und Aktorteknik (ISAT) ermöglichen die Mitarbeit an spannenden Projekten unterschiedlicher Forschungsgebiete.

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. Die Absolventinnen und Absolventen qualifizieren sich für anspruchsvolle Aufgaben in der Forschung sowie für Führungsaufgaben, beispielsweise in Entwicklung, Produktion und der Qualitätskontrolle. Die in Frage kommenden Branchen sind vielfältig. Dazu gehören: (Bio-) Analytische Laboratorien, Nahrungsmittelindustrie, Pharma, Klinik, Forensik, Umwelttechnik und -analytik, Hygiene usw. Es ist außerdem möglich, sich in Behörden und Ämtern für Stellen des Höheren Dienstes zu bewerben.

Promotion

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

Modulstruktur und Studienverlauf

Modulplan

Master Bioanalytik

ab Wintersemester 2024/2025

+

Studienrichtung

		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
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	Molekularbiologische Analytik	gelb	Einzelfallprüfung notwendig
2	Biowissenschaftliches Seminar	grün	Teilnahme ist unbedenklich
3	Instrumentelle Analytik und Methodik	gelb	Einzelfallprüfung notwendig
4	Klinische Analytik	gelb	Einzelfallprüfung notwendig
5	Sensorik	grün	Teilnahme ist unbedenklich
6	Angewandte Bioinformatik und Statistik	grün	Teilnahme ist unbedenklich
7	Innovations- und Projektmanagement	grün	Teilnahme ist unbedenklich
8	Bio- und Medizinethik	grün	Teilnahme ist unbedenklich

9	Exkursion	grün	Teilnahme ist unbedenklich
10	Bioanalytisches Kolloquium	grün	Teilnahme ist unbedenklich
11-15	Herstellung von diagnostischen, immunologischen Kits		VOSS
11-15	Bioinformatik und Transkriptomik	grün	Teilnahme ist unbedenklich
11-15	Durchflusszytometrie	gelb	Einzelfallprüfung notwendig
11-15	Nachweisverfahren von <i>Listeria monocytogenes</i> in Lebensmittelmatrices	rot	nicht von Studierenden im Sinne des MuSchuG studierbar
11-15	Hochdurchsatzsequenzierung und die Bioinformatik	grün	Teilnahme ist unbedenklich
11-15	Ausgewählte Themen der klinischen Forschung	grün	Teilnahme ist unbedenklich
11-15	Sensors as innovative tools in bioanalysis	grün	Teilnahme ist unbedenklich
11-15	Nanobiotechnologie	grün	Teilnahme ist unbedenklich
11-15	Chemometrie	grün	Teilnahme ist unbedenklich
11-15	Strukturaufklärung und Modellierung von Protein-Ligand-Komplexen	grün	Teilnahme ist unbedenklich
11-15	Proteinmassenspektrometrie	gelb	Einzelfallprüfung notwendig
11-15	Neurodegenerative Erkrankungen	grün	Teilnahme ist unbedenklich
11-15	Labautomation in Medicinal Chemistry	grün	Teilnahme ist unbedenklich
11-15	Moderne Dopinganalytik	grün	Teilnahme ist unbedenklich
11-15	Angewandte Ökotoxikologie – Aquatische Ökotoxikologie im Urbanen Raum	grün	Teilnahme ist unbedenklich
11-15	Angewandte Ökotoxikologie – Planetary Health und der Beitrag der Ökotoxikologie	grün	Teilnahme ist unbedenklich
11-15	Angewandte Ökotoxikologie – Angewandter Naturschutz und Nachhaltigkeit	grün	Teilnahme ist unbedenklich
11-15	Angewandte Ökotoxikologie – Naturnahe Systeme zur Wasserreinigung	grün	Teilnahme ist unbedenklich
11-15	Strukturvorhersage auf RNA und Proteinebene	grün	Teilnahme ist unbedenklich
11-15	KI-gestützte individualisierte Medizin	grün	Teilnahme ist unbedenklich

11-15	KI-basierte Modellierung und Analyse von komplexen Netzwerken	grün	Teilnahme ist unbedenklich
11-15	Algorithmen der Bioinformatik	grün	Teilnahme ist unbedenklich
11-15	Transkriptom-Analysen	grün	Teilnahme ist unbedenklich
11-15	Kontinuierliche Erfassung von Vitalwerten	grün	Teilnahme ist unbedenklich
11-15	Medical Imaging Technology	grün	Teilnahme ist unbedenklich
17	Masterarbeit	grün	Teilnahme ist unbedenklich
18	Masterseminar	grün	Teilnahme ist unbedenklich

Modulbeschreibungen

Studiengang:	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung:	1 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:	Pflichtmodul
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:	<p>Prinzipien von molekularbiologischen und mikrobiologischen Methoden werden erarbeitet. Die Studierenden erkennen die Vor- und Nachteile verschiedener Methoden und können publizierte Daten bewerten. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, die Kenntnisse der Methoden auf weitere technologische Frage- bzw. Problemstellungen zu transferieren.</p> <p>Studierende erhalten einen Einblick in mikrobiologische Themen der anwendungsbezogenen Forschung als auch der Grundlagenforschung. Die Studierenden kennen und verstehen forschungs- und anwendungsbezogene molekularbiologische und biomedizinische Techniken und Methoden. Weiterhin erwerben sie Kenntnis der aktuellen Anwendungsgebiete, wie zum Beispiel die biomedizinische Forschung.</p>

Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Nachweis von Krankheitserregern in unterschiedlichen Matrices • Beschreibung von mikrobiellen Gemeinschaften • Analyse von biologischen <i>in situ</i> Aktivitäten • Genomische Hoch-Durchsatz Ansätze in der Umweltmikrobiologie • Bildgebende molekularbiologische Verfahren • Anwendung von Bioziden • Epigenetik • Molekulare Diagnostik und Biomarker • Genetische Störungen und Gentherapie • Alterung und Apoptose • Molekularbiologie von Krebserkrankungen • Protein-Protein-Interaktionen • Gerichtete Evolution
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"> • Rapid Detection, Characterization and Enumeration of Foodborne Pathogens. John Wiley & Sons (2011) • Environmental Microbiology, Methods in Molecular Biology, Vol. 1096 (2014) Humana Press • Grundlagenlehrbuch I: Watson –Molekularbiologie. Pearson Verlag (2011) • Grundlagenlehrbuch II: Clark, Pazdernik – Molekulare Biotechnologie. Spektrum Akademischer Verlag (2009) • Verschiedene Review-Artikel und wissenschaftliche Originalpublikationen
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Gelb (wählbar mit Einschränkungen, Individuelle Absprache nötig)

Studiengang:	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung:	2 Biowissenschaftliches Seminar
ggf. Kürzel:	
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	1
Modulverantwortliche(r):	Herr Prof. Dr. Hildebrand
Dozent(in):	Herr Prof. Dr. Hildebrand
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul
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 diskutieren konstruktiv. Dem Vortragenden wird ein konstruktives Feedback auf der Grundlage von Feedback-Regeln gegeben. Die Vortragenden präsentieren neuerarbeitete Inhalte sachlich korrekt, frei vortragend und mit Hilfe durchdachter Folien.
Inhalt:	Im Literaturseminar werden biowissenschaftliche Themen anhand von grundlegender Literatur, überwiegend Review-Artikel, erarbeitet. Die Studierenden werden ausgewählte Artikel in einem Vortrag aufbereiten und präsentieren. Anschließend soll eine wissenschaftliche Originalpublikation als vertiefendes Forschungsbeispiel dienen. Die Inhalte werden, nach Absprache mit dem Dozenten, von den Studenten nach Interessenlage selbstständig ausgewählt.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Referat (15-30 min) / Hausarbeit (1500 - 3000 Wörter)
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:	3 Instrumentelle Analytik und Methodik
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:	Pflichtmodul
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 besitzen ein vertieftes Wissen im Bereich der instrumentellen Element-, Molekül- und Zellanalytik und entwickeln selbstständig Ansätze zur Methodenentwicklung in der instrumentellen Bioanalytik. Sie demonstrieren dies im Praktikum und bei der Bearbeitung von anwendungsorientierten Aufgaben. Sie sind theoretisch und praktisch geübt im Umgang mit Originaldaten und können Ihre Erkenntnisse Kollegen vermitteln.
Inhalt:	Moderne Methodenentwicklungen in den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Elementanalytik (AAS, OES, RFA) • Molekülanalytik • Fluoreszenz (FRAP, FRET, FLIM) • IR-Spektroskopie (ATR) • NMR-Spektroskopie (1H, 13C, 2D-NMR) • MS & MS/MS (SIMS-, ESI-, MALDI-, Imaging) • Chromatographie (UPLC, 2D-LC) • Kopplungstechniken
Studien-/ Prüfungsleistungen:	mündliche Prüfung (30 min)

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

Studiengang:	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung:	4 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:	Pflichtmodul
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"> • Grundlagen und Messverfahren • Proteine und Enzyme in der Diagnostik • Entwicklung und Einsatz von Biomarkern • Tumormarker • Stoffwechselmetabolite: Kohlenhydrate, Lipide, • Stoffwechselendprodukte • Mineral- und Säure-Basen-Haushalt • Blutanalyse/ Blutgasanalyse • Liquoranalyse • Hormone • Personalisierte Medizin
Studien-/ Prüfungsleistungen:	schriftliche Prüfung (90 min)
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken, Präsentationsfolien inkl. Verständnisfragen, Folien, Übungsmaterial im Intranet, Exkursion

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

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung:	5 Sensorik
ggf. Kürzel:	CheSe
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	1
Modulverantwortliche(r):	Herr Prof. Dr. Flechsig
Dozent(in):	Herr Prof. Dr. Flechsig
Sprache:	Deutsch und Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul
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 sollen in die Lage versetzt werden, die Funktionsweise chemischer Sensoren und Biosensoren zu verstehen, und diese für die Bioanalytik auszuwählen und einzusetzen.
Inhalt:	Einführung in die chemische und biochemische Sensorik im Hinblick auf Anwendungen in der Bioanalytik: Transduktoren (optische, elektrochemische, thermische, massensensitive, akustische) und Rezeptorschichten, Biosensorassays (Immunsensoren, Enzymbasierte Sensoren), Nanostrukturen auf Sensoroberflächen, SERS, TERS, Sensorarrays
Studien-/Prüfungsleistungen:	Bearbeitung studienbegleitender Aufgaben, Literaturarbeit, Vorträge 15 – 30 min
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken; Übungen und Testmaterial im Intranet
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Schwedt Georg (2022) Taschenatlas der Analytik, aktuelle Auflage, Stuttgart-New York: Thieme. • Peter Gründler, Chemische Sensoren, Springer, aktuelle Auflage
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	6 Angewandte Bioinformatik und Statistik
ggf. Kürzel:	Bioinf
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Seminar
Semester:	1
Modulverantwortliche(r):	Herr Prof. Dr. Sammeth
Dozent(in):	Herr Prof. Dr. Sammeth
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul
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:	Den Studierenden werden grundlegende Techniken und Konzepte der bioinformatischen Sequenzanalyse vermittelt. Dafür werden essenzielle Kommandos wie Schleifen und Bedingungen in der Programmiersprache Python eingeführt.
Inhalt:	Neben einer technischen Einführung in die Programmierumgebung und in die Python- Programmiersprache umfasst das Programm der Veranstaltung: (i) Suche von Motiven und Motivclustern, (ii) Bestimmung verrauschter Motive in Sequenzgruppen, (iii) Sequenzvergleiche mittels „Alignement“, (iv) phylogenetische Interpretation alignierter Sequenzen. Problemrelevante Grundlagen der Kombinatorik werden eingeführt und angewendet, um die für eine erfolgreiche Analyse nötigen statistischen Entscheidungen treffen zu können.
Studien-/ Prüfungsleistungen	schriftliche Prüfung 60 – 90 min
Medienformen:	Präsentationen, Tutorials, praktische Übungen am Computer
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Python für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Einführung in die Programmierung, mathematische Anwendungen und Visualisierungen (Hans-Bernhard Woyand, 2017/2018/2019/2021) • Bioinformatics Algorithms (Philip Compeau, Pavel Pevzner 2014/2015/2018)
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	6a Seminar zu Data Mining und Bioinformatik
ggf. Kürzel:	DatMin
ggf. Untertitel:	
Semester:	1
Modulverantwortliche(r):	Herr Prof. Dr. Sammeth
Dozent(in):	Herr Prof. Dr. Sammeth
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul
Lehrform / SWS:	seminaristischer Unterricht / 2 SWS
Workload in Stunden:	120, davon 30 Präsenzstudium (2 SWS) und 90 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	----
Lernziele/Kompetenzen:	Die Teilnehmer lernen, genomische Daten von öffentlichen Quellen herunterzuladen und mit Standard-Tools einer UNIX Umgebung zu analysieren.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: Ausdrücke der Linux/UNIX Shell, Navigieren und Editieren von Textdateien; Aufbau des Dateisystems; textbasierte Tabellen-Standards der Bioinformatik. • Beschaffung vorhandener Datensätze: • Genomzentren und Verwaltung ihrer Datenbanken; • Verwendung des HTTP- und FTP-Protokolls zum Datentransfer; Aufbau und Abfrage relationaler Datenbanken. • Data Mining in Textdateien: Kommandozeilen-Tools zum Zählen, Sortieren und Filtern von Datensätzen; • Aufbau von UNIX-Pipelines für mehrstufige Datenanalysen; Datenstrukturen für fortgeschrittene Analysen. • Manipulation von Datensätzen: Zusammenfassen und Automatisieren von Pipelines; Umleitungen von Ein- und Ausgabeströmen; Visualisierung der Analyseergebnisse in einem Genom-Browser.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	schrP oder cP(e) 120min, Prüfungsleistung kann nach Absolvieren der SU-Einheiten abgelegt werden
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken, Computergestützte Beispiele.

Literatur:	The Biostar Handbook (englisch) – István Albert (2020), ISBN: 978-0578804354; Einführung in Unix/Linux für Naturwissenschaftler (deutsch) – Thomas Erben (2017), ISBN: 978-3662503003.
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	6b Praktikum zu Data Mining und Bioinformatik
ggf. Kürzel:	DatMin
ggf. Untertitel:	
Semester:	1 (Block am Semesterende) oder 2
Modulverantwortliche(r):	Herr Prof. Dr. Sammeth
Dozent(in):	Herr Prof. Dr. Sammeth
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul
Lehrform / SWS:	Praktikum / 2 SWS
Workload in Stunden:	120, davon 30 Präsenzstudium (2 SWS) und 90 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	----
Lernziele/Kompetenzen:	In der Veranstaltung üben die Teilnehmer in Teams (Murmelgruppen von 2-3 Teilnehmern) anhand einer individuellen Problemstellung die Lokalisierung, Beschaffung und Verwertung genomischer Informationen aus öffentlich verfügbaren Repositories.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Lokalisierung von Informationen: Problemanalyse, Literaturrecherche, Transfer und Organisation der Daten. • Mining: Transformation und Analyse der Informationen mittels der im Seminar erlernten Techniken. • Visualisierung: Organisation der Ergebnisse, Visualisierung mittels eines Genom-Browsers.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	----
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken; Computer-gestützte Übungen.
Literatur:	s. Seminar DatMin
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	6c Objektorientierte Programmierung
ggf. Kürzel:	OOP
ggf. Untertitel:	
Semester:	1
Modulverantwortliche(r):	Herr Prof. Dr. Sammeth
Dozent(in):	Herr Prof. Dr. Sammeth
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul
Lehrform / SWS:	seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen/ 2 SWS
Workload in Stunden:	90, davon 30 Präsenzstudium (2 SWS) und 60 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	----
Lernziele/Kompetenzen:	Die Teilnehmer lernen die Konzepte der objektorientierten Programmierung für die Benutzung verschiedener Module der Programmiersprache Python anzuwenden.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Programmiersprache Python: Ausdrücke, Operatoren und Datentypen; Verzweigungen und Wiederholungen; Funktionen und funktionale Programmierung. • Einführung in die objekt-orientierte Programmierung (OOP): Paradigmen der OOP, das Klassen-Konzept, Methoden und Variablen einer Klasse; Instanzen, Referenzen, Methodenaufrufe auf Objekten; • OOP Programmierung in Python: Fehlerbehandlung, Datenbankabfragen, graphische Anwendungen und Python-Module für bioinformatische Analysen. • Erweiterungen in OOP: Vererbung und Überlagerung; innere Klassen und Abstraktionen von Klassen; Entwurfsmuster.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	schrP oder cP(e) 90min, Prüfungsleistung kann nach Absolvieren der SU-Einheiten abgelegt werden.
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken; Computer-gestützte Übungen
Literatur:	Python für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Einführung in die Programmierung, mathematische Anwendungen und Visualisierungen (deutsch) – Hans-Bernhard Woyand (2017–2021), ISBN: 978-3446464834. Python for Engineers and Scientists: Concepts and Applications (englisch) – Nayak and Gupta (2022), ISBN: 978-1032111032.

Gefährdungsbeurteilung gemäß
§§10ff MuSchG:

Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	7 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:	Pflichtmodul
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:	Den Studierenden werden tiefgehende und praxisorientierte Kenntnisse im Bereich des Innovationsmanagement und Projektmanagement vermittelt. Dabei liegt der Schwerpunkt auf den Anforderungen der pharmazeutischen Industrie und Entwicklung. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, Projekte professionell zu steuern und Projektportfolios anhand betriebswirtschaftlicher und strategischer Kriterien des Innovationsmanagements zu bewerten. Die Studierenden sollen ausgewählte Methoden des Innovationsmanagements vertiefen und in die Lage versetzt werden Strategien zur Entwicklung innovativer Produkte anzuwenden und zu entwickeln. Darüber hinaus werden Methoden des Change Managements erlernt, um Projektteams zu führen und um kritische Projekte und Prozesse in Unternehmen erfolgreich durchzuführen und zu implementieren.
Inhalt:	Behandelte Themen sind u.a.: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Projektmanagements • Pharmazeutische Entwicklungsprozesse und an-gewandtes Projekt- und Portfoliomanagement • Strategien und ausgewählte Methoden des Innovationsmanagement (z.B. Open Innovation) • Ausgewählte Methoden, Strategien und Bewertungskriterien des Portfoliomanagements • Change Management • Ausgewählte Themen werden in Workshops und Kleingruppenarbeiten vertieft um ausgewählte Methoden praktisch zu erlernen
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	8 Bio- und Medizinethik
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:	Pflichtmodul
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"> • 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). • Ethische Reflexionskompetenz: Kenntnis und Anwendung von klassischen philosophisch-ethischen Begründungsmodellen: Urteilsbildung im Fall von moralischen Dilemmata, z.B. zu einschlägigen Fallbeispielen. • Interkulturelle Kompetenz, d.h. Verständnis für und Diskursfähigkeit gegenüber stark kulturell geprägten Moralvorstellungen wie z.B. Positionen von Individualismus oder Kollektivismus. • Fähigkeit zur Mitarbeit in Ethikkommissionen.

Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Diskurse zu aktuellen Themenstellungen wie: <ul style="list-style-type: none"> -Leben und Tod, Apparatedizin, Sterbehilfe -Organtransplantation und Xenotransplantation, Organhandel -Reproduktionsmedizin -Pränataldiagnostik, Präimplantationsdiagnostik -Embryonenforschung, Klonen -Gendiagnostik und -therapie -Humanexperimente und Ethikkommissionen -Tierversuche -Public Health, Zugang zu medizinischen Leistungen, Gesundheitspolitik, Quartäre Prävention -Kriminalistik -Psychische Erkrankungen und geistige Behinderungen -Gute wissenschaftliche (und klinische) Praxis -Datenschutz • Interkulturelle Philosophie
Studien- / Prüfungsleistungen	Hausarbeit (2500-3000 Wörter) / 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:	9 Exkursion
ggf. Kürzel:	
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	1
Modulverantwortliche(r):	Herr Prof. Dr. Kalkhof
Dozent(in):	Herr Prof. Dr. Kalkhof, Frau Dipl.-Ing. Vondran
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul
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:	10 Bioanalytisches Kolloquium
ggf. Kürzel:	
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	1
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Kalkhof
Dozent(in):	Eingeladene Dozenten
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul
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-/ Prüfungs- leistungen:	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 ge- mäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang:	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung:	11-15 Bioinformatik und Transkriptomik
ggf. Kürzel:	BInfTx
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Sammeth
Dozent(in):	Prof. Dr. Sammeth
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodul
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 Linux-Kommandozeile (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 dem 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	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung	11-15 Durchflusszytometrie
ggf. Kürzel:	FICy
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Dipl.-Ing. (FH) Antje Vondran
Dozent(in):	Dipl.-Ing. (FH) Antje Vondran
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodul
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 30 Präsenzstudium (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"> • Wie arbeitet ein Durchflusszytometer? • Was bedeutet FACS? Fluoreszenzfarbstoffe, extra- und intrazelluläre Färbemethoden, angewandte Immunologie (Welcher Antikörper findet für welche Fragestellung Anwendung?) • Welche Kontrollen sind essentiell relevant? Sammlung an Färbemethoden (Standardprotokolle), Planung experimenteller Ansätze, Analyse von Zytometer-Datensätzen
Studien- / Prüfungsleistungen	Hausarbeit (1500 - 2500 Wörter) oder schriftliche Prüfung (90 min)
Medienformen:	Präsenzveranstaltung mit erweiterten Inhalten auf der Lernplattform Moodle
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Links stehen auf Moodle zur Verfügung: • Howard M. Shapiro. Practical flow Cytometry, Fourth edition, Wiley-Liss, 2005 • Alice Longobardi Givan, Flow Cytometry First principles, Second edition, Wiley-Liss, 2001
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Gelb (wählbar mit Einschränkungen; individuelle Absprache nötig)

Studiengang	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung	11-15 Nachweisverfahren von <i>Listeria monocytogenes</i> in Lebensmittelmatrices
ggf. Kürzel:	
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Matthias Noll
Dozent(in):	Prof. Dr. Matthias Noll
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodul
Nutzung in anderen Studiengängen:	
Lehrform/SWS:	seminaristischer Unterricht mit Praktikum / 2 SWS
Workload in Stunden:	90, davon 30 Präsenzstudium (2 SWS) und 60 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	Grundlagen der Mikrobiologie und der Molekularbiologie
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden sollen lernen, welche Probleme pathogene Mikroorganismen in Lebensmitteln verursachen können, wie diese nachgewiesen werden. Die Studierenden sollen weiterhin erlernen in welchem Zusammenhang diese Nachweisverfahren sinnvoll eingesetzt werden und welche Probleme bei den Nachweisverfahren und deren Validierung entstehen können.
Inhalt:	Kurze Einführung von Kontaminationswegen in der Lebensmittelwarenkette, praktischer Einsatz der quantitativen PCR (inkl. Nukleinsäureextraktion) und kultivierungsbedingten ALOA-Medien zum Nachweis von <i>Listeria monocytogenes</i> in Lebensmitteln anhand der DIN EN ISO 11290-1. Funktionsweisen, Aufbau, Durchführung, Ergebnisaufnahme, Ergebnisauswertung und –interpretation und Validierung von diagnostischen, Nachweisverfahren von <i>Listeria monocytogenes</i> . Einführung in die Soft- und Hardware der quantitativen PCR.
Studien- / Prüfungsleistungen:	Hausarbeit (1500 - 2500 Wörter) oder mündliche Prüfung
Medienformen:	Beamer und Tafel/Whiteboard, elektronische Skripten und Arbeitsunterlagen, Beispielprogramme, Arbeiten in einem mikrobiologischen Labor nach Biostoffverordnung S2
Literatur:	Englischsprachige Publikationen und das Buch „Rapid detection, characterization, and enumeration of Food-borne pathogens“ Edited by J. Hoorfar. ISBN: 1555815421
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Rot (nicht von Studierenden im Sinne des MuSchuG studierbar)

Studiengang	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung	11-15 Hochdurchsatzsequenzierung und die Bioinformatik
ggf. Kürzel:	HitSeq
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Sammeth
Dozent(in):	Prof. Dr. Sammeth
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodul
Lehrform / SWS:	Online Seminar
Workload in Stunden:	90, davon 30 Online Veranstaltung (2 SWS) und 60 im Selbststudium zur Vorbereitung der besprochenen Publikationen.
ECTS:	3
Voraussetzungen:	-
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden kennen verschiedene biotechnologische Verfahren der Hochdurchsatz-Sequenzierung, können das beschriebene Analyseverfahren konzeptuell erfassen und die dargelegten Ergebnisse bewerten.
Inhalt:	In diesem Seminar werden die Studierenden anhand ausgewählter Veröffentlichungen die technologischen Fortschritte der letzten 20 Jahre in der Hochdurchsatzsequenzierung und die daraus entstandenen, immer größeren Herausforderungen in der Bioinformatik kennenlernen. Gestartet wird mit der „Shot-gun“-Sequenzierung des menschlichen Genoms und der damaligen bioinformatischen Lösung des Celera Assemblers. Verschiedene Hochdurchsatzsequenzierungstechnologien der sog. „Dritten Generation“ werden im Verlauf des Kurses erarbeitet, und ihre jeweiligen Vorteile bezüglich der Anwendung auf verschiedene Biomoleküle gegenübergestellt.
Studien- / Prüfungsleistungen:	Je nach Informationsgehalt werden pro Veranstaltung 1- 2 Veröffentlichungen diskutiert, die von allen Studierenden vorbereitet bzw. reihum vorgestellt werden. Die Notenbildung erfolgt über die Bewertung der aktiven Teilnahme am Seminar, sowie eines kurzen Abschlussreferates über ein gegebenes Thema zum Inhalt der behandelten Publikationen.
Medienformen:	Videokonferenz und digitale Kopien der behandelten Publikationen.
Literatur:	Ausgewählte Publikationen zur Hochdurchsatz-Sequenzierung.
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung	11-15 Ausgewählte Themen der klinischen Forschung
ggf. Kürzel:	KlinFor
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Kalkhof
Dozent(in):	Prof. Dr. Kalkhof
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodul
Lehrform / SWS:	seminaristischer Unterricht und Symposium / 2 SWS
Workload in Stunden:	90, davon 30 Präsenzstudium (2 SWS) und 60 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	-
Lernziele/Kompetenzen:	Fachlich wird eine Vertiefung des Wissens in ausgewählten Themen der aktuellen klinischen Forschung vermittelt. Zudem werden die Kenntnisse in der Recherche, Bewertung und Diskussion von Originalliteratur, der Organisation und Leitung wissenschaftlicher Tagung sowie Vorstellungen von Arbeitsgruppenstrukturen und Anforderungsprofilen geschärft.
Inhalt:	Anhand der Analyse und Diskussion ausgewählter Originalpublikationen sowie begleitender Lektüre vertiefen die Studierenden ihr Wissen in ausgewählten aktuellen Forschungsthemen. Des Weiteren werden Aspekte der Publikationsrecherche, Bewertung sowie des Publikationsprozesses diskutiert. In einem zweiten Teil des Moduls werden 3 der Autoren zu einem im Modul organisierten Symposium eingeladen, um die Inhalte sowie die Hintergründe der zugrundeliegenden Forschungsprojekte direkt zu besprechen sowie Eindrücke zur Struktur und den Anforderungsprofilen in den jeweiligen Arbeitsgruppen zu erhalten.
Studien- / Prüfungsleistungen:	Handout und Präsentation
Medienformen:	Präsentation, Handouts, Diskussionsrunden
Literatur:	Originalliteratur und aktuelle Reviews (wird auf Moodle bereitgestellt)
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang:	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung:	11-15 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:	Wahlpflichtmodul
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	11-15 Chemometrie
ggf. Kürzel:	
Ggf. Untertitel:	
Ggf. Lehrveranstaltungen:	
Fachsemester:	2
Modulverantwortliche(r):	Dr. Klaus Horbaschek
Dozent(in):	Dr, Klaus Horbaschek
Sprache:	Deutsch/Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodul
Lehrform / SWS:	Übungen mit seminaristischem Unterricht / 2 SWS
Workload in Stunden:	90, davon 30 Präsenzstudium (2 SWS) und 60 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	Grundlagen der Biostatistik. Kenntnisse in der Statistiksoftware R/RStudio wünschenswert.
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden können chemometrische Aufgabenstellungen identifizieren und chemometrische Untersuchungen von Datensätzen mit der Statistiksoftware R/RStudio durchführen.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Datenverarbeitung in R/RStudio • Datenaufbereitung: Signalglättung, Basislinienkorrektur • Hauptkomponentenanalyse • Clusteranalyse • Überwachte Klassifikation • Multivariate lineare Regression <p>Die Studierenden lernen Anwendungsbeispiele aus der Literatur kennen und führen Auswertungen anhand von Beispieldatensätzen durch.</p>
Studien- / Prüfungsleistungen:	Computergestützte Prüfung (90 min) bzw. Hausarbeit (500 – 1500 Wörter R Code)
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken, elektronisches Skript und Übungsaufgaben, privater Laptop inkl. Installation von relevanter Software.
Literatur:	Ron Wehrens, Chemometrics with R, Springer-Verlag, aktuelle Auflage. René Henrion, Günter Henrion, Multivariate Datenanalyse, Springer-Verlag, aktuelle Auflage.
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung	11-15 Strukturaufklärung und Modellierung von Protein- Ligand-Komplexen
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:	Wahlpflichtmodul
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 sollen Grundprinzipien der Proteinmodellierung und dem Protein-Ligand-Docking erlernen und in die Lage versetzt werden, diese selbstständig zur Vorhersage von Strukturen von Protein-Ligand-Komplexen anwenden zu können.
Inhalt:	Aufbauend auf einer Vorstellung von Grundprinzipien der Proteinstrukturmodellierung sowie dem Protein-Docking werden Fallstudien unter Verwendung akademisch frei verfügbarer Programme (u.a. Rosetta, Patchdock, MultiProt, Pymol, Autodock) praktisch bearbeitet und deren Ergebnisse kritisch bewertet.
Studien- / Prüfungsleistungen:	Bearbeitung studienbegleitender Aufgaben; Hausarbeit (Dokumentation der praktischen Umsetzung einer Docking-Studie)
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken; Übungen und Testmaterial im Intranet; Praktische Übungen am PC
Literatur:	A. Tramontano, Protein Structure Prediction: Concepts and Applications, 2007 Sowie aktuelle Originalliteratur
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung	11-15 Proteinmassenspektrometrie
ggf. Kürzel:	ProMaS
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Kalkhof
Dozent(in):	Prof. Dr. Kalkhof
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodul
Lehrform/SWS:	seminaristischer Unterricht und Übungen / 2 SWS
Workload in Stunden:	90, davon 30 Präsenzstudium (2 SWS) und 60 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	-
Lernziele/Kompetenzen:	<p>After successfully taken part in this course, the students will:</p> <ul style="list-style-type: none"> • know how flexible mass spectrometry can be applied to study biomolecules • be familiar with the basic principles of ionization, ion detection, and data analysis • have hands-on experience in manual data analyses as well as database search be introduced to several standard protocols to study low molecular weight molecules and proteins and are aware of typical pitfalls • have learnt from selected examples of protein analysis how the identification, quantification, modification, analysis of structural changes, and the binding of ligands can be accomplished by mass spectrometry
Inhalt:	<p>Mass spectrometry is one of the most popular and flexible techniques in bioanalysis, biochemistry, clinical analysis, and food analysis. This course will cover basics of mass spectrometry instrumentation, ionization and fragmentation principles, and spectra analysis as well as recent developments in mass spectrometry applications such as MALDI-Imaging, Protein Structure Analysis (HDX and crosslinking), and quantitative Proteomics.</p>
Studien- / Prüfungsleistungen:	schriftliche Prüfung (90 min)
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken; studentische Vorträge und Diskussionen, Übungs- und Testmaterial im Intranet, Computersimulationen
Literatur:	<p>Originalliteratur, Mass Spectrometry (2017), by Jürgen Gross Bioanalytik, Spektrum Akademischer Verlag; Der Experimentator: Proteinbiochemie/Proteomics, Spektrum Akademischer Verlag</p>
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Gelb (wählbar mit Einschränkungen; individuelle Absprache nötig)

Studiengang	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung	11-15 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:	Wahlpflichtmodul
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 Reviewartikeln 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 Vor- trügen 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"> • Morbus Alzheimer • Morbus Parkinson • Chorea Huntington • Prionerkrankungen • Frontotemporale Demenz • Multiple Sklerose
Studien- / Prüfungsleistungen:	Vortrag, schriftliche Prüfung
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken, Präsentationsfolien
Literatur:	Ausgewählte aktuelle Reviewartikel und Forschungsarbeiten
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung	11-15 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:	Wahlpflichtmodul
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"> • Wirkungsweise von Medikamenten: Drug targets, receptors • Strategien bei der Medikamentenentwicklung • Festphasensynthese • Automatisiertes Screening von Wirkstoffkandidaten: kombinatorische Synthese, parallele Synthese • Lab on Chip • Klinische Tests, Patentierung • Automatische Verabreichung von Medikamenten: Anästhesiegeräte, Insulinpumpe etc.
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 th Ed., Oxford University Press, 2013
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung	11-15 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:	Wahlpflichtmodul
Lehrform/SWS:	Seminaristischer Unterricht / 2 SWS
Workload in Stunden:	90, davon 30 Präsenzstudium (2 SWS) und 60 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	-
Lernziele/Kompetenzen:	Ein- und Überblick sowie kritische Beurteilung der Methodiken der Dopinganalytik.
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:	Kurzreferate (15 min) zu ausgewählten Themen; schriftl. Prüfung (90 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	11-15 Angewandte Ökotoxikologie 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:	Wahlpflichtmodul
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	11-15 Angewandte Ökotoxikologie 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:	Wahlpflichtmodul
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)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	11-15 Angewandte Ökotoxikologie Angewandter Naturschutz und Nachhaltigkeit
ggf. Kürzel:	Ökotox
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Angewandter Naturschutz und Nachhaltigkeit
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stephan Pflugmacher Lima
Dozent(in):	Prof. Dr. Stephan Pflugmacher Lima
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodul
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 anwendungsbezogene biologische und geographische Kenntnisse sowie grundlegende umweltchemische-ökotoxikologische Kenntnisse und Kompetenzen in Nachhaltigkeitsentwicklung und Nachhaltigkeitsbildung werden verfestigt, Bewertungskompetenzen geschärft und Kommunikation im Umwelt- und Naturschutz aufgebaut.
Inhalt:	Charakterisierung von Biozönosen, Biotope und Landschaften, Grundkenntnisse Naturschutz, Nachhaltigkeit, Ökosystemdienstleistungen, Nährstoffkreisläufe, Versorgungsleistungen (Nahrung), Biodiversität, Urbanisierung, Neophyten/Neozoen, Anthropogene Veränderungen der Ökosysteme
Studien-/Prüfungsleistungen:	Schriftliche Klausur über 90min.
Medienformen:	Präsentationstechnik powerpoint; Discussion-Corner, Kleingruppenarbeit, Vorträge, Gastredner
Literatur:	Publikationen zu aktueller Originalliteratur im Kurs
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkung)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	11-15 Angewandte Ökotoxikologie Naturnahe Systeme zur Wasserreinigung
ggf. Kürzel:	Ökotox
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Naturnahe Systeme zur Wasserreinigung
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stephan Pflugmacher Lima
Dozent(in):	Prof. Dr. Stephan Pflugmacher Lima
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodul
Lehrform / SWS:	Praxisseminar 2 SWS
Workload in Stunden:	90h, davon 70h Präsenz und 20h im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	keine
Lernzeile/Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind mit den einschlägigen ökotoxikologischen und umweltanalytischen Konzepten und Methoden vertraut und können diese im Kontext einordnen. • Sie sind auf Basis der konzeptionellen Grundlagen befähigt Bewertungen durchzuführen und diese auf verschiedenste Szenarien und Ökosysteme anzuwenden. • Sie sind auf der Basis des Erlernten in der Lage angewandte Lösungsansätze vorzuschlagen und umzusetzen. Bsp. Bioremediation, Low Impact Development Systems. • Die Studierenden sind in der Lage unternehmerische Umwelt- und Nachhaltigkeitsstrategien zu entwickeln und umzusetzen. • Sie sind in der Lage in Unternehmen die Entwicklung umweltfreundlicheren Produkte anzustoßen und zu begleiten. • Im praktischen Teil erlernen die Studierenden ökotoxikologische sowie umweltanalytische Labortechniken und vertiefen damit die in der Vorlesung vermittelten theoretischen Lehrinhalte
Inhalt:	Planung und Funktionsmodellbau von Low Impact Development Systems zur Wasserreinigung. 3-D Ausdruck von Materialien, Handwerkliche Fähigkeiten der Alu, Plexiglas und Metallbearbeitung. Ziel ein Funktionsmodell einer ökologischen Wasserreinigungsanlage zu bauen und zu präsentieren.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Schriftliche Klausur über 90min.
Medienformen:	Präsentationstechnik powerpoint, Planungsarbeiten, Kleingruppenarbeit, Konstruktion im Labor
Literatur:	Publikationen zu aktueller Originalliteratur im Kurs
Besondere Hinweise:	Gewisse Handwerkliche Fähigkeiten sind von Vorteil aber keine Voraussetzung.
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkung)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	11-15 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:	Wahlpflichtmodul
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	11-15 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:	Wahlpflichtmodul
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 KI-Methoden 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	11-15 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:	Wahlpflichtmodul
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 KI-Methoden 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 KI-Methoden analysieren.
Inhalt:	Aufbauend auf einer Vorstellung von Grundprinzipien von KI-Methoden 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 Scikit-learn und R
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	11-15 Algorithmen der Bioinformatik
ggf. Kürzel:	Algo
ggf. Untertitel:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Herr Prof. Dr. Sammeth
Dozent(in):	Herr Prof. Dr. Sammeth
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodul
Lehrform / SWS:	seminaristischer Unterricht / 2 SWS
Workload in Stunden:	90, davon 30 Präsenzstudium (2 SWS) und 60 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	OOP
Lernziele/Kompetenzen:	Die Teilnehmer lernen, Probleme zu definieren sowie Algorithmen für die bioinformatische Sequenzanalyse zu formulieren und zu bewerten.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Exakte Motivsuche: Problemdefinitionen, • Überlappung von Mustern, gleitende Fenster, Analyse von Motiv-Clustern. • Grundlagen der Algorithmik: Notation und Pseudocode, Abschätzung der algorithmischen Komplexität, Komplexitätsklassen. • Analyse verrauschter Motive: Punkteschemata zum Sequenzvergleich, exakte und heuristische Lösungen, algorithmische Herangehensweisen, randomisierte Algorithmen. • Sequenz-Alignments: paarweise Alignments, dynamische Programmierung, globale und lokale Alignments, evolutionäre Modelle, phylogenetische Interpretation.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Hausarbeit (1.500 Worte) mit Präsentation/Referat (15 min).
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken; Computer-gestützte Übungen.
Literatur:	Bioinformatics Algorithms (englisch) – Compeau and Pevzner (2014–2018), ISBN: 978-0990374602; Bioinformatik: Grundlagen, Algorithmen, Anwendungen (deutsch) – Merkl (2022), ISBN: 978-3527349494.
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	11-15 Transkriptom-Analysen
ggf. Kürzel:	Trana
ggf. Untertitel:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Herr Prof. Dr. Sammeth
Dozent(in):	Herr Prof. Dr. Sammeth
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodul
Lehrform / SWS:	seminaristischer Unterricht / 2 SWS
Workload in Stunden:	90, davon 30 Präsenzstudium (2 SWS) und 60 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	DatMin, Grundkenntnisse der Plattform R
Lernziele/Kompetenzen:	Die Teilnehmer lernen Expressionsdaten unterschiedlicher Transkriptom- Experimente basierend auf der Plattform R zu visualisieren und zu analysieren.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitative Analysen des Transkriptoms: <ul style="list-style-type: none"> • subgenische Architektur, Biotypen von Genen und Transkripten, Antisense-Transkription und Chimere, funktionale Gruppierung von Genen. • Quantitative Analysen von Transkriptomen: Expression, Transkription und Degradation; Maße der Expression, Expressionsprofile, • Visualisierungen und Vergleiche; Regulation von Genen. • Experimente zum Transkriptomevergleich: • Transkriptions-Profilen verschiedener Zelltypen, • "spatial transcriptomics" Experimente, Zellclustering und -annotation basierend auf Genexpressionsprofilen.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Hausarbeit (1.500 Worte) mit Präsentation/Referat (15 min).
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken; Computer-gestützte Übungen.
Literatur:	Ausgewählte, aktuelle Reviewartikel und Forschungsarbeiten.
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	11-15 Kontinuierliche Erfassung von Vitalwerten
ggf. Kürzel:	HDvital
ggf. Untertitel:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Herr Prof. Dr. Sammeth
Dozent(in):	Herr Prof. Dr. Sammeth
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodul
Lehrform / SWS:	seminaristischer Unterricht / 2 SWS
Workload in Stunden:	90, davon 30 Präsenzstudium (2 SWS) und 60 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	DatMin, OOP
Lernziele/Kompetenzen:	Die Teilnehmer lernen Vitalwertmessungen mittels Internet-der-Dinge Sensoren kontinuierlich zu erfassen, zu visualisieren und zu analysieren.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Messverfahren zur Bestimmung physiologischer Parameter: elektrische Messungen, Photoplethysmographie, inertielle Messeinheiten; klinische Goldstandards und Verfahren zur kontinuierlichen Messung. • Kommerzielle Internet-der-Dinge Plattformen: Fitness-Tracker, Cloud-basiertes • Datenmanagement, Programmierschnittstellen verschiedener Tracker Hersteller. • Vergleiche von Vitalwertbestimmungen: graphische Darstellung, Zeitreihen-Matching, statistische Kennwerte und Diagramme zum Vergleichen. • Ableitung verschiedener Vitalwerte aus • Sensor-Rohdaten: Qualitätskontrollen, filtern und glätten der Datenwerte; Methoden des "peak callings" und der Frequenzanalyse; kombinierte Verfahren.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Hausarbeit (1.500 Worte) mit Präsentation/Referat (15 min).
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken; Computer-gestützte Übungen.
Literatur:	Ausgewählte, aktuelle Reviewartikel und Forschungsarbeiten.
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	11-15 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:	Wahlpflichtmodul
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"> - Die Funktionsweise und Anwendung verschiedener medizinischer Bildgebungstechnologien zu verstehen. - Grundlagen der Bildverarbeitung und -analyse anzuwenden. - Bildgebungsdaten zu segmentieren, filtern und analysieren. - Die erlernten Algorithmen und Methoden auf reale Bilddaten anzuwenden und zu testen.
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"> - Grundlagen der Mikroskopie - Röntgentechnologie - Computertomographie (CT) - Positronen-Emissions-Tomographie (PET) - Nuklearmedizin - Ultraschall - Magnetresonanztomographie (MRI) <p>Zusätzlich bietet der Kurs eine Einführung in die computerunterstützte Bildanalyse mit folgenden Schwerpunkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bildeigenschaften - Segmentierung - Filterung und Rauschunterdrückung - Objekterkennung und Messungen <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
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken; Übungen im Intranet
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Smith, Webb – Introduction to Medical Imaging Physics • Gonzales, Woods – Digital Image Processing • Nutzung der Open-Source-Software Fiji/ImageJ für praktische Übungen
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang:	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung:	17 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"> • Analytische Chemie • Mikrobiologie • Molekularbiologie • Verfahrens- und Umwelttechnik • Bio- und Medizintechnik • Bioinformatik • Zellbiologie • Produktentwicklung und Qualitätskontrolle (mit Laborbezug) • Chemie (Biochemie, Organische Chemie, Umweltchemie...) • Forensik • Medizin oder Tiermedizin • Biosensorik • Pharmazie • Lebensmitteltechnologie • Pharmakologie oder Toxikologie an
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:	18 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
P	Praktikum
SoSe	Sommersemester
SWS	Semesterwochenstunde
SU	seminaristischer Unterricht
Ü	Übung
WiKu	Wissenschafts- und Kulturzentrum
WiSe	Wintersemester



Hochschule für angewandte Wissenschaften Coburg
Friedrich-Streib-Str. 2
96450 Coburg
www.hs-coburg.de