Modulkatalog Master of Science
600 Molecular Medicine
PO-Version 2009

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA

Inhaltsverzeichnis

MOLMEDO.1	Humangenetik	3
MOLMEDO.2	Klinische Chemie / Molekulare Diagnostik	5
MOLMEDO.3	Medizinische Biometrie	8
MOLMEDO.4	Molekulare Pathologie	10
MOLMEDO.5	Molekulare Pharmakologie	12
MOLMEDO.6	Spezielle Probleme der Molekularen Pathologie	14
MOLMEDO.7	Spezielle Probleme der Molekularen Pharmakologie	16
MOLMEDPM.1	Projektplanung	18
MOLMEDPM.2	Einführungsprojekt zur Master-Arbeit	19
MOLMEDS.1	Molekulare Intensivmedizin	21
MOLMEDS.10	Medizinische Immunologie	24
MOLMEDS.12	Neuroepigenetics	26
MOLMEDS.13	Experimentelle Chirurgie	28
MOLMEDS.14	Experimentelle Nephrologie	31
MOLMEDS.15	Bioinformatik	33
MOLMEDS.16	Molekularbiologische Methoden in medizinischer Forschung und Diagnostik	36
MOLMEDS.17	Kurs für Durchführende im Tierversuch	38
MOLMEDS.18	Forensic Sciences	40
MOLMEDS.19	Quantitative Proteomik für die biomedizinische Forschung	42
MOLMEDS.2	Gynäkologie und Geburtshilfe	44
MOLMEDS.3	Stammzellforschung - Anwendungen im Tissue Engineering, Zelltherapie und als in vitro Modell zur Testung von Medikamenten und Umweltgiften	46
MOLMEDS.4	Molekulare Genetik	49
MOLMEDS.5	Onkologie	51
MOLMEDS.6	Neurowissenschaften	53
MOLMEDS.7	Rheumatologie	55
MOLMEDS.8	Transgene Tiermodelle	57
MOLMEDS.9	Medizinische Mikrobiologie	59
MOLMEDPM.3	Masterarbeit	61
	Abkürzungen	62

Hinweis : Hinweis: Prüfungen, den Prüfungen zugeordnete Lehrveranstaltungen sowie Prüfungstermine können in Friedolin unter dem Menüpunkt "Modulkataloge" eingesehen werden. Nach Login wählen Sie dazu bitte Abschluss, Studiengang und Modul. Unmittelbar eingearbeitete Änderungen werden dort zeitnah dargestellt.

Modul **MOLMEDO.1** Humangenetik	
Modulcode	MOLMEDO.1
Modultitel (deutsch)	Humangenetik
Modultitel (englisch)	Human genetics
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. A. Baniahmad
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Zulassung zum Modul MOL- MED-PM.1 (Projektplanung)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V: 2 SWS S: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 90 h 60 h
Inhalte	Das von Prof. Dr. Baniahmad geleitete Seminar „Einführung in die Humangenetik” präsentiert Erbkrankheiten, über die die Mechanismen, Vererbungsmodi und molekulare Pfade diskutiert werden. Die Vorlesung „Molekulare Humangenetik” von Prof. Dr. Norgauer und Dr. Oberle konzentriert sich auf die Diagnostik, einschließlich Pränataldiagnostik, Detektion und Molekulargenetik, Chromosomenaberrationen und Transplantationsgenetik. Die Vorlesung "Human Genetics" von PD Dr. Liehr konzentriert sich auf die Identifizierung, Vererbungsmodi menschlicher Erkrankungen von zytogenetischen bis hin zu molekularen Veränderungen, wie beispielsweise das Einprägen und die genetische Antizipation. In den Vorträgen werden neuartige technische Ansätze zur Aufklärung solcher Veränderungen diskutiert.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erweitern ihren Kenntnisstand über die wichtigsten klinischen Problemstellungen des Faches (Krankheitsbilder, Diagnostikverfahren), die gegenwärtig üblichen Therapien und wichtige Forschungsfelder des Fachgebietes.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Dokumentierte aktive Seminarteilnahme

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (50 %) und Seminar (50%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Literaturempfehlung erfolgt zu Veranstaltungsbeginn
Unterrichtssprache	Das Modul wird in Englischer Sprache angeboten.

Modul **MOLMEDO.2** Klinische Chemie / Molekulare Diagnostik	
Modulcode	MOLMEDO.2
Modultitel (deutsch)	Klinische Chemie / Molekulare Diagnostik
Modultitel (englisch)	Clinical chemistry/Molecular diagnostics
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. C. Hoffmann, PD Dr. Dr. M. Kiehntopf
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Zulassung zum Modul MOLMED-PM.1 (Projektplanung)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung, Seminar und praktische Übungen: 3h/Woche
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 90 h 60 h

Inhalte	Im Wintersemester werden Grundlagen und aktuelle An-wendungen molekularer Diagnostik in der medizinischen Forschung und Therapie vermittelt. Das Modul fokussiert auf Systeme und molekularbiologische Vorgänge, welche das zelluläre Signalverhalten und insbesondere die quantitative Erfassung von pathologischen Veränderungen beschreiben. Unter anderem werden optische Verfahren zur sensitiven Erfassung von zellulären Strukturen und physiologischen Aktivitäten eingeführt und die Grundlagen der Fluoreszenz erörtert. Fluoreszenzmikroskopische Prinzipien wie Fluoreszenz-Resonanz-Energie-Transfer (FRET) und weitere Techniken sowie deren Anwendung zur Untersuchung von physiologischen oder pathophysiologischen Vorgängen werden eingeführt. Des Weiteren werden Assays und deren Prinzipien besprochen, die auf optischen Messverfahren beruhen und zur Untersuchung zellulärer und subzellulärer Vorgänge verwendet werden können. Im Sommersemester vermittelt das Modul einen Überblick über die verschiedenen Themen der Laboratoriumsmedi-zin und -diagnostik, Prinzipien der häufig angewandten klinisch biochemischen und molekularbiologischen Techniken sowie die Instrumente und Prozesse diagnostischer Analysen, die Prinzipien der Stufendiagnostik und den Einsatz der Laboratoriumsdiagnostik zur Krankheitsfrüh-erkennung, Verlaufs- und Therapiekontrolle. Einen weiteren Schwerpunkt werden DNA-basierte Diagnoseverfah-ren bilden. Hier werden die Grundlagen des klassischen Mutations-Screenings aber auch neue Ansätze wie Hochdurchsatzsequenzierung, Kopienzahlanalyse und die Erfassung epigenetischer Aberrationen vorgestellt werden. Das Vorlesungsprogramm beinhaltet neben einer Einführung in die Klinische Chemie einen Überblick über diagnostisch relevante metabolische Produkte und Substrate, Wege der point-of-care Diagnostik, Enzymaktivitäten und deren Bestimmung, Diagnoseverfahren in Hämatologie und Hämostaseologie und der Endokrinologie. Außerdem werden Verfahren des therapeutischen drug monitoring und der diagnostischen Molekularbiologie, sowie neue Verfahren der Massenspektrometrie und deren Einsatz in Forschung und Diagnostik vorgestellt. Weiterhin werden verschieden in silico Werkzeuge (Genombrowser, Sequenzalinierung, Primer Design Software etc.) erläutert werden. Deren anschließender Einsatz bei der Lösung konkreter Fragestellungen wird Teil des Praktikums sein.
Lern- und Qualifikationsziele	• Grundkenntnisse klinisch-chemischer Arbeitsmethoden zur Diagnostik von pathologischen Veränderungen und Einschätzung deren diagnostische Relevanz. • Interpretation von Validität (z.B. Sensitivität, Spezifität, positiv prädiktiver Wert) der klinisch-chemischen Untersuchungsergebnisse. • Grundverständnis moderner optischer Verfahren in der molekularen Diagnostik
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	bestätigte Teilnahme am Praktikum, erfolgreiche Lösung der Praktikumsaufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zur Molekularen Diagnostik (50%) Klausur in klinischer Chemie (50%)

Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Literaturempfehlung erfolgt zu Veranstaltungsbeginn
Unterrichtssprache	Das Modul wird in englischer Sprache angeboten.

Modul **MOLMEDO.3** Medizinische Biometrie	
Modulcode	MOLMEDO.3
Modultitel (deutsch)	Medizinische Biometrie
Modultitel (englisch)	Medical biometry
Modul-Verantwortliche/r	Dr. L. Leistritz, Dipl.-Ing. K. Schiecke
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Zulassung zum Modul MOL- MED-PM.1 (Projektplanung)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V: 2 SWS S: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	120 h 60 h 60 h
Inhalte	In der Vorlesungsreihe werden Grundlagen, Grundbegriffe und Voraussetzungen der biomedizinischen Datenanalyse in kompakter Form vermittelt. Die Seminare werden in Gruppen von 10 bis 20 Studenten unter Einbindung des Programms SPSS abgehalten. In dieser Gruppenstärke ist gewährleistet, dass jeder Student einen eigenen Computerarbeitsplatz während der Lehrveranstaltung nutzen kann. Die Lehrveranstaltung behandelt Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Grundbegriffe der Epidemiologie, Beschreibende Statistik, Diagnostische Tests, Zufallsgrößen und spezielle Verteilungen, Schließende Statistik (Schätzverfahren, Signifikanztests, Multiple Testverfahren, Permutationstests), Bootstrapping, Korrelation und Regression, sowie Versuchsplanung und –durchführung.
Lern- und Qualifikationsziele	Studierende lernen grundlegende Prinzipien und Denkweisen der mathematischen Statistik kennen. Die Studenten werden in die Lage versetzt, statistische Methoden exemplarisch auf biomedizinisches Datenmaterial anzuwenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Teilnahmenachweis an 80% der Übungen und allen SPSS-Seminaren

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Literaturempfehlung erfolgt zu Veranstaltungsbeginn
Unterrichtssprache	Das Modul wird in englischer Sprache angeboten.

Modul **MOLMEDO.4** Molekulare Pathologie	
Modulcode	MOLMEDO.4
Modultitel (deutsch)	Molekulare Pathologie
Modultitel (englisch)	Molecular pathology
Modul-Verantwortliche/r	PD Dr. Jörg Müller
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Zulassung zum Modul MOL- MED-O.6, (Spezielle Probleme der Molekularen Patho- logie) und zum Modul MOLMED-PM.1 (Projektplanung)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V: 3 SWS S & Ü: 3 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	8 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	204 h 104 h 100 h

Inhalte	In der Vorlesung (gehalten durch Mitarbeiter des CMB, sowie durch Mitarbeiter des Instituts für Pathologie und der Abteilung Neuropathologie) werden molekulare Grundlagen der Entstehung und Therapie wichtiger Erkrankungsgruppen (Tumorerkrankungen, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Infektionskrankheiten) besprochen. Grundbegriffe und die Stellung der Pathologie in Krankenversorgung und Forschung werden erläutert. Die Unterscheidung verschiedener Typen der Zell- und Gewebeschädigung, und ihr histologisches Erscheinungsbild werden an Beispielen dargestellt und an mikroskopischen und makroskopischen Präparaten demonstriert. Im Rahmen von Mikroskopier-Übungen werden Grundlagen der Beurteilung histologischer Präparate praktisch vermittelt. Innerhalb des „Fachgebietes Neuropathologie" werden insbesondere die molekularen Grundlagen neurologischer Erkrankungen sowie die Auswirkung dieser Kenntnisse auf Diagnostik und Klinik dargestellt. Im Vordergrund stehen dabei häufige neurodegenerative Erkrankungen wie M. Parkinson oder die Alzheimer-Demenz. Aber auch seltenere Erkrankungen wie die sog. triplet repeat-Erkrankungen (Chorea Huntington etc.), bei denen das Verständnis der zugrunde liegenden molekularen Mechanismen wesentlich zum Verständnis von Funktion und Fehlfunktion im ZNS beiträgt, sollen besprochen werden. Weitere Schwerpunkte sind genetische Veränderungen bei malignen Hirntumoren und deren Bedeutung für Chemotherapie und Verlauf der Erkrankung, sowie pathogene Funktionen von Ionenkanälen. In den Seminaren erfolgt eine Auseinandersetzung mit aktuellen Originalarbeiten zu dem genannten Themenkreis auseinander. Weiterhin werden für die Pathologie relevante moderne Methoden vorgestellt (IHC, IHS, FISH und PCR/RT-PCR in histologischen Präparaten, Expressionscluster-Analyse, comparative genomic hybridization)
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden entwickeln ein vertieftes Verständnis zu molekularen Ursachen und das pathologische Erscheinungsbild wichtiger Erkrankungsgruppen. Außerdem werden sie für Problemstellungen der jeweils aktuellsten Forschung sensibilisiert und können übergreifender Bezüge zu den Inhalten der Spezialisierungsfächer herstellen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Dokumentierte aktive Teilnahme an den Mikroskopier-Übungen und erfolgreiches Absolvieren der erforderlichen Seminarbeiträge.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (60%) Mündliche Prüfung, Histologiekurs (40%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Literaturempfehlung erfolgt zu Veranstaltungsbeginn.
Unterrichtssprache	Das Modul wird in englischer Sprache angeboten.

Modul **MOLMEDO.5** Molekulare Pharmakologie	
Modulcode	MOLMEDO.5
Modultitel (deutsch)	Molekulare Pharmakologie
Modultitel (englisch)	Molecular pharmacology
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Andrea Kliewer, Prof. Dr. R. Stumm
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Zulassung zum Modul MOL- MED-O.7, (Spezielle Probleme der Molekularen Pharmakologie) und zum Modul MOLMED-PM.1 (Projekplanung)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V: 2 SWS S & Ü: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	200 h 120 h 80 h

Inhalte	Das Modul vermittelt Grundkenntnisse der allgemeinen Pharmakologie und Toxokologie. Die komplexen Wechselbeziehungen zwischen Wirkstoffen und ihren pharmakologischen Zielstrukturen im menschlichen Organismus werden an ausgewählten Beispielen erläutert. Nach einer Behandlung der Prinzipien der Pharmakokinetik und -dynamik, gehen die Vorlesungen und Seminare auf komplexe Effekte und Interferenzen von Pharmaka ein. In einführenden Veranstaltungen der speziellen Pharmakologie und Toxikologie wird das Wirkungsspektrum ausgewählter Effektoren zellulärer Wachstums- und Expressionsprozesse vorgestellt. Zu diesen Wirkstoffgruppen gehören Pharmaka des peripheren und zentralen Nervensystems, Schmerzmittel, antimikrobielle Substanzen, Immunpharmaka, Zytostatika, Steroidderivate und Antidiabetika. Das Lehrprogramm verbindet dabei gezielt die medizinisch pharmakologischen Wirkmuster dieser Substanzen mit deren molekularen, zellulären und organspezifischen Effekten und Funktionen und geht auf ausgewählte Effektoren des Ionentransports und synaptischer Transmissionsvorgänge ein. Die Vermittlung essenzieller in vitro und in vivo Methoden sowie die Grundregeln wissenschaftlichen Arbeitens bilden den Abschluss der Vorlesungen und Seminare im Modul. Die Seminare folgen inhaltlich den Vorlesungen. Alle Studenten beteiligen sich durch Referate und Fallbeispielen zu spezifischen Themen an der Gestaltung der Seminare. Die schriftliche Prüfung erfolgt als Klausur, um die gleichgewichtige Kontrolle aller Inhalte zu gewährleisten.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden entwickeln ein vertieftes Verständnis über die molekulare Basis der komplexen Wechselbeziehungen zwischen Wirkstoffen und ihren pharmakologischen Zielstrukturen im menschlichen Organismus.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Erfolgreicher Abschluss und Nachweis der erforderlichen Seminarbeiträge.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%).
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Literaturempfehlung erfolgt zu Veranstaltungsbeginn.
Unterrichtssprache	--

Modul **MOLMEDO.6** Spezielle Probleme der Molekularen Pathologie	
Modulcode	MOLMEDO.6
Modultitel (deutsch)	Spezielle Probleme der Molekularen Pathologie
Modultitel (englisch)	Current topics of molecular pathology
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. I. Rubio
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Erfolgreicher Abschluss des Moduls Molekulare Patho- logie, MOLMED-O.4
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Zulassung zum Modul MOL- MED-PM.3 (Masters-Arbeit)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V: 2 SWS S: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	8 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	210 h 60 h 150 h
Inhalte	In der Vorlesung (gehalten durch Mitarbeiter des CMB und Spezialisten verschiedener Fachgebiete) werden ausgewählte Themengebiete der molekularen Grundlagen der Entstehung und Therapie wichtiger Erkrankungsgruppen besprochen. Dazu zählen Tumorerkrankungen, Entzündungsprozesse, Ionenkanaldefekte und Erkrankungen, die durch Störungen in genetischen Reparaturprozessen bedingt sind. Jede/r Student/in hält ein Seminar ab, was ein erhöhtes Maß an Selbststudium erfordert. In den Seminaren setzen sich die Studenten mit aktuellen Originalarbeiten zu dem genannten Themenkreis auseinander. Dabei folgen die Seminare inhaltlich den Vorlesungen und werden jeweils vom selben Kollegen gehalten.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden entwickeln ein vertieftes Verständnis der molekularen Ursachen wichtiger Erkrankungsgruppen. Sie werden für Problemstellungen der jeweils aktuellsten Forschung sensibilisiert und können übergreifende Bezüge zu den Inhalten der Spezialisierungsfächer herstellen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Dokumentierte aktive Seminarteilnahme

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%).
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Literaturempfehlung erfolgt zu Veranstaltungsbeginn.
Unterrichtssprache	Das Modul wird in Englischer Sprache angeboten.

Modul **MOLMEDO.7** Spezielle Probleme der Molekularen Pharmakologie	
Modulcode	MOLMEDO.7
Modultitel (deutsch)	Spezielle Probleme der Molekularen Pharmakologie
Modultitel (englisch)	Current topics of molecular pharmacology
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. R. Heller
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Erfolgreicher Abschluss des Moduls Molekulare Phar- makologie, MOLMED-O.5
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Zulassung zum Modul MOL- MED-PM.3 (Masters-Arbeit)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V: 2 SWS S: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Das Lehrprogramm verbindet die Kenntnisse aus dem Modul MOLMED-O.5 "Molekulare Pharmakologie" mit ausgewählten Ergebnissen der modernen zellbiologischen und medizinisch-pharmakologischen Forschung. Wesentlicher Schwerpunkt des Moduls sind die Prinzipien der Target-orientierten Wirkstoffentwicklung und ihre Erläuterung an ausgewählten Beispielen. Die Erörterung spezifischer Wirkstoffe und Wirkstofftargets konzentriert sich dabei auf pharmakologische Ansätze zur Behandlung von neurologischen, inflammatorischen, kardiovaskulären und onkologischen Erkrankungen. Entsprechend dem Forschungsprofil der Universität Jena bilden Signalproteine und Ionenkanäle als molekulare Wirkstofftargets einen Schwerpunkt der Vorlesungen und Seminare. Die Lehrveranstaltungen sollen vor allem Funktionsmuster ausgewählter Wirkstoffe auf molekularer, zellulärer und Organspezifischer Ebene vermitteln. In übergreifender Weise werden Bezüge zu den Inhalten der Spezialisierungsfächer hergestellt und vor allem neueste wissenschaftliche Erkenntnisse einbezogen. Im Seminar setzen sich die Studenten mit aktuellen Originalarbeiten zu dem genannten Themenkreis auseinander (2 Seminarbeiträge je Student). Dies erfordert ein erhöhtes Maß an Selbststudium. Die Seminare folgen inhaltlich den Vorlesungen und werden jeweils vom Vorlesenden betreut.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden entwickeln ein vertieftes Verständnis der molekularen Basis der komplexen Wechselbeziehungen zwischen Wirkstoffen und ihren pharmakologischen Zielstrukturen. Sie werden für Problemstellungen der jeweils aktuellen Forschung sensibilisiert und können übergreifende Bezüge zu den Inhalten der Spezialisierungsfächer herstellen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	dokumentierte aktive Seminarteilnahme
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Literaturempfehlung erfolgt zu Veranstaltungsbeginn.
Unterrichtssprache	Das Modul wird in Englischer Sprache angeboten.

Modul **MOLMEDPM.1** Projektplanung	
Modulcode	MOLMEDPM.1
Modultitel (deutsch)	Projektplanung
Modultitel (englisch)	Project planning
Modul-Verantwortliche/r	Betreuende Hochschullehrer der jeweiligen Arbeit
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Erfolgreicher Abschluss von MOLMED-O.1-3 und der gewählten Spezialisierungsfächer
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Zulassung zur Masters-Arbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	3 Monat(e)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Praktikum: 4 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	8 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	240 h 60 h 180 h
Inhalte	Das Modul Projektplanung dient der Definition des Inhaltes der Master-Arbeit und des vorgeschlagenen Einführungsprojektes. Dazu muss mindestens ein Arbeitsthema auf wissenschaftliche Relevanz und Durchführbarkeit untersucht werden. Die Themen können aus allen Bereichen der molekularen Medizin gewählt werden. Der Betreuer sollte Hochschullehrer an der Medizinischen Fakultät sein.
Lern- und Qualifikationsziele	Selbständige Arbeit an der Projektausarbeitung; Erwerben von speziellen Fachkenntnissen auf dem Gebiet der geplanten Master-Arbeit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Erstellen eines Arbeitsplanes für das Einführungsprojekt zur Master-Arbeit, beispielsweise als Präsentation.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Positive Bewertung des Arbeitsplanes durch den verantwortlichen Hochschullehrer (100 %).
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Projektrelevante Originalliteratur in Englischer Sprache.
Unterrichtssprache	Englisch oder Deutsch (je nach Sprachkenntnissen des Studenten)

Modul **MOLMEDPM.2** Einführungsprojekt zur Master-Arbeit	
Modulcode	MOLMEDPM.2
Modultitel (deutsch)	Einführungsprojekt zur Master-Arbeit
Modultitel (englisch)	Introductory project for the masters thesis
Modul-Verantwortliche/r	Betreuende Hochschullehrer der jeweiligen Arbeit
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Erfolgreicher Abschluss von MOLMED-PM.1 (Projekt- planung)
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Zulassung zur Masters-Arbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	3 Monat(e)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Praktikum: 4 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	240 h 60 h 180 h
Inhalte	Das Einführungsprojekt dient der gezielten Vorbereitung der Master-Arbeit. Dazu werden die im Rahmen der Projektplanung identifizierten experimentellen Ansätze gezielt auf ihre Durchführbarkeit getestet und erste Daten zur Problemstellung der Master-Arbeit erhalten. Im Ergebnis wird der Plan der Masters-Arbeit weiter ausgearbeitet und gegebenenfalls modifiziert. Der Betreuer sollte Hochschullehrer an der Medizinischen Fakultät sein.
Lern- und Qualifikationsziele	Erwerben von experimentellen Methoden und speziellen Fachkenntnissen, die für die Durchführung der geplanten Master-Arbeit unerlässlich sind.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Erstellen eines Arbeitsplanes für die Master-Arbeit, beispielsweise als Präsentation.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Positive Bewertung des Arbeitsplanes durch den verantwortlichen Hochschullehrer (100 %).
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Projektrelevante Originalliteratur in Englischer Sprache.

Unterrichtssprache	Englisch oder Deutsch (je nach Sprachkenntnissen des Studenten)

Modul **MOLMEDS.1** Molekulare Intensivmedizin	
Modulcode	MOLMEDS.1
Modultitel (deutsch)	Molekulare Intensivmedizin
Modultitel (englisch)	Molecular intensive care
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Gräler / apl. Prof. Dr. Ralf A. Claus
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Zulassung zum Modul MOLMED-PM.1 (Projektplanung)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V: 2 SWS S: 1 SWS Praktikum: 8 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	15 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	405 h 165 h 240 h

Inhalte	Das Modul vermittelt einen Überblick über die wichtigsten klinischen Problemstellungen des Faches (Krankheitsbilder, Diagnostikverfahren), die gegenwärtig üblichen Therapien und wichtige Forschungsfelder. Dabei werden die Krankheitsentitäten Schock/Ischämie-Reperfusionssyndrom, Systemische Inflammation/ Sepsis, und Versagen von Lunge, Leber, Niere schwerpunkthaft vorgestellt. Das Vorlesungsprogramm beinhaltet die Teilnahme an einschlägigen Lehrveranstaltungen des Studienganges. Ein flankierendes Seminarprogramm dient der Klärung offener Fragen, der Vertiefung molekularer Bezüge, der Anleitung zum Selbststudium und der aktiven Auseinandersetzung der Studenten mit relevanter originaler Fachliteratur (ca. zwei Seminarbeiträge je Student). Darüber hinaus beinhaltet das Modul die Seminarreihe ‚Perioperative Medizin/ Sepsis' einschließlich zwei bettseitige Praktika auf der ITS. Damit wird ein unmittelbarer Einblick in den klinischen Alltag und daraus resultierende Problemstellungen geliefert. In Konsultationen werden offene Fragen und Bezüge zu Vorlesungsinhalten vertieft. Das Praktikum in den Fachbereichen „Sepsisforschung” sowie „Experimentelle Anästhesie" konzentriert sich auf die experimentelle Bearbeitung ausgewählter molekularer Fragestellungen und erschließt die in diesem Zusammenhang relevante Labormethoden und Forschungsansätze. Hier werden in einem breiten Spektrum innovative Methoden, die speziell für die Anästhesiologie/Intensivtherapie relevant sind, vermittelt und angewandt. Der molekulare Anteil in dem Praktikum beträgt ~ 80 %
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden entwickeln ein vertieftes und umfassendes Verständnis für die Pathophysiologie der lokal begrenzten und systemischen Entzündungsreaktion und deren Determinanten. Darüber hinaus lernen sie grundlegende Mechanismen der Generalisierung und Resolution einer Entzündungsreaktion kennen. Durch die Vermittlung von Kenntnissen über Anforderungen an moderne diagnostische Instrumente werden die Studierenden in die Lage versetzt, neue diagnostische Parameter (Biomarker) zu identifizieren, in ihrer Wertigkeit abzuschätzen und deren Bedeutung im individuellen pathophysiologischen Kontext besser zu verstehen und in der klinischen Entscheidungsfindung einzusetzen (Theranostik). Sie erwerben technische Fertigkeiten in ausgewählten Labormethoden, die sie selbständig einsetzen können.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Dokumentierter Abschluss der experimentellen Projektarbeit Dokumentierte aktive Seminarteilnahme
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftliche Prüfung (Klausur: V, S); Abschlußbericht (Praktikum) Notengewichtung: jeweils 50 %
Zusätzliche Informationen zum Modul	**Wichtigste molekulare Methoden:** Neben Versuchsplanung und -durchführung (Zellkulturexperimente, Assistenz bei Tierexperimenten sowie ex-vivo-Untersuchungen) stehen molekulare Methoden wie RNA-Isolation (auch aus schwierigen Geweben), deren Charakterisierung, cDNA-Synthese, quantitative PCR, deren Normierung und statistische Auswertung sowie Präanalytik klinischer Proben zum metabolischen Profiling und die Mitarbeit bei der Darstellung globaler Profile inkl. biostatistischer Auswertung und Interpretation (Transkriptomic/Metabolomic) im Vordergrund.

Empfohlene Literatur	Bosshart H, Heinzelmann M (2007) Targeting bacterial endotoxin: two sides of a coin. Ann N Y Acad Sci. 1096:1- 17. Opal SM (2003) Severe sepsis and septic shock: defining the clinical problem. Scand J Infect Dis. 35:529-34. Verstak B, Hertzog P, Mansell A (2007) Toll-like receptor signalling and the clinical benefits that lie within. Inflamm Res. 56:1-10. Guo RF, Ward PA (2005) Role of C5a in inflammatory responses. Annu Rev Immunol. 23:821-52. Clark IA. (2007) How TNF was recognized as a key mechanism of disease. Cytokine Growth Factor Rev. 18:335-43. Hotchkiss RS, Nicholson DW (2006) Apoptosis and caspases regulate death and inflammation in sepsis. Nat Rev Immunol. 6:813-22. Beutler B (2002) Toll-like receptors: how they work and what they do. Curr Opin Hematol. 9:2-10. Roeder A, Kirschning CJ, Rupec RA, Schaller M, Korting HC (2004) Toll-like receptors and innate antifungal responses. Trends Microbiol 12:44-9. Winning J, Claus RA, Huse K, Bauer M (2006) Molecular biology on the ICU. From understanding to treating sepsis. Minerva Anestesiol 72:255-67 Bauer M, Coldewey SM, Leitner M, Loffler M, Weis S, Wetzker R (2018) Deterioration of Organ Function as a hallmark in Sepsis: the cellular Perspective. Front. Immunol 2018 Jun 26; 9: 1460.
Unterrichtssprache	English language

Modul **MOLMEDS.10** Medizinische Immunologie	
Modulcode	MOLMEDS.10
Modultitel (deutsch)	Medizinische Immunologie
Modultitel (englisch)	Medical Immunology
Modul-Verantwortliche/r	Dr. S. Drube
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Zulassung zum Modul MOL- MED-PM.1 (Projektplanung)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V: 2 SWS S: 1 SWS Praktikum: 8 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	15 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	405 h 165 h 240 h
Inhalte	Das Modul vermittelt einen systematischen Überblick über die molekularen und zellulären Grundlagen der Immunologie und wichtige klinische Krankheitsbilder (z.B. Immundefekte, Allergie, Autoimmunität), Diagnostikverfahren und immunologische Therapieansätze. Ziel ist eine vertiefte Einsicht in immunologische Abwehrmechanismen. Die Seminare ergänzen und vertiefen den Vorlesungsstoff. Hier werden aktuelle klinische und wissenschaftliche Entwicklungen in der Immunologie erarbeitet. Aktuelle Beispiele werden von den Modulteilnehmern in Form eines Referats anhand der vorher zur Verfügung gestellten Literatur vorgestellt. Im Praktikum werden ausgewählte immunologische Arbeitsmethoden erlernt und von den Modulteilnehmern im Rahmen einer Projektarbeit selbstständig eingesetzt. Das in der Vorlesung und den Seminaren erworbene Wissen wird vertieft und praktisch angewandt. Das Praktikum fokussiert auf die experimentelle Bearbeitung einer ausgewählten Forschungsproblematik und erschließt die in diesem Zusammenhang relevanten Labormethoden und Forschungsansätze. Der molekulare Anteil in dem Praktikum beträgt ~ 80 %.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben ein vertieftes Verständnis für die molekularen, zellulären und systembiologischen Grundlagen der Immunologie. Diese werden im Hinblick auf ihre klinische Bedeutung (immunologische Krankheitsbilder, Einsatz immunologischer Diagnostik- und Therapieansätze bei nichtimmunologischen Erkrankungen) dargestellt. Darüber hinaus erarbeiten sie aktuelle Entwicklungen der immunologischen Forschung. Im Praktikum erlernen die Studierenden ausgewählte immunologische Arbeitsmethoden und setzen sie im Rahmen einer Projektarbeit selbstständig ein.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Dokumentierter Abschluss der experimentellen Projektarbeit, Dokumentierte aktive Seminarteilnahme
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftliche Prüfung 50%, Seminarvortrag 20% Praktikums-Bericht 30%
Zusätzliche Informationen zum Modul	**Wichtigste molekulare Methoden:** ELISA, Western blot, PCR, Klonierung,. Transfektionen, rekombinante Proteine, Durchflusszytometrie, Zellsortierung.
Empfohlene Literatur	Literaturempfehlung erfolgt zu Veranstaltungsbeginn.
Unterrichtssprache	Deutsch/englisch

Modul **MOLMEDS.12** Neuroepigenetics	
Modulcode	MOLMEDS.12
Modultitel (deutsch)	Neuroepigenetics
Modultitel (englisch)	Neuroepigenetics
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Olivia Engmann
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Zulassung zum Modul MOLMED-PM.1 (Projektplanung)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V: 2 SWS S: 1 SWS Praktikum: 8 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	15 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	405 h 165 h 240 h
Inhalte	Das Modul vermittelt in der Vorlesungsreihe „Neuroepi-genetics" fundierte Grundlagen über den Aufbau, die Kontrolle und Funktionen des Chromatins sowie deren Relevanz für neurale Funktion und Krankheitsbilder. Zunächst werden Chromatinarchitektur und regulatorische Signalwege vorgestellt, dann deren natürliche Regulation (z.B. durch Entwicklungs-, Alterungs- und zirkadiane Prozesse) erläutert und schließlich der Einfluss von Umwelteinflüssen (z.B. Ernährung, Stress) aufgezeigt. Diese Konzepte werden anschliessend auf neuronale Krankheiten angewandt, Zusätzlich wird das Konzept der epigenetischen Vererbung diskutiert und schliesslich neueste epigenetische Techniken (u.A. CRISPR editing und Chromatin capture Ansätze) prä-sentiert. Im Seminar erwerben die Studierenden Fertigkeiten des wissenschaftlichen Schreibens, die ihnen z.B. während der Master-Arbeit zugute kommen werden. Inhalt der Textübungen sind Themen aus der Neuroepigenetik. Während des Praktikums wird die Technik des Epigenomeditings durch deadCas9 in Nervenzellkulturen vermittelt. Teilnehmer erlernen Design sowie Klonierung von guide-RNAs, die Transfektion von CRISPR-Konstrukten und guide-RNAs in neuronaler Zellinien, sowie die Untersuchung molekularer Auswirkungen auf neuronale Signalwege, z.B. DNA Methylierung, Genexpression oder Chromatinarchitektur.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben in der Vorlesung einen Überblick über epigenetische Mechanismen sowie deren Relevanz für neuronale Krankheiten. Sie erwerben im Seminar Fertigkeiten des Schreibens kürzerer wissenschaftlicher Texte. Im Praktikum lernen die Teilnehmer des Moduls modernste Forschungsansätze und Labormethoden kennen, erwerben technische Fertigkeiten und stellen die Ergebnisse ihrer praktischen Arbeit anhand von einer Powerpoint Präsentation vor.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Dokumentierter Abschluss der experimentellen Projektarbeit, dokumentierte aktive Seminarteilnahme
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Antestate (40%), Praktische Laborarbeit und Projektvorstellung (30%), Textübungen (20%), aktive Mitarbeit (10%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	**Wichtigste molekulare Methoden:** Zellkultur, CRISPR-deadCas9 Epigenomediting, DNA- und/oder RNA-Extraktion, qPCR/PCR und Pyrosequen-cing /Immunofluoreszenz
Empfohlene Literatur	Literaturempfehlung erfolgt zu Veranstaltungsbeginn.
Unterrichtssprache	Englisch

Modul **MOLMEDS.13** Experimentelle Chirurgie	
Modulcode	MOLMEDS.13
Modultitel (deutsch)	Experimentelle Chirurgie
Modultitel (englisch)	Experimental Surgery
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. med. Uta Dahmen
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Zulassung zum Modul MOLMED-PM.1 (Projektplanung)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V: 1 SWS S: 2 SWS Praktikum: 8 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	15 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	405 h 165 h 240 h

Inhalte	Das Modul vermittelt einen Überblick über wichtigsten klinischen Problemstellungen des Faches Viszeral- und Transplantationschirurgie (Krankheitsbilder, Diagnostikverfahren), die gegenwärtig üblichen Therapien und wichtige Forschungsfelder. Dabei bilden die Problemfelder Organperfusion, Ischämie-Reperfusionssyndrom, Abstoßung und Regeneration sowie Tumorerkrankungen einen besonderen Schwerpunkt. Ein flankierendes Seminarprogramm dient der Klärung offener Fragen, der Vertiefung molekularer Bezüge, der Anleitung zum Selbststudium und der aktiven Auseinandersetzung der Studenten mit relevanter originaler Fachliteratur (2 Seminarbeiträge je Student). Darüber hinaus beinhaltet das Modul die Seminarreihe ‚Operative Medizin' einschließlich Praktika im OP. Damit wird ein unmittelbarer Einblick in den klinischen Alltag und daraus resultierende Problemstellungen geliefert. In Konsultationen werden offene Fragen und Bezüge zu Vorlesungsinhalten vertieft. Das Praktikum im Bereich „Experimentelle Chirurgie" konzentriert sich auf die experimentelle Bearbeitung einer ausgewählten Forschungsproblematik und erschließt die in diesem Zusammenhang relevante Labormethoden und Forschungsansätze. Hier werden in einem breiten Spektrum innovative Methoden, die speziell für die Experimentelle Chirurgie relevant sind, vermittelt und angewandt. Der molekulare Anteil in dem Praktikum beträgt ~80 %.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden entwickeln ein vertieftes und umfassendes Verständnis für das Fach Viszeral- und Transplantationschirurgie unter besonderer Be-rücksichtigung der Pathophysiologie von Perfusion, Regeneration und Rejektion am Beispiel der Leber. Sie erarbeiten sich in Seminarbeiträgen mit aktueller Fachliteratur selbständig Wissen zu aktuellen Forschungsschwerpunkten (Journal Club) und präsentieren ihre Ergebnisse in einem 2. Beitrag. Im Praktikum bearbeiten die Studierenden relevante Forschungsansätze und lernen Labormethoden kennen, erwerben technische Fähigkeiten und dokumentieren die Ergebnisse ihrer praktischen Arbeit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Dokumentierter Abschluss der experimentellen Projektarbeit Dokumentierte aktive Seminarteilnahme
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Lückenlose qualifizierte Dokumentation aller Versuche einschließlich wissenschaftlicher Diskussion der Ergebnisse (60%) Aktive Teilnahme am Seminarprogramm (2 Vorträge) (10%) Abschlußbericht (Praktikum) (10%) mündliche Prüfung (Abschlussgespräch (10%) (Notengewichtung: angegeben in %)

Zusätzliche Informationen zum Modul	**Wichtigste molekulare Methoden:** Neben Versuchsplanung und –durchführung, -dokumentation, -auswertung und Interpretation sowie Assistenz und Durchführung von tierexperimentellen Untersuchungen und histomorphologischer Beurteilung der Gewebeproben molekulare Methoden wie Genexpressionsuntersuchungen einschließlich RNA-Isolation und Qualitätskontrolle, cDNA-Synthese, quantitative PCR, deren Normierung und statistische Auswertung, Proteinexpression, Proteinisolation und -quantifizierung, Gel-Separation, Silberfärbung, Westernblot und Quantifizierung, Makrophagenstimulationsassay, ELISA-Assay, Immunhistochemie und quantitative Auswertung mittels bildanalystischer Verfahren, InsituHybridisierung
Empfohlene Literatur	Current Protocols
Unterrichtssprache	Englisch

Modul **MOLMEDS.14** Experimentelle Nephrologie	
Modulcode	MOLMEDS.14
Modultitel (deutsch)	Experimentelle Nephrologie
Modultitel (englisch)	Experimental Nephrology
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Ralf Mrowka
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Zulassung zum Modul MOLMED-PM.1 (Projektplanung)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V: 1 SWS S: 2 SWS Praktikum: 8 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	15 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	405 h 165 h 240 h
Inhalte	Das Modul vermittelt einen Überblick über die wichtigsten klinischen Aspekte auf der Grundlage der Physiologie und Pathophysiologie der Niere. Das Modul vermittelt einen Einblick in ausgewählte nephrologische Krankheitsbilder (primäre Erkrankungen und Erkrankungen im Rahmen von systemischen Erkrankungen wir Bluthochdruck, Diabetes Mellitus oder Autoimmunerkrankungen). Die Studenten erhalten einen Einblick in die Diagnostik und Ziele der Therapie nephrologischer Erkrankungen. Ein flankierendes Seminarprogramm ermöglicht die Inhalte im Gespräch zu vertiefen und offene Fragen zu klären. Das Praktikum fokussiert auf die experimentelle Bearbeitung von Fragen zur Genregulation in der Niere und eröffnet die Möglichkeit wichtige molekulare Techniken zu erlernen. Der molekulare Anteil in dem Praktikum beträgt ~ 80%.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben ein vertieftes Verständnis für die molekularen, zellulären und systembiologischen Grundlagen nephrologischer Erkrankungen. Die Studenten sollen nach Absolvierung des Moduls einzelne Aspekte der Erkrankungen im Zusammenhang darstellen und deren Relevanz für den Gesamtorganismus einzuschätzen können (Ausscheidungsfunktion, Rolle der Niere im Säure-Basen-Haushalt, Endokrine Aspekte, langfristige Blutdruckregulation). Die Studenten bekommen Einblick in die aktuellen Forschungsschwerpunkte auf der Grundlage aktueller Fachliteratur. Im Blockpraktikum können die Studierenden aktuelle Methoden der Molekularen Forschung kennen lernen und sie erwerben praktische Fähigkeiten auf dem Gebiet der Molekularen Medizin. Die Studenten werden in die Lage versetzt, die Planung, Durchführung, Auswertung und Dokumentation der molekularbiologischen Arbeiten selbstständig durchzuführen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	dokumentierter Abschluss der experimentellen Projektarbeit, dokumentierte aktive Seminarteilnahme
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (60%), Projektarbeit (20%), Vortrag (20%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	**Wichtigste molekulare Methoden:** Quantitative PCR, Zellkultur, Transfektionstechniken, siRNA, Promoter und UTR abhängige Reporter-Assay-Systeme, Nachweis von Transkriptionsfaktor-Translokationen mittels Fluoreszenzmikroskopie. Arbeiten mit webbasierten bioinformatischen Werkzeugen zur Planung und Auswertung
Empfohlene Literatur	ISBN 978-3-540-32908-4 Kapitel 29 30 35 Weitere Literaturempfehlung erfolgt zu Veranstaltungsbeginn.
Unterrichtssprache	Englisch

Modul **MOLMEDS.15** Bioinformatik	
Modulcode	MOLMEDS.15
Modultitel (deutsch)	Bioinformatik
Modultitel (englisch)	Bioinformatics
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. R. König
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Zulassung zum Modul MOLMED-PM.1 (Projektplanung)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V: 2 SWS im Wintersemester Praktikum: 9 SWS Wintersemester oder Sommersemester
Leistungspunkte (ECTS credits)	15 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	450 h 210 h 240 h

Inhalte	Die Erzeugung und Verarbeitung großer Datenmengen der funktionellen Genomanalyse hat einen immer stärkeren Einfluss auf die biomedizinische Forschung. Es ist eine neue Sequenziertechnik entstanden, mit der ein komplettes Genom innerhalb weniger Tage aufgenommen werden kann, und mit Genexpressionschips oder Sequenzierung kann die Expression von mehr oder wenigen allen Genen einer Zelle gleich-zeitig gemessen werden. Große Datenmengen müssen auch bei der Analyse klinischer Daten analysiert werden. Das Modul vermittelt in der Vorlesung zunächst eine grundlegende Einsicht in einige Methoden der Datenanalyse. Es werden Grundlagen erarbeitet, mit denen Sequenzdaten analysiert werden können, wie z.B. Alignmentverfahren, und Methoden, mit denen Hochdurchsatzdaten, wie Genexpressionsdaten ausgewertet werden können, u.a. Normalisierung, Clustering, Gengruppen Anreicherungstests oder Patienten gruppiert werden können, was z.B. auf Tumorsubtypen hinweisen kann, oder Klassifizierung, womit ein Diagnoseverfahren erstellt und getestet werden kann. Der Schwerpunkt wird anschließend für das Praktikum individuell für jeden Teilnehmer festgelegt. Im Praktikum wird zunächst eine Programmiersprache erlernt (R, siehe www.r-project.org), dann fokussiert es sich auf die Bearbeitung unserer aktuellen Forschungsthemen, wie z.B. die veränderte Regulation von Tu-morzellen oder Wirtsantwort auf Pathogenbefall, oder Antibiotikabehandlung von Pneumoniepatienten. Im Praktikum können die in der Vorlesung erarbeiteten Methoden vertieft und angewendet werden und damit können die in dem jeweiligen Kontext relevanten Techniken und Forschungsansätze erschlossen werden. Der inhaltliche molekulare Anteil in dem Praktikum beträgt 50-80%.
Lern- und Qualifikationsziele	Kenntnisse über paarweises und multiples Alignment, dynamisches Programmieren, Dotplotanalyse, Extremwertverteilungen, Dayhof-Matrizen, Grundlegende Kenntnis über die Next Generation Sequencing Technologie, Normalisierung von Hochdurchsatzdaten (Genex-pressionmicroarrays), Clusteringverfahren, Maschinenlernen (formale Definitionen, Merkmalsausprägungen, Lernstrategien, Bewertung eines Klassifikators, einige Klassifikatoren, wie z.N. künstliche neuronale Netze oder Support Vektor Maschinen), Propensity Matching, Programmieren in R
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Es wird am Ende der Vorlesung eine schriftliche Klausur geschrieben, in der der Stoff der Vorlesung abgeprüft wird. Zu dem Praktikum wird ein Bericht angefertigt, der benotet wird. Damit ergeben sich eine Klausurnote, eine Praktikums, und eine Seminarnote.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Für die Berechnung der Modulnote werden die Klausurnote und die Praktikumsnote im Verhältnis 1:2 gewichtet (Notengewichtung: Klau-sur: 34%, Praktikum 66%).
Zusätzliche Informationen zum Modul	**Wichtigste molekulare Methoden:** Es werden keine praktischen Laborfertigkeiten benötigt.

Empfohlene Literatur	David Mount, Bioinformatics, 2004, Cold Spring Harbor, Laboratory Frank, Witten, Data Mining, 2011, Morgan Kauffman, New York Peter Dalgaard, Introductory Statistics with R, 2008, Springer, Heidel-berg Venables & Smith, Introduction to R, frei verfügbar, siehe www.r-project.org => Manuals
Unterrichtssprache	Englisch

Modul **MOLMEDS.16** Molekularbiologische Methoden in medizinischer Forschung und Diagnostik	
Modulcode	MOLMEDS.16
Modultitel (deutsch)	Molekularbiologische Methoden in medizinischer Forschung und Diagnostik
Modultitel (englisch)	Molecular biological approaches in medical research and diagnostics
Modul-Verantwortliche/r	PD Dr. Jörg P. Müller
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Zulassung zum Modul MolMed-PM.1
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V: 2 SWS S: 1 SWS P: 8 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	15 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	450 h 210 h 240 h

Inhalte	Dieses Modul vermittelt theoretische und praktische Einblicke in molekularbiologische Methoden der medizinischen Forschung und Diagnostik. In vitro-Techniken und in vivo-Untersuchungen werden gegenüberstellend vorgestellt. Folgende Grundtechniken werden einbezogen: molekulargenetische Manipulierung von mikrobiellen und eukaryotischen Systemen (Isolierung von DNA, Arbeiten mit DNA-modifizierenden Enzymen, Klonierungsmethoden, PCR, Mutagenese, Transformation, Transfektion, Transduktion), Genomeditierung (TALEN, ZFN, CRISPR), DNA-Sequenzanalyse (Sequenzierungs-systeme), Genexpressionsanalyse (RT-PCR, Reportergensysteme, Arraytechniken) und Proteinanalyse (immunologische Techniken, Proteinsynthese, kovalente Proteinmodifikationen). Außerdem werden Methoden zur Analyse von Protein-DNA-Interaktionen (EMSA, DNase I- Footprinting,Interferenzfootprinting, Zwei-Hybrid-Systeme, FRET) und rekombinanten Genexpression in bakteriellen und eukaryotischen Systemen vorgestellt. Weitergehend sollen spezielle up-to-date Techniken der molekularbiologischen medizinischen Diagnostik (Durchflußzytometrie, Genotypisierung, Einzelzellcharakterisierung) erlernt werden
Lern- und Qualifikationsziele	Dieses Modul bereitet die Studierenden auf die Masterarbeit vor: Durch nachhaltige Vertiefung praxisrelevanter Kenntnisse und gefestigte Fertigkeiten bei der Anwendung von biochemischen, mikrobiologischen und gentechnischen Methoden; durch Erwerb von Kontextwissen über Prinzipien der Molekularbiologie auf genomischer, transkriptomischer und proteomischer Ebene in der Grundlagenforschung sowie der medizinischen Diagnostik.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Dokumentierter Abschluss der experimentellen Projektarbeit, dokumentierte aktive Seminarteilnahme
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftliche Prüfung im Wintersemester (30%), Protokolle (15%), Referat (15%), Mündliche Prüfung im Sommersemester (40%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Erfolgt themenbezogen zu Veranstaltungsbeginn
Unterrichtssprache	Das Modul wird in englischer Sprache angeboten.

Modul **MOLMEDS.17** Kurs für Durchführende im Tierversuch	
Modulcode	MOLMEDS.17
Modultitel (deutsch)	Kurs für Durchführende im Tierversuch
Modultitel (englisch)	Course for performers of animal experiments
Modul-Verantwortliche/r	Dr. S. Bischoff
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Qualifikationsnachweis für die Mitarbeit in Forschungsprojekten mit Tierversuchen
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	V: 2 SWS imWintersemester (fakultativ) Onlin e-Seminar: 20 h Praktikum: 20 h Wintersemester oder Sommersemester
Leistungspunkte (ECTS credits)	0 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	98 h 68 h 30 h
Inhalte	Das Zusatzmodul vermittelt die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten für die qualifizierte Mitarbeit in einem Tierversuch entsprechend §7 TSG, §16TSchVersVO. Dazu vermittelt die Vorlesung ”Versuchstierkunde und Einführung in die Bioethik” einen vertieften Einblick in die gesetzlichen Grundlagen und daraus resultierenden Best- immungen und Maßnahmen bei der Durchführung von Tierversuchen. Weiterhin werden versuchstierkundliche Techniken, die Versuchsplanung, eine Übersicht über Versuchstiere, Krankheitsmodelle, Knock out - und trans- gene Mäuse, sowie zu Grundlagen der Bioethik ein- schließlich des 3R-Prinzips vermittelt. Das erfolgreiche Absolvieren des Online-Seminars bestätigt den erforderli- chen Kenntnisstand zum theoretischen Wissen. Dies ist zwingende Voraussetzung zur Zulassung für die Teilnah- me an der praktischen Ausbildung mit Abschlusstestat.
Lern- und Qualifikationsziele	Kenntnisse und Fertigkeit für die qualifizierte Mitarbeit in einem Tierversuch entsprechend §7 TierSchG und §16TSchVersVO
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Die Modulprüfung besteht im Bestehen des Abschlusstes- tats nach der praktischen Ausbildung
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Es werden keine Leistungspunkte vergeben und es erfolgt keine Benotung

Zusätzliche Informationen zum Modul	**Wichtigste molekulare Methoden:** Es werden keine praktischen Laborfertigkeiten benötigt.
Empfohlene Literatur	--
Unterrichtssprache	Englisch

Modul **MOLMEDS.18** Forensic Sciences	
Modulcode	MOLMEDS.18
Modultitel (deutsch)	Forensic Sciences
Modultitel (englisch)	Forensic Sciences
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. G. Mall / PD Dr. Frank Peters
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	--
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	VL: 1 SWS / S: 2 SWS / Praktikum: 8 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	15 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	405 h 165 h 240 h

Inhalte	Das Modul vermittelt theoretische und praktisch-methodische Kenntnisse in den folgenden forensischen Arbeitsgebieten: 1. Forensische Medizin Einführung die Tätigkeitsfelder eines Rechtsmediziners, Forensische Medizin (Leichenschau, postmortale Bildgebung, Sektion, Histologie, natürliche und nicht-natürliche Todes-ursachen),Grundlagen der Begutachtung (strafrechtlich / zivilrechtlich),sog. klinische Rechtsmedizin (Gewaltopfer-untersuchung) 2. Forensische Genetik Spurenuntersuchung (Spurensicherung, Spurenvortests, Spurenuntersuchung mittels autosomaler STR's, X- und Y-chromosomale Marker, Spurenauswertung, Biostatistik, rechtliche Grundlagen) Abstammungsbegutachtung (Biostatistik, rechtliche Grundlagen) Mitochrondriale DNA im forensischen Kontext Neue Entwicklungen (Phänotypisierung, Spurenherkunftsbestimmung über Gen-expression, molekulare Lebensalters-schätzung) 2. Forensische / Klinische Toxikologie Methoden der toxikologischen Analytik (mit Schwerpunkt Massenspektrometrie) Analytik und molekulare Wirkungs-mechanismen von Alkohol und Drogen (mit besonderer Berücksichtigung neuer psychoaktiver Substanzen)Klinische Toxikologie Postmortale toxikologische Analytik (Schwerpunkt Wirkstoffmetabolismus durch Bakterien und Pilze) 3. Forensische Entomologie Leichenbesiedelnde Insekten, Artbestim-mung mit morphologischen und molekulargenetischen Methoden, Sukzession, Todeszeitschätzung in der späten postmortalen Phase, 4. Forensische BiomechanikPhysikalische Grundlagen, Wahrscheinlichkeitsberechnung,Verletzungsmechanik (Schwerpunkt: Stumpfe / scharfe Gewalt, Verkehrsunfälle), Einführung in die Ballistik. 5. Forensische Anthropologie Identifikation (Effekten, Morphologie, forensische Odontostomatologie, Finger-abdrücke, Molekulargenetik, Massen-katastrophen) 6. Ausgewählte Kriminalistik Todeszeitschätzung in frühen postmortalen Phase (Leichenphänomene, Supravitalität, Leichenabkühlung, Thanatochemie) Blutspurenmusteranalyse
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erhalten einen Überblick über die wichtigsten forensischen Problemstellungen insbesondere im Rahmen der Todesermittlung und einen vertieften Einblick in Spezialfelder. Im Rahmen des Praktikums bearbeiten die Studenten der Praxis nachempfundene Fälle oder Themen der angewandten Forschung selbst und lernen so die Prozessabläufe kennen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Dokumentierte aktive Seminarteilnahme, Dokumentierter Abschluss einer Fallarbeit aus einem der angebotenen Gebiete
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung, schriftlich aus-gearbeitetes Gutachten
Zusätzliche Informationen zum Modul	**Wichtigste (molekulare) Methoden:** PCR, Kapillarelektrophorese, GC, HPLC, GC-MS, LC-MS, Histologie, MKS-Simulation, FEM-Simulation
Empfohlene Literatur	Literaturempfehlung erfolgt zu Veranstaltungsbeginn
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul **MOLMEDS.19** Quantitative Proteomik für die biomedizinische Forschung	
Modulcode	MOLMEDS.19
Modultitel (deutsch)	Quantitative Proteomik für die biomedizinische Forschung
Modultitel (englisch)	Quantitative proteomics for biomedical research
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Alessandro Ori, Jun.-Prof. Dr. Florian Meier
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Zulassung zum Modul MOLMED-PM.1 (Projektplanung)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	VL: 2 SWS / S: 1 SWS / Praktikum: 8 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	15 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	405 h 165 h 240 h
Inhalte	Dieses Modul konzentriert sich auf massenspektrometriebasierte Proteomik und zeigt Anwendungen in der biomedizinischen Forschung auf. In den Vorlesungen werden die Grundsätze der modernen hochauflösenden Massenspektrometrie, bioinformatische Methoden zur Identifizierung und Quantifizierung von Proteinen, Überlegungen zur Versuchsplanung und grundlegende statistische Ansätze für die Datenauswertung und -analyse vorgestellt. Ein besonderer Schwerpunkt wird auf der Messung der globalen Proteinexpression in verschiedenen Arten von biologischen und klinischen Proben, der Analyse von Protein-Protein-Interaktionen und posttranslationalen Modifikationen liegen. In den Seminaren werden wir aktuelle Originalforschungsartikel und Übersichtsarbeiten behandeln, die technologische Fortschritte und/oder deren Anwendung auf wichtige biologische und klinische Fragen beschreiben. Das Praktikum in einer der teilnehmenden Forschungsgruppen bietet eine praktische Ausbildung zur Vorbereitung von Proben für die quantitative Proteomanalyse. Dazu gehören Zelllyse, Proteinextraktion und spektroskopische Quantifizierung, ortsspezifischer enzymatischer Verdau und Peptidaufreinigung, sowie die Anreicherung posttranslational modifizierter Peptide. Schließlich werden Beispiele für bioinformatische Software und Ressourcen für die biologische Interpretation großer Proteomik-Datensätze erörtert.

Lern- und Qualifikationsziele	Vertiefende Studien der Proteomik-Techniken zur Verbesserung der Kenntnisse über fortgeschrittene Technologien und Ansätze der Systembiologie. Seminarpräsentation auf der Grundlage von eigenständigem Studium und Analyse aktueller Veröffentlichungen. Praktisches Training der modernsten Techniken auf dem Gebiet der massenspektro-metriebasierten Proteomik. Die Studierenden werden darin geschult, die Ergebnisse wis-senschaftlicher Experimente zu dokumentieren, zu interpretieren und zu berichten. Um die Ziele dieses Moduls zu erreichen, müssen die Seminare und Praktika regelmäßig besucht werden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche oder schriftliche Prüfung (50%) Seminarvortrag (30%) Schriftlicher Bericht über das Praktikum (20%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	**Wichtigste molekulare Methoden:** massenspektrometriebasierte Proteomik
Empfohlene Literatur	Bantscheff, M., Lemeer, S., Savitski, M.M. et al. Quantitative mass spectrometry in proteomics: critical review update from 2007 to the present. Anal Bioanal Chem 404, 939–965 (2012). Altelaar, A. F.; Munoz, J.; Heck, A. J. Next-Generation Proteomics: Towards an Integrative View of Proteome Dynamics. Nat. Rev. Genet. 14, 35– 48 (2013). Aebersold, R., Mann, M. Mass-spectrometric exploration of proteome structure and function. Nature 537, 347–355 (2016). Sinitcyn, P., Rudolph, J.D., Computational Methods for Understanding Mass Spectrometry–Based Shotgun Proteomics Data. Ann. Rev. Bio Data Sci 1, 207-234 (2018). Lill, J.R., Mathews, W.R., Rose, C.M., Schirle, M. Proteomics in the pharmaceutical and biotechnology industry: a look to the next decade. Expert Rev Proteomics. 18, 503-526 (2021) Geyer, P.E., Holdt, L.M., Teupser, D., Mann, M. Revisiting biomarker discovery by plasma proteomics. Mol Syst Biol. 13, 942 (2017)
Unterrichtssprache	Englisch

Modul **MOLMEDS.2** Gynäkologie und Geburtshilfe	
Modulcode	MOLMEDS.2
Modultitel (deutsch)	Gynäkologie und Geburtshilfe
Modultitel (englisch)	Gynecology and obstetrics
Modul-Verantwortliche/r	Dr. D. Morales-Prieto, Dr. N. Häfner
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Zulassung zum Modul MOL- MED-PM.1 (Projektplanung)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V: 2 SWS S: 1 SWS Praktikum: 8 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	15 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	405 h 165 h 240 h
Inhalte	Das Modul vermittelt Kenntnisse der drei folgenden Arbeitsfelder: 1. GynäkologischeMolekularbiologie (M. Dürst) Tumorklassifikation, Vorsorge und Prävention, molekulare Diagnose/Prognosemarker, Mechanismen der Tumorgenese, Innovative Therapieansätze 2. Gynäkologische Endokrinologie und Reproduktionsmedizin (J. Fitzgerald) Hormonelle Regulationsmechanismen, Grundlagen und Methoden in der Reproduktionsmedizin, Keimzelldiagnostik, Reproduktionsgenetik 3. Schwangerschaft und Perinatalmedizin (U.Markert) Maternofetale Interaktion, Reproduktionsimmunologie, Molekulare Regulationsmechanismen der Plazenta. Das Praktikum fokussiert auf die experimentelle Bearbeitung einer ausgewählten Forschungsproblematik und erschließt die in diesem Zusammenhang relevan- ten Labormethoden und Forschungsansätze. Der molekulare Anteil in dem Praktikum beträgt 80%.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben einen Überblick über wichtige klinische Problemstellungen des Faches (Krankheitsbilder, Diagnostikverfahren), die gegenwärtig üblichen Therapien und aktuelle Forschungsfelder. Im Praktikum bearbeiten die Studenten eine ausgewählte Forschungsproblematik experimentell und lernen in diesem Zusammenhang relevante Labormethoden und Forschungsansätze kennen. Sie erwerben technische Fertigkeiten in ausgewählten Labormethoden, die sie selbständig einsetzen können.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Die Studierenden erwerben einen Überblick über wichtige klinische Problemstellungen des Faches (Krank- heitsbilder, Diagnostikverfahren), die gegenwärtig üblichen Therapien und aktuelle Forschungsfelder. Im Praktikum bearbeiten die Studenten eine ausgewählte Forschungsproblematik experimentell und lernen in diesem Zusammenhang relevante Labormethoden und Forschungsansätze kennen. Sie erwerben technische Fertigkeiten in ausgewählten Labormethoden, die sie selbständig einsetzen können.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Testat (mündl. Prüfung). Erfolgreiche Durchführung des Experimentellen Praktikums, Abgabe eines schriftlichen und mündlichen (Kurzvortrag) Praktikums Berichtes. Notengewichtung: Testat Vl/S: 60 %, Praktikumsbericht + Vortrag: 40 %
Zusätzliche Informationen zum Modul	**Wichtigste molekulare Methoden:** Interphasen FISH; Matrix CGH; FACS; in situ Hybridisierung; Microarray (cDNA, CpG); realtime PCR; Southern-, Northern- und Westernblots; Allgemeine gentechnische Arbeiten (z.B. Erstellen von Plasmidkonstrukten).
Empfohlene Literatur	Literaturempfehlung erfolgt zu Veranstaltungsbeginn.
Unterrichtssprache	Das Modul wird in Englischer Sprache angeboten

Modul **MOLMEDS.3** Stammzellforschung - Anwendungen im Tissue Engineering, Zelltherapie und als in vitro Modell zur Testung von Medikamenten und Umweltgiften	
Modulcode	MOLMEDS.3
Modultitel (deutsch)	Stammzellforschung - Anwendungen im Tissue Engineering, Zelltherapie und als in vitro Modell zur Testung von Medikamenten und Umweltgiften
Modultitel (englisch)	Stem cell research - applications in tissue engineering, cell therapy and as an in vitro model for testing drugs and environmental toxins
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Maria Wartenberg
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Zulassung zum Modul MOLMED-PM.1 (Projektplanung)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V: 2 SWS S: 1 SWS0 Praktikum: 8 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	15 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	405 h 165 h 240 h

Inhalte	Das Modul vermittelt einen Überblick über aktuelle Anwendungen von Stammzellen (embryonale Stammzellen und adulte Stammzellen) in der Therapie, z.B. im Tissue Engineering oder der Zelltherapie. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf dem Gebiet der Anwendung von aus Stammzellen differenzierten Geweben als in vitro Modell (Ersatz von Tierversuchen) für die Testung von Medikamenten, Zusatzstoffen, Umweltgiften und für Biokompatibilitätsstudien. Mit dieser Methode können hunderte Tierversuche eingespart werden und trotzdem gewebsspezifisch Aussagen zur Risikobewertung oder Biokompatibilität gemacht werden. Ein flankierendes Seminarprogramm eröffnet Einblicke in neueste Veröffentlichungen. Es wird Anleitung zum Selbststudium gegeben. Durch die Teilnahme an Praktika zur Stammzellforschung erlernen die Studenten modernste Techniken der Isolation, der Zellkultur und gezielten Differenzierung verschiedener Gewebe und Zelltypen aus Stammzellen. Eine Mitarbeit an laufenden Forschungsprojekten, z.B. „Testung von Pflanzenwirkstoffen auf die Stabilität und Alterung von Kardiomyozyten" oder „Vergleich von Fett-abgeleiteten Stammzellen aus Patienten unterschiedlichen Alters und Geschlechts bezüglich ihrer Plastizität" ist möglich. In Konsultationen werden offene Fragen und Bezüge zu Vorlesungsinhalten besprochen. Das Praktikum kann fließend in einen Vorbereitungskurs zu einer Masterarbeit überleiten, wenn das Thema spannend ist und die Praktikanten begeistert. Im Praktikum werden alle methodischen Grundlagen und Techniken erlernt, um auf eine spätere Masterarbeit optimal vorbereitet zu sein. Der molekulare Anteil der Arbeiten in dem Praktikum beträgt 80 %.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über die Isolation, Aufreinigung, die Zellkultur und Differenzierungs-protokolle der wichtigsten Stammzelltypen und ihre mögliche Anwendung in der Klinik. Sie erlernen alle Methoden und Techniken, welche in der AG Stammzellforschung zur Routine gehören und Voraussetzung für eine erfolgreiche Durchführung von Master- und Promotionsarbeiten sind. Weiter lernen die Studierenden den Umgang mit aktueller Fachliteratur zum Thema und erarbeiten ein eigenes Referat zu aktuellen Forschungsergebnissen. Im Praktikum bearbeiten die Studierenden relevante Forschungsaufgaben, führen selbst Versuche durch, werten diese aus und interpretieren die Versuchsergebnisse. In einem Vortrag werden die Versuchsergebnisse zusammengefasst und in der Arbeitsgruppe präsentiert. Die Experimentalarbeiten dürfen nach erfolgreichem Verlauf weiter geführt werden und können einen unmittelbaren Nutzen für eine spätere Abschlussarbeit darstellen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Dokumentierter Abschluss der experimentellen Projektarbeit als mündlicher Vortrag. Dokumentierte aktive Seminarteilnahme.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftliche Prüfung (75%) , Mündlicher Praktikums-Bericht (25%)

Zusätzliche Informationen zum Modul	**Wichtigstemolekulare Methoden:** Zellkultur embryonaler Stammzellen, Isolation und Kultur adulter Stammzellen aus Patientengwebe, Immunhistochemie, Western blot, Arbeiten mit phosphospezifischen Antikörpern, FACS, PCR-Techniken, Transfektionen, shRNA, fluoreszenzbasierte physiologische Messungen (ROS, Ca2+-Imaging, Membranpotential-messungen) konfokale Laserrastermikroskopie.
Empfohlene Literatur	Literaturempfehlung erfolgt zu jeder Vorlesung.
Unterrichtssprache	Englisch (teilweise deutsch)

Modul **MOLMEDS.4** Molekulare Genetik	
Modulcode	MOLMEDS.4
Modultitel (deutsch)	Molekulare Genetik
Modultitel (englisch)	Molecular Genetics
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. A. Baniahmad
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Zulassung zum Modul MOLMED- PM.1 (Projektplanung)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V: 2 SWS S: 1 SWS Praktikum: 8 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	15 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	450 h 210 h 240 h
Inhalte	Das Modul vermittelt in der Vorlesungsreihe „Molekulargenetik und Endokrinologie" Einsichten zur Organisation des menschlichen Genoms und molekularer Mechanismen, die zur differentiellen Genexpression und Musterbildung führen. Die Regulation und Funktion von Genen, die am Alterungsprozess auf der Ebene der Zelle und des Organismus beteiligt sind, stellt einen weiteren Schwerpunkt dar, der in parallelen Seminaren vertieft wird (Genetik des Alterns und Humangenetik). Ein dritter Schwerpunkt beinhaltet die Regulation der Genexpression durch Hormone, wobei neben molekularen Mechanismen auch entsprechende Krankheitsbilder vorgestellt werden. In einer zweiten Vorlesungsreihe („Entwicklungsgenetik") werden mit der Analyse von Genfunktionen folgende Schwerpunkte vermittelt: Geschlechtsbestimmung, genetische Prägung, Tumorentstehung, genetische Antizipation. Insgesamt wird Überblick über wichtige klinische Problemstellungen (Krankheitsbilder, Diagnostikverfahren) geliefert. Es bestehen inhaltliche Bezüge zum Wahlpflichtmodul „Onkologie". Das Praktikum fokussiert auf die experimentelle Bearbeitung einer ausgewählten Forschungsproblematik und erschließt die in diesem Zusammenhang relevanten Labormethoden und Forschungsansätze. Der molekulare Anteil in dem Praktikum beträgt 80 %

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben einen Überblick über molekulare Mechanismen der Regulation der Genexpression und wenden die erworbenen Kenntnisse auf klinische Problemstellungen an. Sie setzen sich in jeweils 2 Seminarbeiträgen mit aktueller Fachliteratur aktiv auseinander und lernen im Praktikum relevante Forschungsansätze und Labormethoden kennen, erwerben technische Fähigkeiten und dokumentieren die Ergebnisse ihrer praktischen Arbeit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	dokumentierter Abschluss der experimentellen Projektarbeit, dokumentierte aktive Seminarteilnahme
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (60%), Projektarbeit (20%), Vortrag (20%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	**Wichtigste molekulare Methoden:** Anwendung von DNA-Sonden, Methoden zur Proteindetektion, Zellkultur
Empfohlene Literatur	Literaturempfehlung erfolgt zu Veranstaltungsbeginn.
Unterrichtssprache	Das Modul wird in Englischer Sprache angeboten.

Modul **MOLMEDS.5** Onkologie	
Modulcode	MOLMEDS.5
Modultitel (deutsch)	Onkologie
Modultitel (englisch)	Oncology
Modul-Verantwortliche/r	OA PD Dr. S. Scholl
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Zulassung zum Modul MOL- MED-PM.1 (Projektplanung)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V: 2 SWS S: 1 SWS Praktikum: 8 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	15 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	375 h 165 h 210 h

Inhalte	Das Modul vermittelt einen Überblick über die wichtigsten klinischen Problemstellungen des Faches (Krankheitsbilder, Diagnostikverfahren), die gegenwärtig üblichen Therapien und wichtige Forschungsfelder. U.a. werden folgende Tumorentitäten aus Sicht von Pathologen, Internisten, Chirurgen, Radiologen, Pharmakologen und den jeweiligen Organspezialisten vorgestellt: Bronchialkarzinom, Mamma-, Ovarial- und Uteruskarzinom, Gastrointestinale Tumoren, Prostata-, Hoden-, Nieren-Tumoren, Sarkome, Knochentumoren, Leukämien und Lymphome, Tumoren des Kindesalters. Das Vorlesungsprogramm beinhaltet den Besuch einschlägiger Lehrveranstaltungen des Medizinstudiums. Ein flankierendes Seminarprogramm, das speziell für die Studenten der Molekularen Medizin angeboten wird, dient der Klärung offener Fragen, der Vertiefung molekularer Bezüge, der Anleitung zum Selbststudium und der aktiven Auseinandersetzung mit relevanter originaler Fachliteratur. Durch die Teilnahme an Onkologie-Praktika wird unmittelbaren Einblick in den klinischen Alltag und relevante Problemstellungen vermittelt. In Konsultationen werden offene Fragen und Bezüge zu Vorlesungsinhalten besprochen. Das Praktikum im Bereich Experimentelle Onkologie fokussiert auf die experimentelle Bearbeitung einer ausgewählten Forschungsproblematik und erschließt die in diesem Zusammenhang relevanten Labormethoden und Forschungsansätze. Der molekulare Anteil in dem Praktikum beträgt 80 %
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über die wichtigsten Tumorerkrankungen und ihre Behandlung, sowie den Stand der aktuellen klinischen Forschung. Sie erhalten Einblick in den klinischen Alltag und einvertieftes Kennenlernen einer relevanten experimentel- len Forschungsproblematik. Weiterhin erarbeiten sie sich in 2 Seminarbeiträgen mit aktueller Fachliteratur selbständig Wissen zu aktuellen Forschungsschwerpunkten. Im Praktikum bearbeiten die Studenten relevante Forschungsansätze und lernen Labormethoden der experimentellen Onkologie kennen, erwerben technische Fähigkeiten und dokumentieren die Ergebnisse ihrer praktischen Arbeit
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Mutationsanalysen, verschiedene PCR-Techniken, FACS, Western blot
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Dokumentierter Abschluss der experimentellen Projektarbeit. Dokumentierte aktive Seminarteilnahme.
Zusätzliche Informationen zum Modul	**Wichtigste molekulare Methoden:** Mutationsanalysen, verschiedene PCR-Techniken, FACS, Western blot
Empfohlene Literatur	Literaturempfehlung erfolgt zu Veranstaltungsbeginn.
Unterrichtssprache	Die Vorlesung wird nur in Deutscher Sprache angeboten. Die Seminare und Praktika können alternativ auch in Englisch erfolgen.

Modul **MOLMEDS.6** Neurowissenschaften	
Modulcode	MOLMEDS.6
Modultitel (deutsch)	Neurowissenschaften
Modultitel (englisch)	Neurosciences
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Ch. Frahm / Dr. C. Schmeer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Zulassung zum Modul MOLMED- PM.1 (Projektplanung)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V: 2 SWS S: 1 SWS Praktikum: 8 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	15 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	405 h 165 h 240 h
Inhalte	Das Modul hat als Schwerpunkt die Physiologie und Pathophysiologie des zentralen Nervensystems. Insbesondere werden allgemeine Aspekte über die Anatomie des Gehirns und des visuellen Systems, sowie Mechanismen der neuronalen Signalleitung, synaptische Übertragung, Gehirnplastizität, Lernfähigkeit und Neuroneogenese diskutiert. Da Alterung der größte Risikofaktor für fast alle neurodegenerativen Erkrankungen darstellt, werden vorwiegend altersassoziierte Pathologien wie Schlaganfall und andere ischämische Beschwerden im Fokus sein. Weiterhin werden Autoimmunerkrankungen im Kontext von genetischen Modellen mittels innovativer molekularer, immunologischer, elektrophysiologischer und verhaltenswissenschaftlicher Ansätze analysiert. Darüber hinaus werden Einblicke über aktuelle experimentelle therapeutische Ansätze vermittelt. Während des Praktikums werden die Studenten aktiv in laufende Projekte involviert. Der molekulare Anteil in dem Praktikum beträgt ~ 80%.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studenten bekommen einen Einblick in aktuelle Forschungsschwerpunkte über die Physiologie und Pathophysiologie des Gehirns. Insbesondere wird der Fokus stark auf neuronale Grundmechanismen und Gehirnfunktionen in Zusammenhang mit Plastizität und Lernen gelegt. Im Praktikum bearbeiten die Studenten eine ausgewählte Forschungsproblematik im Bereich der Neurowissenschaften und lernen in diesem Zusammenhang relevante Labormethoden und Forschungsansätze kennen. Die hierbei erworbenen Fähigkeiten sollen in zukünftigen Studien selbständig eingesetzt werden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Dokumentierter Abschluss der experimentellen Projektarbeit Dokumentierte aktive Seminarteilnahme.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	50% Klausur und Seminare/50% Praktikum
Zusätzliche Informationen zum Modul	**Wichtigste molekulare Methoden:** qPCR, in vitro Transkription, in situ Hybridisierung, siRNA Studien, Zellkultur
Empfohlene Literatur	From Neuron to Brain: A Cellular and Molecular Approach to the Function of the Nervous System (Englisch) Gebundene Ausgabe – 29. Februar 2012 von John Nicholls (Autor), ISBN-10: 0878936092, ISBN-13: 978-0878936090 Principles of Neural Science (Principles of Neural Science (Kandel)) (Englisch) Gebundene Ausgabe – 26. Oktober 2012 von Eric R. Kandel (Autor), James H. Schwartz (Autor), Thomas M. Jessell (Autor), Steven A. Siegelbaum (Autor), A. J. Hudspeth (Autor), ISBN-10: 0071390111, ISBN-13: 978-0071390118 Adult Neurogenesis (Cold Spring Harbor Monograph) (Englisch) Gebundene Ausgabe – 30. November 2007 von Fred H. Gage (Herausgeber), Gerd, MD Kempermann (Herausgeber), Hongjun Song (Herausgeber); ISBN-10: 1598695606, ISBN-13: 978-0879697846 Mouse Behavioral Testing (Englisch) Gebundene Ausgabe – 2011 von Douglas Wahlstein (Author), ISBN: 978-0-12-375674-9 Eye, Retina, and Visual of the Mouse (Englisch) Gebundene Ausgabe – July 2008 von Leo M. Chalupa und Robert W. Williams (Herausgeber), ISBN: 9780262033817
Unterrichtssprache	Englisch

Modul **MOLMEDS.7** Rheumatologie	
Modulcode	MOLMEDS.7
Modultitel (deutsch)	Rheumatologie
Modultitel (englisch)	Rheumatology
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. P. Oelzner
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Zulassung zum Modul MOLMED- PM.1 (Projektplanung)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V: 2 SWS S: 1 SWS Praktikum: 8 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	15 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	405 h 165 h 240 h

Inhalte	Das Modul behandelt Mechanismen der Inflammation und Gewebezerstörung bei chronisch-rheumatischen Erkrankungen und entsprechende therapeutische Optionen (chronisch-destruierende rheumatische Erkrankungen; vorrangig rheumatoide Arthritis) inkl. experimentelle Modelle und die Osteoarthritis: Weiterhin werden Störungen des Knochenstoffwechsels, insbesondere die inflammatorische Osteopenie/Osteoporose und die ossären Destruktionsmechanismen im Rahmen chronisch-rheumatischer Erkrankungen dargestellt. Es werden dabei die Teilbereiche RANKL-OPG-System und Knochendestruktion/Knochenformation, molekulare Mechanismen der Osteoblastenproliferation und -reifung bzw. funktionellen Ausdifferenzierung, AGE/RAGE-induzierte Aktivierung von Fibroblasten bei destruierenden Arthropathien, in vitro/ ex vivo-Studien zur Osteoblastenproliferation/Reifung unter differenten medikamentösen Einflüssen, differentielle Blockade des proinflammatorischen TNF-R1 anstelle der kompletten Neutralisierung von TNF-alpha, Neutralisierung von proinflamma-torischen Monozyten/Makrophagen durch liposomal-verpackte Glukokortikoide bzw. durch TNF-Blockade, Behandlung der Osteoporose durch Knochenersatzmaterialien und Wachstumsfaktoren und Behandlung von Knorpeldefekten durch neuartige Knorpelmatrizes dargestellt.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben ein vertieftes Verständnis für die molekularen, zellulären und systembiologischen Grundlagen rheumatologischer Erkrankungen. Sie sind in der Lage, deren klinische Bedeutung (rheumatologische Krankheitsbilder, Einsatz rheumatologischer Diagnostik- und moderne Therapieansätze) nachzuvollziehen. Im Praktikum bearbeiten die Studenten eine ausgewählte Forschungsproblematik experimentell und lernen in diesem Zusammenhang relevante Labormethoden und Forschungsansätze kennen. Sie erwerben technische Fertigkeiten in ausgewählten Labormethoden, die sie selbständig einsetzen können.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Dokumentierter Abschluss der experimentellen Projektarbeit Dokumentierte aktive Seminarteilnahme
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftliche Prüfung (60%), Vortrag und Praktikums-Bericht (40%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	**Wichtigste molekulare Methoden:** RT- PCR, real time PCR, DNA Sequenzierung, Mutati- ons- Analyse, in situ Hybridisierung (Blot, Gewebe), E- lektrophorese,Western blot, Primäre Zell-Kultur
Empfohlene Literatur	Literaturempfehlung erfolgt zu Veranstaltungsbeginn.
Unterrichtssprache	Englisch

Modul **MOLMEDS.8** Transgene Tiermodelle	
Modulcode	MOLMEDS.8
Modultitel (deutsch)	Transgene Tiermodelle
Modultitel (englisch)	Transgenic animals
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Ch. A. Hübner
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Zulassung zum Modul MOL- MED-PM.1 (Projektplanung)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	S: 2 SWS Praktikum: 9 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	15 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	405 h 165 h 240 h
Inhalte	Das Modul vermittelt zunächst eine vertiefte Einsicht in die Vor- und Nachteile verschiedener Modellorganismen. Der Schwerpunkt wird anschließend die Herstellung und Analyse von genetisch veränderten Mausmodellen sein. In Seminaren werden die methodischen Grundlagen von genetraps, knockouts, knockins, konditionalen sowie induzierbaren Modellen erläutert. Exemplarische Bespiele werden in Form eines Referats anhand der vorher zur Verfügung gestellten Literatur vorgestellt. Das Praktikum fokussiert auf die experimentelle Bearbeitung einer ausgewählten Forschungsproblematik und erschließt die in diesem Zusammenhang relevanten Labormethoden und Forschungsansätze. Der molekulare Anteil in dem Praktikum beträgt ~ 70 %.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben einen Überblick über die Grundlagen der Techniken zur Herstellung transgener Tiermodelle (genetrap, knockout, knockin, induzierbare Systeme, regionenspezifische knockout Techniken) und zu Grundlagen der Phänotypisierung. Im Praktikum erwerben die Studierenden vertiefte Kenntnisse über die Grundlagen der Herstellung von geeigneten Vektoren für die Modifikation des Mausgenoms sowie der Kultivierung embryonaler Stammzellen. Außerdem erlernen sie grundlegende Techniken zur Phänotypisierung eines Mausmodells.

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	dokumentierter Abschluss der experimentellen Projektarbeit, dokumentierte aktive Seminarteilnahme
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	bewertetes Referat (33%) mündliche Prüfung (67%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	**Wichtigste molekulare Methoden:** Molekularbiologie, Immunhistochemie
Empfohlene Literatur	Literaturempfehlung erfolgt zu Veranstaltungsbeginn.
Unterrichtssprache	Das Modul wird in Englischer Sprache angeboten.

Modul **MOLMEDS.9** Medizinische Mikrobiologie	
Modulcode	MOLMEDS.9
Modultitel (deutsch)	Medizinische Mikrobiologie
Modultitel (englisch)	Medical Microbiology
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. J. Rödel, Prof. Dr. C. Ehrhardt
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Zulassung zum Modul MOLMED- PM.1 (Projektplanung)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V: 2 SWS S: 1 SWS Praktikum: 8 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	15 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	120 h 165 h 240 h
Inhalte	Das Modul vermittelt einen systematischen Überblick über humanpathogene Mikroorganismen (Bakterien, Viren, Pilze und Parasiten) hinsichtlich ihrer molekularen Pathogenitätsmechanismen, der durch sie erzeugten Krankheiten, der Diagnose, der Therapie, der Epidemiologie und der Prophylaxe. Ziel ist der Überblick über humanpathogene Krankheitserreger. Die Seminare stellen Infektionen von Organsystemen in den Vordergrund, einschließlich klinischer Falldemonstrationen. Dabei werden neben molekularen und immunologischen Mechanismen der Pathogenese von Infektionen insbesondere differenzialdiagnostische Erwägungen für die konkrete Diagnose und Therapie erarbeitet. Möglichkeiten einer modernen molekularen Diagnostik werden besprochen. Das Praktikum dient einerseits der Vertiefung der Seminarinhalte, andererseits wird den Studierenden ein vertiefendes Praktikum zu molekularen Methoden der Infektionsdiagnostik, zur molekularen Epidemiologie und zur Infektionsbiologie angeboten. Der molekulare Anteil in dem Praktikum beträgt ~ 70%.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben ein vertieftes Verständnis für die molekularen, zellulären und systembiologischen Zusammenhänge für Erkrankungen durch humanpathogene Mikroorganismen. Sie erarbeiten sich in 2 Seminarbeiträgen mit aktueller Fachliteratur selbständig Wissen zu aktuellen Forschungsschwerpunkten. Im Praktikum bearbeiten die Studierenden relevante Forschungsansätze und lernen Labormethoden kennen, erwerben technische Fähigkeiten und dokumentieren die Ergebnisse ihrer praktischen Arbeit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Dokumentierter Abschluss der experimentellen Projektarbeit Dokumentierte aktive Seminarteilnahme
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftliche Prüfung vor Beginn des Praktikums Klinische Mikrobiologie (40%), Abschlusstestat Praktikum Klinische Mikrobiologie (20%), Mündliche Prüfung (zu je 1/3 zusammengesetzt aus Seminarvortrag, Praktikumsbericht als wissenschaftlicher Kurzvortrag und Abschlussgespräch mit Prüfungsfragen (40%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	**Wichtigste molekulare Methoden:** RT-PCR, siRNA-Techniken, LSM, Immunoblotting
Empfohlene Literatur	Literaturempfehlung erfolgt zu Veranstaltungsbeginn.
Unterrichtssprache	Das Modul wird in Englischer Sprache angeboten.

Modul **MOLMEDPM.3** Masterarbeit	
Modulcode	MOLMEDPM.3
Modultitel (deutsch)	Masterarbeit
Modultitel (englisch)	Master thesis
Modul-Verantwortliche/r	Betreuende Hochschullehrer der jeweiligen Arbeit
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Erfolgreicher Abschluss von MOLMED-O.7 (Vorbereitungsprojekt)
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für den Abschluss des Studiums
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	6 Monat(e)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	10 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	30 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	900 h 150 h 750 h
Inhalte	Eine experimentelle Problemstellung der Molekularen Medizin wird – unter fortlaufender Konsultation – selbständig bearbeitet und die Daten entsprechend den Regeln guter Laborpraxis ausgewertet. Die Masters-Arbeit wird vom Studenten selbständig geschrieben und umfasst auch eine kritische Bewertung der aktuellen Fachliteratur. Der Betreuer sollte Hochschullehrer an der Medizinischen Fakultät sein.
Lern- und Qualifikationsziele	Fähigkeit zum selbständigen Experimentieren, kritischen Beurteilung der Arbeitsergebnisse und Aufbereitung der Daten. Erlernen des Abfassens einer größeren wissenschaftlichen Abhandlung.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Vorlage der Masters-Arbeit
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Positive Bewertung der Masters-Arbeit und der Präsentation der Ergebnisse (15 min in Englischer Sprache) durch den verantwortlichen Hochschullehrer (67 %), sowie der Masters-Arbeit durch den Zweitgutachter (33 %).
Empfohlene Literatur	Projektrelevante Originalliteratur in Englischer Sprache.
Unterrichtssprache	Englisch

Abkürzungen:

Abkürzungen für Veranstaltungen

AVL....	Antrittsvorlesung
AG....	Arbeitsgemeinschaft
AM....	Aufbaumodul
AS....	Ausstellung
BM....	Basismodul
BzPS....	Begleitveranstaltung zum Praxissemester
B....	Beratung
Bes....	Besichtigung
KB....	Besprechung
Blo....	Blockierung
BV....	Blockveranstaltung
DV....	Diavortrag
EF....	Einführungsveranstaltung
ES....	Einschreibungen
EKK....	Examensklausurenkurs
EX....	Exkursion
Exp....	Experiment/Erhebung
FE....	Feier/Festveranstaltung
F....	Filmvorführung
GÜ....	Geländeübung
GK....	Grundkurs
HpS....	Hauptseminar
HS/B....	Hauptseminar/Blockveranstaltung
HS/Ü....	Hauptseminar/Übung
Inf....	Informationsveranstaltung
IHS/Ü....	Interdisziplinäres Hauptseminar/Übung
KS....	Klausur
KS/PR....	Klausur/Prüfung
K....	Kolloquium
K/P....	Kolloquium/Praktikum
KS....	Konferenz/Symposium
kV....	Kulturelle Veranstaltung
Ku....	Kurs

Abkürzungen für Veranstaltungen

Ku....	Kurs
Lag....	Lagerung
LFP....	Lehrforschungsprojekt
Lek....	Lektürekurs
M....	Modul
MV....	Musikveranstaltung
OS....	Oberseminar
OnLS....	Online-Seminar
OnV....	Online-Vorlesung
P....	Praktikum
PrS....	Praktikum/Seminar
PM....	Praxismodul
Pr....	Probe
PJ....	Projekt
PPD....	Propädeutikum
PS....	Proseminar
PR....	Prüfung
PrVo....	Prüfungsvorbereitung
QB....	Querschnittsbereich
RE....	Repetitorium
V/R....	Ringvorlesung
SU....	Schulung
S....	Seminar
S/E....	Seminar/Exkursion
S/Ü....	Seminar/Übung
SZ....	Servicezeit
SI....	Sitzung
SoSch....	Sommerschule
SO....	Sonstiges
SV....	Sonstige Veranstaltung
SK....	Sprachkurs
TG....	Tagung
TT....	Teleteaching
TN....	Treffen
Tu....	Tutorium
T....	Tutorium
Ü....	Übung
Ü/B....	Übung/Blockveranstaltung
Ü....	Übungen
Ü/I....	Übung/Interdisziplinär

Abkürzungen für Veranstaltungen

Ü/P....	Übung/Praktikum
Ü/T....	Übung/Tutorium
Ve....	Versammlung
ViKo....	Videokonferenz
V....	Vorlesung
V/K....	Vorlesung m. Kolloquium
V/P....	Vorlesung/Praktikum
V/S....	Vorlesung/Seminar
V/Ü....	Vorlesung/Übung
Vor....	Vortrag
VT....	Vortrag
WS....	Wahlseminar
WV....	Wahlvorlesung
We....	Weiterbildung
Wo....	Workshop
WOS....	Workshop
ZÜ....	Zeugnisübergabe

Other Abbrevations

Anm.....	Anmerkung
ASQ....	Allgemeine Schlüsselqualifikationen
AT....	Altes Testament
E....	Essay
FSQ....	Fachspezifische Schlüsselqualifikationen
FSV....	Fakultät für Sozial- und Verhaltenswissenschaften
GK....	Grundkurs
IAW....	Institut für Altertumswissenschaften
LP....	Leistungspunkte
NT....	Neues Testament
SQ....	Schlüsselqualifikationen
SS....	Sommersemester
SWS....	Semesterwochenstunden
TE....	Teilnahme
TP....	Thesenpublikation
ThULB....	Thüringer Universitäts- und Landesbibliothek
VVZ....	Vorlesungsverzeichnis
WS....	Wintersemester