

Hochschule Coburg
Masterstudiengang
Bioanalytik

Modulhandbuch
entsprechend der
Studien- und
Prüfungsordnung (SPO M
BM) vom
13. Dezember 2019

Inhaltsverzeichnis

Übersicht: Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG für alle Lehrveranstaltungen.....	3
M01 Molekularbiologische Analytik.....	4
M02 Biowissenschaftliches Seminar.....	6
M03 Instrumentelle Analytik und Methodik.....	7
M04 Klinische Analytik	9
M05 Sensorik.....	11
M06 Angewandte Bioinformatik und Statistik	12
M07 Innovations- und Projektmanagement	13
M08 Bio- und Medizinethik	15
M09 Exkursion.....	17
M10 Bioanalytisches Kolloquium	18
M11 Masterarbeit.....	19
M12 Masterseminar.....	20
M13 Herstellung von diagnostischen, immunologischen Kits.....	21
M14 Bioinformatik und Transkriptomik.....	23
M15 Durchflusszytometrie.....	24
M16 Nachweisverfahren von Listeria monocytogenes in Lebensmittelmatrices	25
M17 Hochdurchsatzsequenzierung und die Bioinformatik	27
M18 Ausgewählte Themen der klinischen Forschung	28
M19 Sensors as innovative tools in bioanalysis	29
M20 Nanobiotechnologie.....	30
M21 Chemometrie	31
M22 Strukturaufklärung und Modellierung von Protein-Ligand-Komplexen	32
M23 Proteinmassenspektrometrie.....	33
M24 Neurodegenerative Erkrankungen.....	35
M25 Labautomation in Medicinal Chemistry.....	36
M26 Moderne Dopinganalytik.....	37
M27 KI gestützte individualisierte Medizin	38
M28 Strukturvorhersage auf RNA und Proteinebene.....	39

	Übersicht: Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG für alle Lehrveranstaltungen
Grün (wählbar ohne Einschränkungen)	<ul style="list-style-type: none"> • Bioanalytisches Kolloquium • Bio- und Medizinethik • Biowissenschaftliches Seminar • Exkursion • Hochdurchsatzsequenzierung und die Bioinformatik • Innovations- und Projektmanagement • Masterseminar • Bioinformatik und Transkriptomik • Chemometrie • Moderne Dopinganalytik • Sensorik • Angewandte Bioinformatik und Statistik • Masterarbeit • Ausgewählte Themen der klinischen Forschung • Sensors as innovative tools in bioanalysis • Nanobiotechnologie • Strukturaufklärung und Modellierung von Protein-Ligand-Komplexen • Neurodegenerative Erkrankungen • Labautomation in Medicinal Chemistry • KI gestützte individualisierte Medizin • Strukturvorhersage auf RNA und Proteinebene
Gelb (wählbar mit Einschränkungen; individuelle Absprache nötig)	<ul style="list-style-type: none"> • Durchflusszytometrie • Herstellung von diagnostischen immunologischen Kits • Instrumentelle Analytik und Methodik • Klinische Analytik • Proteinmassenspektrometrie • Molekularbiologische Analytik
Rot (nicht von Studierenden im Sinne des MuSchuG studierbar)	<ul style="list-style-type: none"> • Nachweisverfahren von <i>Listeria monocytogenes</i> in Lebensmittelmatrices

Studiengang:	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung:	M01 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. 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 Reviewartikel und wissenschaftliche Originalpublikationen
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Gelb (wählbar mit Einschränkungen, Individuelle Absprache nötig)

Studiengang:	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung:	M02 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:	M03 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. 3. 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. 4. 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 (2010) Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen • Mascher, Hermann, Klinische Analytik mit HPLC, (2010)
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Gelb (wählbar mit Einschränkungen; individuelle Absprache nötig)

Studiengang:	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung:	M04 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, 3. Auflage 2011, Thieme Verlag, Stuttgart • Klaus Dörner, Klinische Chemie und Hämatologie, 8. Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart • Stefan Silbernagel, Taschenatlas Pathophysiologie, 4. Auflage 2013, Thieme Verlag, Stuttgart • Stefan Silbernagel, Taschenatlas Physiologie, 8. Auflage 2012, Thieme Verlag, Stuttgart • Löffler, Biochemie und Pathobiochemie, 9. Auflage 2014, Springer Verlag, Heidelberg • Bruhn et al., Labormedizin, 3. Auflage (2018), Schattauer Verlag, Stuttgart
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Gelb (wählbar mit Einschränkungen; individuelle Absprache nötig)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung:	M05 Sensorik
ggf. Kürzel:	CheSe
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	1
Modulverantwortliche(r):	Herr Prof. Dr. Flechsig
Dozent(in):	Herr Prof. Dr. Flechsig
Sprache:	Deutsch oder 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 (Immunosensoren, Enzymbasierte Sensoren), Nanostrukturen auf Sensoroberflächen, SERS, TERS, Sensorarrays
Studien-/Prüfungsleistungen:	Bearbeitung studienbegleitender Aufgaben, Literaturarbeit und Vorträge; schriftliche Prüfung 60 – 90 min
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken; Übungen und Testmaterial im Intranet
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Schwedt Georg (2022) Taschenatlas der Analytik. 4. Auflage, Stuttgart-New York: Thieme. • Peter Gründler, Chemische Sensoren, Springer (2007)
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	M06 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:	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	M07 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 angewandtes 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:	<ul style="list-style-type: none"> • Vor- und Nachbereitung wird durch ausgewählte Lehrbücher und Primärliteratur ermöglicht
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang	Master Bioanalytik
Modulbezeichnung	M08 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, Apparatemedizin, 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:	M09 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 Studierende 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:	M10 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-/ 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)

Studiengang:	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung:	M11 Masterarbeit
ggf. Kürzel:	
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	3
Modulverantwortliche(r):	alle hauptamtliche Professorinnen und Professoren
Dozent(in):	alle hauptamtliche 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:	M12 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)

Studiengang	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung	M13 Herstellung von diagnostischen, immunologischen Kits
ggf. Kürzel:	
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Kalkhof
Dozent(in):	Dr. Jörn Voss
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodul
Nutzung in anderen Studiengängen	
Lehrform / SWS	seminaristischer Unterricht und Praktikum / 2 SWS
Workload in Stunden:	90, davon 30 Präsenzstudium (2 SWS) und 60 im Selbststudium
ECTS:	3
Voraussetzungen:	Grundlagen der Immunologie und der Molekularbiologie
Lernziele/Kompetenzen:	Dieses Wahlpflichtmodul vermittelt vertiefte Kenntnisse in der Entwicklung, Validierung und Herstellung immunologischer diagnostischer Kits. Dazu werden zunächst die theoretischen Grundlagen von immunologischen Diagnostika, insbesondere der Aufbau der Assays und die Funktion der einzelnen Komponenten, dargestellt und die theoretisch erlernten Konzepte im Anschluss durch Vorträge der Studierenden und ein Laborpraktikum vertieft. Darüber hinaus werden Einsatzgebiete der Diagnostika und Problemstellungen in der Entwicklung und Validierung besprochen. Abschließend werden Anforderungen an die Herstellung diagnostischer Kits behandelt.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Antikörper/Antigen Interaktion - Generelle Prinzipien von Immunoassays - Entwicklung eines Immunoassays beispielhaft dargestellt anhand der Entwicklung eines ELISAs - Praktische Durchführung eines ELISAs mit Troubleshooting - Alternative Detektionssysteme - Herstellung von Immunoassays - Regulatorische Anforderungen an die Herstellung von Immunoassays <p>Vorträge der Studierenden zu ausgewählten Immunoassays</p>
Studien- / Prüfungsleistungen:	Hausarbeit (1500 - 2500 Wörter) oder schriftliche Prüfung (90 min)

Medienformen:	Beamer und Tafel/Whiteboard, elektronische Skripten und Arbeitsunterlagen, Beispielprogramme
Literatur:	Englisch und deutschsprachige Publikationen
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Gelb (wählbar mit Einschränkungen; individuelle Absprache nötig)

Studiengang:	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung:	M14 Bioinformatik und Transkriptomik
ggf. Kürzel:	BlnfTx
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:	<p>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.</p> <p>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.</p>
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	M15 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 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"> • 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	M16 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	M17 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 „Shotgun“-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 gegenüber gestellt.
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	M18 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	M19 Sensors as innovative tools in bioanalysis
ggf. Kürzel:	Sensor
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Klaus Drese
Dozent(in):	Prof. Dr. Klaus Drese / Dipl.-Biol. Katrin Schmidt
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodul
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:	Die Studierenden sollen ausgewählte Sensorprinzipien zur Detektion biologisch relevanter Substanzen (z.B. Antigene, DNA, Enzyme, Toxine, Zellen) kennenlernen und sich mit dem Aufbau, Funktionsweise und Anwendungsmöglichkeiten von Biosensoren auseinandersetzen.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über die Biosensorklassifizierung • Anwendungsmöglichkeiten und Grenzen der Biosensorik • Elektrochemische Biosensoren (potentiometrisch, amperometrisch) • Optische Biosensoren (Faseroptiken, IR-Sensoren, Fluoreszenz-basierte Sensoren) • Akustische Biosensoren (QCM, akustische Oberflächenwellen, Mikrocantilever) • Einblick in die praktische (Bio)Sensorforschung des Instituts für Sensor- und Aktortechnik der Hochschule Coburg
Studien- / Prüfungsleistungen:	Hausarbeit (1500 - 2500 Wörter) oder schriftliche Prüfung (90 min)
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken, Skript, Studentische Präsentationsfolien, Internetrecherche
Literatur:	Florinel-Gabriel Banica: „Chemical Sensors & Biosensors – Fundamentals and Applications“, 2012 John Wiley & Sons Ltd. Englischsprachige Fachliteratur aus Fachzeitschriften (Biosensors & Bioelectronics, Sensors & Actuators: Chemical, Nature)
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang:	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung:	M20 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, Literatuarbeit und Vorträge; 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	M21 Chemometrie
ggf. Kürzel:	
Ggf. Untertitel:	
Ggf. Lehrveranstaltungen:	
Fachsemester:	2
Modulverantwortliche(r):	Dr. Klaus Horbaschek
Dozent(in):	Dr, Klaus Horbaschek
Sprache:	Deutsch
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	M22 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	M23 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.</p> <p>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:	Originalliteratur, Mass Spectrometry (2017), by Jürgen Gross Bioanalytik, Spektrum Akademischer Verlag; Der Experimentator: Proteinbiochemie/Proteomics, Spektrum Akademischer Verlag
Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:	Gelb (wählbar mit Einschränkungen; individuelle Absprache nötig)

Studiengang	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung	M24 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 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"> • 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	M25 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 oder 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 • Klinische Tests, Patentierung • Automatische Verabreichung von Medikamenten: Anästhesiegeräte, Insulinpumpe etc.
Studien- / Prüfungsleistungen:	Bearbeitung studienbegleitender Aufgaben, Literaturliteraturarbeit und Vorträge, Hausarbeit, schriftliche 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	M26 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	Bioanalytik – Master
Modulbezeichnung	M27 KI gestützte individualisierte Medizin
ggf. Kürzel:	KIIM
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:	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 und 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	M28 Strukturvorhersage auf RNA und Proteinebene
ggf. Kürzel:	SBI
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:	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:	Bearbeitung studienbegleitender Aufgaben; Hausarbeit (Dokumentation der praktischen Umsetzung einer Strukturvorhersage von RNA und Protein)
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)