



Modulhandbuch

für den Masterstudiengang Immunologie

vom 02.09.2014

Inhaltsverzeichnis

Pflichtmodule = alle Module

Hauptmodul: Immunologie I	3
Teilmodul: Grundlagen der Immunologie	3
Teilmodul: Immunologische Methoden I	4
Hauptmodul: Mikrobiologie	6
Hauptmodul: Immunpathologie / Pathobiochemie	8
Teilmodul: Immunpathologie	8
Teilmodul: Pathobiochemie	10
Hauptmodul: Laborkunde	12
Teilmodul: Laborrotation	12
Teilmodul: Labor-Praktikum	13
Teilmodul: Laborkunde	15
Hauptmodul: Schlüsselkompetenzen I und II	16
Hauptmodul: Immunologie II	17
Teilmodul: Molekulare Immunologie / Signaltransduktion	17
Teilmodul: Spezielle Immunologie	19
Teilmodul: Immunologische Methoden II	20
Hauptmodul: Humangenetik / Molekularbiologie	22
Hauptmodul: Systembiologie / Experimentelle Systemmedizin	24
Teilmodul: Systembiologie / Biostatistik	24
Teilmodul: Experimentelle Systemmedizin	26
Hauptmodul: Entzündungsmedizin	28
Hauptmodul: Klinische Immunologie	30
Teilmodul: Klinische Immunologie	31
Teilmodul: Labordiagnostik	32
Hauptmodul: Immunpharmakologie	34
Teilmodul: Immunpharmakologie / Immuntherapie	34
Teilmodul: Infektiologie / Infektionstherapie	36
Hauptmodul: Professionalität	38
Teilmodul: Wissenschaftliches Schreiben / Präsentation	38
Teilmodul: Journal Club / Labor-Seminare I	39
Teilmodul: Journal Club / Labor-Seminare II	40
Hauptmodul: Laborpraktikum	42
Teilmodul: Praktikum mit Praktikumsbericht	42
Teilmodul: Theoretische Studienarbeit	44
Hauptmodul: Masterarbeit	45
Teilmodul: Kolloquium zur Masterarbeit	46

Hauptmodul: Immunologie I

Name des Moduls	Immunologie I
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Molekulare und Klinische Immunologie
Voraussetzungen für die Teilnahme	sehr gute Kenntnisse in Biologie, Zellbiologie und Biochemie
Prüfungsvorleistungen	siehe Teilmodule
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung, Praktikumsprotokoll
Leistungspunkte und Noten	9 SWS / 9 Credit Points = 270 h (126 h Präsenzzeit, 144 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Vorlesung, 2 SWS Seminar, 4 SWS Laborpraktikum
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. med. B. Schraven

Teilmodul: Grundlagen der Immunologie

Name des Moduls	Teilmodul: Grundlagen der Immunologie
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Molekulare und Klinische Immunologie
Inhalte und Lernziele	<p>Übergeordnetes Lernziel: Die Studierenden erwerben umfassendes Wissen über den Aufbau und die Funktion des Immunsystems, die komplexen Wechselwirkungen seiner zellulären und humoralen Bestandteile sowie den Ablauf von Immunreaktionen. Darauf aufbauend wird ihnen Grundlagenwissen zu Erkrankungen mit Beteiligung des Immunsystems vermittelt.</p> <p>Ziele: Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • umfassende Kenntnisse der zellulären und molekularen Immunologie erlangen • einführende Aspekte zu Erkrankungen mit Beteiligung des Immunsystems (Infektionen, Immundefekte, Allergien, Autoimmunität, Tumorerkrankungen) vermittelt bekommen • immunologische Methoden mit breiten Einsatzmöglichkeiten in der Grundlagenforschung und der klinisch-immunologischen Diagnostik kennenlernen <p>Inhalt: Aufbau des Immunsystems, Komponenten und Funktion der unspezifischen und spezifischen Immunabwehr, Immunmodulation, Immunantwortformen, Infektionsabwehr, primäre und</p>

	sekundäre Immundefekte, Transplantationsimmunologie, allergische Erkrankungen, Autoimmunität und Tumorimmunologie
Lehrformen	Vorlesung, Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	sehr gute Kenntnisse in Biologie, Zellbiologie und Biochemie
Prüfungsvorleistungen	Anwesenheit/Präsenzpflicht
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (Gruppenstärke 3 - 4 Studenten)
Leistungspunkte und Noten	5 SWS / 5 Credit Points = 150 h (70 h Präsenzzeit, 80 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Vorlesung, 2 SWS Seminar Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Seminar- und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	Janeway et al. „Immunologie“, 7. Auflage 2009; Abbas et al. „Zelluläre und Molekulare Immunologie“, 7. Auflage 2011; u.a.
Teilmodulverantwortlicher	Prof. Dr. med. B. Schraven

Teilmodul: Immunologische Methoden I

Name des Moduls	Teilmodul: Immunologische Methoden I
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Molekulare und Klinische Immunologie
Inhalte und Lernziele	<p>Übergeordnetes Lernziel: Die Studierenden führen selbständig grundlegende immunologische Methoden durch, die zur zellulären, biochemischen und molekularen Charakterisierung der Funktion von Immunzellen eingesetzt werden. Die Methoden werden jeweils theoretisch eingeführt, so dass die Studenten/innen fähig sind, die erlernten Methoden zu diskutieren und auch in Zusammenhang mit medizinischen und biologischen Fragestellungen und Erkrankungen des Immunsystems zu setzen.</p> <p>Ziele: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben ein grundlegendes Verständnis der immunologischen Methodik und Arbeitsweise • beherrschen die Fähigkeit, Immunzellen hinsichtlich grundlegender Funktionen zu untersuchen • besitzen die Fähigkeit knock-out und transgene Mausmodelle zu charakterisieren und einzuschätzen • erlernen Techniken zur Manipulation der Genexpression

	Inhalt: Aktivierung von Immunzellen, Nachweis der Zellproliferation, Induktion und Nachweis der Apoptose, Darstellung der verschiedenen Lymphozytenpopulationen, Migration und Adhäsion von Immunzellen, Nachweis der ABO-Blutgruppe, Zytokinproduktion und deren Nachweis, Immunsuppression und Immunhomöostase, Nachweis der Aktivierung von Signalmolekülen und Zell-Zellinteraktion (immunologische Synapse); Methodik: Durchflusszytometrie, ELISA, Western Blot, Immunpräzipitation, (RT)-PCR, CFSE-Ausdünnung und ³ [H]-Thymidineinbau, Elektroporation, siRNA, Zellisolation, neueste Mikroskopieverfahren
Lehrformen	Praktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	sehr gute Kenntnisse in Biologie, Zellbiologie und Biochemie
Prüfungsvorleistungen	Anwesenheit/Präsenzpflicht
Prüfungsleistungen	Protokoll
Leistungspunkte und Noten	4 SWS / 4 Credit Points = 120 h (56 h Präsenzzeit, 64 h Nacharbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 4 SWS Praktikum, Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten des Praktikums, Protokollanfertigung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	Janeway et al. „Immunologie“, 7. Auflage 2009; Luttmann et al. „Der Experimentator: Immunologie“, 4. Auflage 2014
Teilmodulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. U. Bommhardt

Hauptmodul: Mikrobiologie

Name des Moduls	Mikrobiologie
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Medizinische Mikrobiologie und Krankenhaushygiene
Inhalte und Lernziele	<p>Übergeordnetes Lernziel: Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse über den humanen Infektionen zugrundeliegenden Infektionserreger erlernen. Dies umfasst Kenntnisse verschiedener Gruppen von Infektionserregern (Bakterien, Viren, Pilzen, Parasiten) und deren Pathogenitätsmechanismen sowie der durch sie ausgelösten Erkrankungen (Infektionen, Neoplasien u.a.). Die Bedeutung der Pathogen/Wirt-Interaktion inklusive der Infektionsimmunologie als Grundlage von Infektionskrankheiten wird ebenfalls vermittelt. Im Praktikum führen die Studierenden selbständig grundlegende mikrobiologische Methoden durch, die zur Darstellung und dem Nachweis von Infektionserregern verwendet werden.</p> <p>Ziele: Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none">• die Klassifikation humaner Infektionserreger und Kenntnisse über den Aufbau, die Genetik, Replikationsstrategien und Pathogenitätsmechanismen erlangen• die durch einzelne humanmedizinisch bedeutsame Pathogene ausgelösten Infektionserkrankungen kennenlernen• die Bedeutung der Pathogen/Wirt-Interaktion als wesentlichen Faktor für die Entstehung und den Verlauf von Infektionserkrankungen kennenlernen• Kenntnisse über die immunologische Kontrolle von Infektionen sowie Immunpathologie und Immunevasionsmechanismen von Infektionserregern erwerben• ein grundlegendes Verständnis der mikrobiologischen Methodik und Arbeitsweise erwerben• grundsätzlich die Fähigkeit, Infektionserreger mit mikrobiologischen Methoden nachzuweisen beherrschen• die Bedeutung der Immunologie und immunologischer Methoden in der mikrobiologischen Infektionsdiagnostik erlernen

	<p>Inhalt: Klassifikation von Infektionserregern: Bakterien (aerob/anaerob, Gram-positiv/negativ), Viren (RNA-Viren, DNA-Viren, Retroviren), Parasiten (Protozoen, Helminthen), Pilze (Sprosspilze, Schimmelpilze); Allgemeine Bakteriologie: Struktur und Funktion von Bakterienzellen (Genetik, Zellaufbau, Toxine, Bakterienphysiologie), Normalflora; Spezielle Bakteriologie: Bakterien-orientierte Infektionslehre inkl. spezifischer Pathogenitätsmechanismen; Allgemeine Virologie: Virus/Wirtszellinteraktion (Virusreplikation, Zytopathogenität, onkogene Transformation), Pathogenese von Virusinfektionen; Spezielle Virologie: Virus-orientierte Systematik von Infektionen; Allgemeine und spezielle Mykologie: Allergie, Intoxikation, Infektion; ausgewählte Pilze und die durch sie ausgelösten Infektionen; Allgemeine und spezielle Parasitologie: Aufbau, Replikation und Verbreitung von Parasiten, wichtige parasitäre Infektionen; Pathogen/Wirt-Interaktion: Prädisposition von Infektionen (primäre/sekundäre Immundefizienz), Infektionsimmunologie (immunologische Mechanismen der Erregerkontrolle, Immunpathologie, Immunevasionsstrategien von Pathogenen) <u>Praktikum:</u> Färbung von Bakterien; Anzucht von Bakterien und Pilzen; Mikroskopie von Bakterien, Pilzen und Parasiten; Serotypisierung von Bakterien; Antigennachweise von Bakterien und Viren; Infektionsdiagnostik mittels ELISA und Western Blot; Nachweis von Resistenzgenen mittels PCR</p>
Lehrformen	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme am Modul Immunologie I
Prüfungsvorleistungen	Anwesenheit/Präsenzpflicht
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (Gruppenstärke 3-4 Studierende), Protokoll
Leistungspunkte und Noten	4 SWS / 5 Credit Points = 150 h (56 h Präsenzzeit, 94 h Nacharbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar, 1 SWS Praktikum Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen und des Praktikums, Protokollanfertigung, Seminar- und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	Hof et al. „Medizinische Mikrobiologie“, 5. Auflage 2014
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. med. D. Schlüter

Hauptmodul: Immunpathologie / Pathobiochemie

Name des Moduls	Immunpathologie / Pathobiochemie
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Molekulare und Klinische Immunologie Institut für Pathologie Institut für Klinische Chemie und Pathobiochemie
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme am Modul Immunologie I und am Modul Mikrobiologie Kenntnisse in Immunologie, Zellbiologie und Mikrobiologie sowie Pathologie
Prüfungsvorleistungen	siehe Teilmodule
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	4 SWS / 5 Credit Points = 150 h (56 h Präsenzzeit, 94 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Seminar
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	PD Dr. med. N. Schröder

Teilmodul: Immunpathologie

Name des Moduls	Teilmodul: Immunpathologie
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Pathologie
Inhalte und Lernziele	<p>Übergeordnetes Lernziel: Die Studierenden sollen die Pathomechanismen von entzündlichen Veränderungen unterschiedlicher Genese verstehen und beschreiben können. Zusätzlich sollen sie in der Lage sein, Entzündungszellen und häufige Muster entzündlicher Reaktionen in histologischen Schnittpräparaten zu erkennen. Häufige Infektionen und entzündliche Erkrankungen werden bezüglich Pathogenese und Erscheinungsbild besprochen. Zusätzlich werden Möglichkeiten zur Diagnostik von Infektionen und Entzündungen erläutert. Anhand von exemplarischen Infektions- und Entzündungsmodellen in der Maus werden Möglichkeiten und Grenzen von Mausmodellen demonstriert.</p> <p>Ziele: Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entzündungszellen anhand morphologischer Charakteristika erkennen können • Entzündungsformen anhand ihres morphologischen Erscheinungsbildes erkennen können • die Pathogenese unterschiedlicher

	<p>Entzündungsformen verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden Erscheinungsbilder von Infektionen mit Bakterien, Pilzen oder Viren erkennen können • Pathogenese und grundlegende Erscheinungsbilder von allergischen Erkrankungen und Autoimmunerkrankungen verstehen • Einblicke in die Entstehung von malignen Erkrankungen auf dem Boden von Entzündungen erhalten • Möglichkeiten und Grenzen der morphologischen Diagnose von Infektionen und entzündlichen Erkrankungen einschätzen können • Möglichkeiten und Grenzen von Mausmodellen der Entzündungen einschätzen können <p>Inhalt: <u>Seminar:</u> Besprechung von Präparaten am Diskussionsmikroskop, Computer-gestützte Untersuchung von Präparaten, Morphologie von Entzündungszellen und Entzündungsformen, Pathomechanismen unterschiedlicher Entzündungsformen, Infektionen durch Bakterien, Pilze oder Parasiten; autoimmune und allergische Erkrankungen; Entzündung und maligne Neoplasien; Mausmodelle von allergischen Erkrankungen, Autoimmunerkrankungen und Infektionen</p>
Lehrformen	Vorlesung, Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme am Modul Immunologie I und am Modul Mikrobiologie Kenntnisse in Immunologie, Zellbiologie und Mikrobiologie sowie Pathologie
Prüfungsvorleistungen	Anwesenheit/Präsenzpflicht
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung am Mikroskop, Gruppenstärke 3-4 Studierende
Leistungspunkte und Noten	2 SWS / 3 Credit Points = 90 h (28 h Präsenzzeit, 62 h Nacharbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Vorbereiten und Nacharbeiten der histologischen Schnittpräparate
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	Roessner et. al. „Allgemeine Pathologie und Grundlagen der Speziellen Pathologie“, 11. Auflage 2008
Teilmodulverantwortlicher Beteiligte Dozenten	PD Dr. med. N. Schröder Prof. Dr. med. A. Roessner

Teilmodul: Pathobiochemie

Name des Moduls	Teilmodul: Pathobiochemie
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Molekulare und Klinische Immunologie Institut für Klinische Chemie und Pathobiochemie
Inhalte und Lernziele	<p>Übergeordnetes Lernziel: Die Studierenden sollen die pathobiochemischen Mechanismen von entzündlichen Veränderungen unterschiedlicher Genese verstehen und beschreiben können. Darüber hinaus sollen sie die grundlegenden Stoffwechselwege und deren pathophysiologische Veränderungen während einer Entzündungsreaktion bzw. einer Infektion erlernen und verstehen.</p> <p>Ziele: Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Den Intermediärstoffwechsel unter physiologischen und entzündlichen Bedingungen erlernen und wiedergeben können • einzelne Substanzklassen bzw. Stoffwechselmetabolite kennenlernen, die eine besondere Rolle in der Entzündung bzw. Infektion spielen • anhand von klinischen Fallbeispielen mit Bezug zu Infektionen, Entzündungsreaktionen sowie Sepsis, die Veränderung von laborchemischen Parametern und biochemischen Metaboliten diskutieren und verstehen <p>Inhalt: Pathomechanismen unterschiedlicher Entzündungsformen; Infektionen durch Bakterien, Pilze oder Parasiten; autoimmune und allergische Erkrankungen; Darstellung einzelner Entzündungsmetabolite wie z.B. PUFAs (polyunsaturated fatty acids), entzündungsauflösende Mediatoren, Arachidonsäurederivate, Vitamine; Erläuterung der Vorgänge bei Entzündungsresolution unter physiologischen und pathologischen Bedingungen, Rolle von oxidativem Stress als Auslöser von Entzündungsprozessen</p>
Lehrformen	Vorlesung, Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme am Modul Immunologie I und am Modul Mikrobiologie Kenntnisse in Immunologie, Zellbiologie und Mikrobiologie sowie Pathologie
Prüfungsvorleistungen	Anwesenheit/Präsenzpflicht

Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung, Gruppenstärke 3-4 Studierende
Leistungspunkte und Noten	2 SWS / 2 Credit Points = 60 h (28 h Präsenzzeit, 32 h Nacharbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Seminar- und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	Löffler et al. „Biochemie und Pathobiochemie“, 9. Auflage 2014
Teilmodulverantwortlicher Beteiligte Dozenten	Prof. Dr. med. U. Seifert Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. A. Gardemann

Hauptmodul: Laborkunde

Name des Moduls	Laborkunde
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Molekulare und Klinische Immunologie Institut für Experimentelle Innere Medizin Institut für Klinische Chemie und Pathobiochemie Institut für Medizinische Mikrobiologie und Krankenhaushygiene Institut für Humangenetik Universitätsklinik für Dermatologie und Venerologie Universitätsklinik für Hämatologie und Onkologie Universitätsklinik für Nieren- und Hochdruckkrankheiten, Diabetologie und Endokrinologie Universitätsklinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Infektiologie Experimentelle Chirurgie Experimentelle Gynäkologie und Geburtshilfe Experimentelle Pädiatrie und Neonatologie und weitere Einrichtungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	sehr gute Kenntnisse in Biologie, Zellbiologie und Biochemie
Prüfungsvorleistungen	siehe Teilmodule
Prüfungsleistungen	Klausur 90 min, Praktikumsbericht
Leistungspunkte und Noten	15 SWS / 10 Credit Points = 300 h (210 h Präsenzzeit, 90 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Vorlesung, 3 SWS Seminar, 9 SWS Praktikum
Häufigkeit des Angebots	Start jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	2 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. med. D. Reinhold

Teilmodul: Laborrotation

Name des Moduls	Teilmodul: Laborrotation
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Molekulare und Klinische Immunologie Institut für Experimentelle Innere Medizin Institut für Klinische Chemie und Pathobiochemie Institut für Medizinische Mikrobiologie und Krankenhaushygiene Institut für Humangenetik Universitätsklinik für Dermatologie und Venerologie Universitätsklinik für Hämatologie und Onkologie Universitätsklinik für Nieren- und Hochdruckkrankheiten, Diabetologie und

	Endokrinologie Universitätsklinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Infektiologie Experimentelle Chirurgie Experimentelle Gynäkologie und Geburtshilfe Experimentelle Pädiatrie und Neonatologie und weitere Einrichtungen
Inhalte und Lernziele	Übergeordnetes Lernziel: Die Studierenden sollen im Hinblick auf die Wahl eines geeigneten Themas für die Masterarbeit einen Einblick in die Struktur, zentrale Themen/Fragestellungen und Forschungsschwerpunkte der jeweiligen Institutionen bekommen sowie auf den jeweiligen Schwerpunkt ausgerichtet experimentelle Techniken kennenlernen.
Lehrformen	Vorlesung, Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Prüfungsvorleistungen	Anwesenheit/Präsenzpflicht
Prüfungsleistungen	Präsenzpflicht und aktive Teilnahme
Leistungspunkte und Noten	4 SWS / 2 Credit Points = 60 h (56 h Präsenzzeit, 4 h Nacharbeit)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 1 SWS Vorlesung, 3 SWS Seminar, bzw. Führung durch die Laboratorien Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen und Seminarinhalte
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	wichtige Publikationen der jeweiligen Institution aus „pubmed“ gemäß Angaben während der Lehrveranstaltung
Teilmodulverantwortlicher	Prof. Dr. med. D. Reinhold

Teilmodul: Labor-Praktikum

Name des Moduls	Teilmodul: Labor-Praktikum
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Molekulare und Klinische Immunologie und weitere Einrichtungen
Inhalte und Lernziele	Übergeordnetes Lernziel: Mit diesem frühzeitig im Studiengang angelegten Praktikum sollen die Studierenden an das Bearbeiten praxisnaher Fragestellungen herangeführt werden. Das Praktikum soll in einer Institution der Wahl der/des Studierenden erfolgen vor dem Hintergrund der möglichen späteren Anfertigung der Masterarbeit in dieser Institution.

	<p>Ziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erlangen initialer forschungspraktischer Erfahrungen durch Mitarbeit in einem immunologisch ausgerichteten Forschungsprojekt der betreuenden Arbeitsgruppe <p>Inhalt:</p> <p>Das Praktikum wird in einer der Arbeitsgruppen der am Masterstudiengang beteiligten Dozenten durchgeführt. Der Inhalt des Laborpraktikums ist in Absprache mit dem jeweiligen Leiter der Arbeitsgruppe festzulegen und orientiert sich an aktuellen Themen aus dem Forschungsgebiet des Arbeitsgruppenleiters</p>
Lehrformen	Praktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme am Modul Immunologie I und an den Modulen Mikrobiologie und Immunpathologie/ Pathobiochemie Kenntnisse in Immunologie, Zellbiologie und Mikrobiologie sowie Pathologie
Prüfungsvorleistungen	Anwesenheit/Präsenzpflicht
Prüfungsleistungen	Praktikumsbericht
Leistungspunkte und Noten	9 SWS / 6 Credit Points = 180 h (126 h Präsenzzeit, 54 h Nacharbeit) wird mit „bestanden“ oder „nicht-bestanden“ bewertet
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 9 SWS Praktikum, Selbständiges Arbeiten, Praktikumsbericht
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	4 Wochen
Literatur	Wird vom Betreuer des Praktikums ausgegeben
Teilmodulverantwortlicher	Prof. Dr. med. D. Reinhold

Teilmodul: Laborkunde

Name des Moduls	Teilmodul: Laborkunde
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Molekulare und Klinische Immunologie Tierschutzbeauftragter Klinische Studienzentrale
Inhalte und Lernziele	<p>Übergeordnetes Lernziel: Die Studierenden erwerben breite Kenntnisse über die organisatorischen Abläufe und die gesetzlichen Verordnungen bezüglich Arbeiten im medizinisch-biologischen Forschungs- und Routinelabor.</p> <p>Ziele: Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der Laborplanung, Labororganisation und Arbeitssicherheit erwerben • gesetzliche und theoretische/praktische Grundlagen der Gentechnik, der Biostoffverordnung, der Versuchstierkunde, des Strahlenschutzes und des Laserschutzes vermittelt bekommen • Grundlagen der Antragstellung bei Tierversuchen, gentechnischen Projekten, Ethikanträgen und klinischen Studien vermittelt bekommen <p>Inhalt: Laborplanung, Laborausstattung, Arbeitssicherheit, Gefahrstoffverordnung, Infektionsschutzgesetz, Biostoffverordnung, Personenschutz, Produktschutz, Versuchstierkunde, Gentechnik, klinische Studien und Ethikanträge, Strahlenschutz, Laserschutz</p>
Lehrformen	Vorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme	erfolgreicher Abschluss des 1. Semesters
Prüfungsvorleistungen	Anwesenheit/Präsenzpflicht
Prüfungsleistungen	Klausur 90 min
Leistungspunkte und Noten	2 SWS / 2 Credit Points = 60 h (28 h Präsenzzeit, 32 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	wird zur Verfügung gestellt
Teilmodulverantwortlicher	Dr. rer. nat. A. Reinhold

Hauptmodul: Schlüsselkompetenzen I und II

Name des Moduls	Schlüsselkompetenzen I & II
Beteiligte Einrichtung(en)	Fakultät für Informatik der OvGU
Inhalte und Lernziele	<p>Übergeordnetes Lernziel: Ziel des Moduls ist, die Studierenden mit den notwendigen Schlüsselqualifikationen für das Studium und den Berufsstart auszustatten.</p> <p>Ziele: Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse über den Aufbau des Studiums und Studientechniken, Kommunikation und Zusammenarbeit, effektive und effiziente Lebensplanung sowie ausgewählte Soft Skills erlangen • Fähigkeiten, für sich ein Lebenskonzept zu erstellen und nach einem Arbeitsplan zu handeln, erfolgreich zu studieren, Probleme zu analysieren und dafür kreative Lösungen zu finden, sich und andere besser zu verstehen, sowie sich in Wort und Schrift auszudrücken, erlangen <p>Inhalt: Studienplanung und erfolgreiches Studieren, Ziele und zielorientiertes Handeln, Zeitmanagement und Zeitplanung, selbständig denken und handeln, Werte und ethisches Handeln, Teams und Teamfähigkeit, Entrepreneurgeist und Initiative, Diskussionsführung, Gestaltung von wissenschaftl. Berichten und Präsentationen, Probleme analysieren und kreative Lösungen entwickeln</p>
Lehrformen	Vorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Prüfungsvorleistungen	Anwesenheit/Präsenzpflicht
Prüfungsleistungen	Klausur 120 min
Leistungspunkte und Noten	4 SWS / 6 Credit Points = 180 h (56 h Präsenzzeit, 124 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 4 SWS Vorlesung Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Hausaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Start jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	2 Semester
Literatur	wird zur Verfügung gestellt
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Ing. G. Horton

Hauptmodul: Immunologie II

Name des Moduls	Immunologie II
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Molekulare und Klinische Immunologie Institut für Klinische Chemie und Pathobiochemie Universitätsklinik für Nieren- und Hochdruck-Krankheiten, Diabetologie und Endokrinologie Universitätsklinik für Dermatologie und Venerologie Orthopädische Universitätsklinik Experimentelle Gynäkologie und Geburtshilfe Experimentelle Pädiatrie und Neonatologie Leibniz Institut für Neurobiologie
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss aller Prüfungen des 1. Semesters
Prüfungsvorleistungen	siehe Teilmodule
Prüfungsleistungen	Klausur 90 min, Praktikumsprotokoll
Leistungspunkte und Noten	7 SWS / 7 Credit Points = 210 h (98 h Präsenzzeit, 112 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar, 3 SWS Laborpraktikum
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. med. B. Schraven

Teilmodul: Molekulare Immunologie / Signaltransduktion

Name des Moduls	Teilmodul: Molekulare Immunologie / Signaltransduktion
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Molekulare und Klinische Immunologie
Inhalte und Lernziele	Übergeordnetes Lernziel: Die Studierenden sollen die grundsätzlichen Mechanismen der Signaltransduktionsprozesse in Immunzellen verstehen und beschreiben können. Dies umfasst die Kenntnis verschiedener Signaltransduktionsmechanismen/Signaltransduktionskaskaden von den plasmamembranständigen Rezeptoren bis hin zum transkriptionellen nukleären Programm. Der Einfluss der Signaltransduktionsprozesse auf die Entwicklung des Immunsystems, dessen Differenzierung sowie die peripheren Aktivierungsprozesse werden im Detail besprochen. Es werden erste Ausblicke auf systembiologische Ansätze gegeben (z.B. mathematische Modellierung von Signalwegen, Crosstalk von Signalwegen).

	<p>Ziele: Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein grundlegendes Verständnis der Signaltransduktionsprozesse über verschiedene Rezeptorklassen im Immunsystem erlangen sowie Störungen in Signaltransduktionsnetzwerken und deren Krankheitsrelevanz kennen • die Untersuchungsmöglichkeiten von Signalwegen (molekular, biochemisch, molekularbiologisch) erlernen sowie die Herstellung von <i>in vitro</i> und <i>in vivo</i> Modellen zur Analyse von Signalwegen im Immunsystem kennenlernen • erlernen, wie Big-Pharma sich den Fragestellungen nähert und Wirkmechanismen aktueller Biologicals sowie Beispiele erfolgreicher Anwendung von Inhibitoren von Signalwegen im Menschen beschreiben können <p>Inhalt: Kinase-vermittelte Signalwege (TCR, BCR, Src-Kinasen, Tec-Kinasen, Adapterproteine, TRAPS etc.), Zytokin-Rezeptor-vermittelte Signalwege (IL-2, TGFβ, Jak-STAT, MyD88 etc.), G-Protein-gekoppelte Signalwege (PAR, Chemokinrezeptoren), Signalwege über Hormonrezeptoren (Glucocorticoide), Notch-Signalling, Integrin-vermitteltes Signalling (Inside-Out, Outside-In), Apoptose-signalling (CD95, TRAIL etc.), Pharmakologie, Inhibitoren, sh-RNA-Zugänge, Repression-Re-Expression Systeme, Knock-Out, Knock-In-Mäuse, Reporter-mäuse etc.</p>
Lehrformen	Vorlesung, Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss aller Prüfungen des 1. Semesters
Prüfungsvorleistungen	Anwesenheit/Präsenzpflicht
Prüfungsleistungen	Klausur 90 min
Leistungspunkte und Noten	2 SWS / 2 Credit Points = 60 h (28 h Präsenzzeit, 32 h Nacharbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Seminar- und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	Janeway et al. „Immunologie“, 7. Auflage 2009
Teilmodulverantwortlicher	Prof. Dr. med. B. Schraven

Teilmodul: Spezielle Immunologie

Name des Moduls	Teilmodul: Spezielle Immunologie
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Molekulare und Klinische Immunologie Institut für Klinische Chemie und Pathobiochemie Universitätsklinik für Nieren- und Hochdruck-Krankheiten, Diabetologie und Endokrinologie Universitätsklinik für Dermatologie und Venerologie Orthopädische Universitätsklinik Experimentelle Gynäkologie und Geburtshilfe Experimentelle Pädiatrie und Neonatologie Leibniz Institut für Neurobiologie
Inhalte und Lernziele	<p>Übergeordnetes Lernziel: Die Studierenden sollen weiterführende Einblicke in immunologische Mechanismen in Verbindung zu klinischen Bereichen erhalten und diese verstehen sowie einordnen können.</p> <p>Ziele: Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein grundlegendes Verständnis von translationalen Aspekten an der Grenze zwischen Immunsystem und pädiatrischen, gynäkologischen, dermatologischen und orthopädischen Fragestellungen erlangen sowie Einblicke in die Bereiche Neuroimmunologie, Tumorimmunologie, Transplantationsimmunologie und die Verbindung zwischen angeborener Immunität und Gerinnung erlangen <p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Grundlagen der Schwangerschaftsimmunologie (Entstehung und Aufrechterhaltung der Toleranz), immunologische Schwangerschaftskomplikationen: Spontanaborte, Präeklampsie, intrauterine Wachstumsretardierung, infektiöse Frühgeburten -Besonderheiten des Immunsystems beim Fötus, Neugeborenen und Kleinkind, Chimerismus, Infektionsanfälligkeit von Kindern, Entstehung von Allergie und Leukämie -entzündliche Erkrankungen des Bewegungsapparates; -Immunsystem des Zentralen Nervensystems, Kommunikation zwischen Gehirn und Immunsystem, Neuroinflammation -Transplantation: Erkennen von „fremd“ und „eigen“, Geschichte der Organtransplantation, Prozedere einer Transplantatvorbereitung, Implantation, Nachsorge, postoperatives Vorgehen

	-Immunsuppression und „Haut“, Komplikationen: heller Hautkrebs; bakterielle, virale und mykotische Infektionen, GvHD an Haut und Organen, T-Zell-Lymphome -Tumorantigene, Immunüberwachungstheorie, Immunevasion; Immuntherapie bei Tumoren -Zusammenhang zwischen angeborener Immunität und Gerinnung vor dem Hintergrund von Infektions- und Entzündungsreaktionen
Lehrformen	Vorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss aller Prüfungen des 1. Semesters
Prüfungsvorleistungen	Anwesenheit/Präsenzpflicht
Prüfungsleistungen	Klausur 90 min
Leistungspunkte und Noten	2 SWS / 2 Credit Points = 60 h (28 h Präsenzzeit, 32 h Nacharbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	Janeway et al. „Immunologie“, 7. Auflage 2009
Teilmodulverantwortlicher	Prof. Dr. med. U. Seifert

Teilmodul: Immunologische Methoden II

Name des Moduls	Teilmodul: Immunologische Methoden II
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Molekulare und Klinische Immunologie
Inhalte und Lernziele	<p>Übergeordnetes Lernziel: Die Studierenden führen selbständig fortgeschrittene mikroskopische und durchflusszytometrische Experimente durch, die zur Untersuchung der Dynamik und Wechselwirkungen von Immunzellen eingesetzt werden. Darüber hinaus werden Analysemethoden für die erhaltenen Daten eingeführt, mit denen die Studierenden vermögen, ihre Experimente selbständig auszuwerten und zu interpretieren.</p> <p>Ziele: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben ein vertieftes Verständnis in immunologischen Methoden • können Immunzellen selbständig manipulieren und charakterisieren • erwerben die Fähigkeit, für grundlegende immunologische Fragestellungen einen Versuchsaufbau zu konzipieren • können Daten aus immunologischen Experimenten

	<p>selbständig auswerten</p> <p>Inhalt: Quantitative Analyse von T-Zell-Interaktionen mit Antigen-präsentierenden Zellen, Analyse der Phagozytose, Analyse der Zellmotilität, in vivo Reportersysteme für biochemische Prozesse, Auswertung und Interpretation von Daten aus der Mikroskopie und Durchflusszytometrie. <u>Methoden:</u> Markierung und adoptiver Transfer von Zellen, Differenzierung von Zellen aus dem Knochenmark, Live cell imaging, 2-Photonen-Mikroskopie, Durchflusszytometrie und Sorting, Förster-Resonanzenergietransfer (FRET) Analyse</p>
Lehrformen	Praktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss aller Prüfungen des 1. Semesters
Prüfungsvorleistungen	Anwesenheit/Präsenzpflicht
Prüfungsleistungen	Protokoll
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 3 Credit Points = 90 h (42 h Präsenzzeit, 48 h Nacharbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Praktikum Nacharbeiten des Praktikums, Protokollanfertigung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	Janeway et al. „Immunologie“, 7. Auflage 2009
Teilmodulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. A. Müller

Hauptmodul: Humangenetik / Molekularbiologie

Name des Moduls	Humangenetik / Molekularbiologie
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Molekulare und Klinische Immunologie Institut für Humangenetik
Inhalte und Lernziele	<p>Übergeordnetes Lernziel: Die Studierenden sollen in die molekularen Grundlagen genetisch bedingter Erkrankungen eingeführt werden und aktuelle Methoden der Molekulargenetik und Molekularbiologie in Forschung und Diagnostik kennenlernen. Spezielle Kenntnisse zu genetisch bedingten Erkrankungen des Immunsystems und genetischen Aspekten komplexer immunologischer Erkrankungen sollen vermittelt werden. Darüber hinaus sollen die Studierenden einen vertieften Einblick in neue Entwicklungen der Molekularbiologie und Genetik erhalten.</p> <p>Ziele: Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none">• wichtige analytische Methoden der Molekulargenetik/Molekularbiologie sowie deren Einsatzbereiche und Grenzen kennen• grundlegende Kenntnisse über verschiedene krankheitsrelevante genetische Veränderungen, Mutationsmechanismen und diagnostische Nachweismethoden erlangen• die Ätiologie, Klinik und Diagnostik genetischer Erkrankungen des Immunsystems sowie die Bedeutung seltener genetischer Erkrankungen für das Verständnis pathophysiologischer Zusammenhänge kennenlernen• ein vertieftes Verständnis in neue Entwicklungen der Molekularbiologie und Genetik erlangen und an Beispielen aus der Literatur in den Kontext aktueller Forschung und Klinik stellen können <p>Inhalt: Genomstruktur und Genregulation, DNA-Modifikation und Epigenetik, Microarrays, Genom-, Exom- und Transkriptomanalyse, Next Generation Sequencing (NGS)-Techniken, Klonierung und transgene Techniken, RNA-vermittelte Kontrolle und Manipulation (miR, RNAi, CRISPR/Cas9), Metagenomik und Commensal Superorganisms, Genetik der Virulenz von Pathogenen, genetische Screens, genetische Grundlagen der Funktion und von Störungen des Immunsystems, Mutationsarten und -mechanismen, Synthetische Biologie</p>

Lehrformen	Vorlesung, Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss aller Prüfungen des 1. Semesters
Prüfungsvorleistungen	Anwesenheit/Präsenzpflicht
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (Gruppenstärke 3-4 Studierende)
Leistungspunkte und Noten	4 SWS / 5 Credit Points = 150 h (56 h Präsenzzeit, 94 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Seminar- und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	Lottspeich, Engels "Bioanalytik", 3. Auflage 2012 Strachan & Read "Human Molecular Genetics", 4th ed. 2010
Modulverantwortlicher Beteiligte Dozenten	Prof. Dr. rer. nat. A. Müller Prof. Dr. med. M. Zenker

Hauptmodul: Systembiologie / Experimentelle Systemmedizin

Name des Moduls	Systembiologie / Experimentelle Systemmedizin
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Experimentelle Innere Medizin, Bereich Translationale Entzündungsforschung Institut für Biometrie und Medizinische Informatik Institut für Automatisierungstechnik der OvGU
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss aller Prüfungen des 1. Semesters
Prüfungsvorleistungen	siehe Teilmodule
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	4 SWS / 6 Credit Points = 180 h (56 h Präsenzzeit, 124 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Seminar
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. I. Lavrik

Teilmodul: Systembiologie / Biostatistik

Name des Moduls	Teilmodul: Systembiologie / Biostatistik
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Experimentelle Innere Medizin, Bereich Translationale Entzündungsforschung Institut für Biometrie und Medizinische Informatik Institut für Automatisierungstechnik der OvGU
Inhalte und Lernziele	<p>Übergeordnetes Lernziel: Am Ende des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Systembiologie und Biostatistik in der modernen biomedizinischen Forschung. Sie kennen die Grundlagen der Systembiologie und mathematischen Modellierung, Hauptstatistische Methoden und einfache Tests. Sie kennen aufgrund selbstständig durchgeführter Laborarbeiten quantitative experimentelle Untersuchungsmethoden und Verknüpfung von experimentellen Ansätzen mit mathematischen Methoden. Sie besitzen exemplarisch Kenntnisse in biomedizinisch-relevanten Systembiologie-Studien.</p> <p>Ziele: Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein grundlegendes Verständnis der mathematischen Modellierung der Signaltransduktionsprozesse sowie von verschiedenen möglichen mathematischen Modellen bekommen • Grundlagen der quantitative Analyse für

	<p>Systembiologie kennen lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Biostatistische Analyse und Biometrische Aspekte in klinischen Studien kennenlernen • ausgewählte Beispiele Systembiologie-relevanter Forschung kennen <p>Inhalt: IT, Cloud-Dienste, Forschungsdatenmanagement, Datentypen/Skalenniveau, beschriebene Statistik, Tests in Kontingenztafeln, einfache parametrische u. nichtparametrische Tests: <i>t</i>-Tests, U-test, Wilcoxon-Test; Konfidenzintervalle, Überlebenszeitanalysen: Grundproblematik, Kaplan-Meier Schätzung, Logrank-Test, mehrfaktorielle Analysen: Ausblick auf lineare Modelle und Erweiterungen; Problem des Multiplen Testens, biometrische Aspekte in klinischen Studien: Studiendesign, Fallzahlplanung, Randomisierung, Verblindung, Analysepopulationen, Grundlage der Systembiologie, Systemtheorie, Netzwerke Computersimulationen, Methodische Ansätze: 'Top-down' und 'Bottom-up' Differentialgleichungsmodelle, Parametrisierung, Sensitivität, ABMs, Boolesche Modelle. Exemplarische Kenntnisse in Studien mittels Booleschen und Differentialgleichungs-Modellen, Petri-Netzwerke, Modell-Reduktion, Modell-Rekonstruktion, Statistische und Stochastische Modelle, Quantitative Biologie: Grundlage der quantitativen Analyse für Systembiologie, quantitative und semiquantitative experimentelle Methoden: Western Blot, Massenspektrometrie, ELISA und Single Zell Analyse</p>
Lehrformen	Vorlesung, Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss aller Prüfungen des 1. Semesters
Prüfungsvorleistungen	Anwesenheit/Präsenzpflicht
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (Gruppenstärke 3-4 Studierende)
Leistungspunkte und Noten	2 SWS / 3 Credit Points = 90 h (28 h Präsenzzeit, 62 h Nacharbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Seminar- und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	E. Klipp et al. „Systems Biology: A Textbook“, 1. Auflage 2009
Teilmodulverantwortlicher Beteiligte Dozenten	Prof. Dr. rer. nat. I. Lavrik Prof. Dr. rer. nat. S. Kropf, Prof. Dr.-Ing. S. Waldherr

Teilmodul: Experimentelle Systemmedizin

Name des Moduls	Teilmodul: Experimentelle Systemmedizin
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Experimentelle Innere Medizin, Bereich translationale Entzündungsforschung
Inhalte und Lernziele	<p>Übergeordnetes Lernziel: Am Ende des Moduls besitzen die Studenten grundlegende Kenntnisse über Arbeitsweisen in der modernen biomedizinischen Forschung. Sie kennen aufgrund selbstständig durchgeführter Laborarbeiten experimentelle Untersuchungsmethoden in der Zell- und molekularbiologischen Analyse der Apoptose und Entzündung. Sie besitzen exemplarisch Kenntnisse in weiteren biomedizinisch-relevanten Forschungsgebieten. Es werden erste Ausblicke auf systembiologische Ansätze gegeben (z.B. mathematische Modellierung von verschiedenen Krankheiten assoziiert mit Defekten in der Apoptose und Entzündung).</p> <p>Ziele: Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • ausgewählte Beispiele biomedizinisch relevanter Forschung kennen • ein grundlegendes Verständnis der Signaltransduktionsprozesse bei Genotoxischem Stress, Apoptose und Entzündung sowie Störungen in Signaltransduktionsnetzwerken und deren Krankheitsrelevanz bekommen • die Untersuchungsmöglichkeiten von Apoptose und Entzündung (molekular, biochemisch, molekularbiologisch) kennenlernen <p>Inhalt: Genotoxischer Stress, Genotoxische Substanzen, durch ionisierende und UV-Strahlung induzierte Signalwege, Schädigung der zellulären DNA, Signalwege innerhalb des Zell-Zyklus, p53 Familie (p63/p73), NF-κB Aktivierung und NF-κB Familie, klassische und non-kanonische NF-κB Signalwege, intrinsische und extrinsische Apoptose, Nekroptose, Autophagie, Caspase-Aktivierung; molekulare Plattform der Apoptose, Posttranslationale Proteinmodifikationen (PTM), Modifikationen in der Regulation der Entzündung und Zell-Zyklus, Kinasen, Phosphatasen, Ubiquitin-Protein-Ligasen, Pharmakologie in der Apoptose und Entzündung, auf 'klein-Molekülen'-basierende Inhibitoren der Apoptose</p>
Lehrformen	Vorlesung, Seminar

Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss aller Prüfungen des 1. Semesters
Prüfungsvorleistungen	Anwesenheit/Präsenzplicht
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (Gruppenstärke 3-4 Studierende)
Leistungspunkte und Noten	2 SWS / 3 Credit Points = 90 h (28 h Präsenzzeit, 62 h Nacharbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Seminar- und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	Alberts et al. „Lehrbuch der molekularen Zellbiologie“, 4. Auflage 2012
Teilmodulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. I. Lavrik

Hauptmodul: Entzündungsmedizin

Name des Moduls	Entzündungsmedizin
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Experimentelle Innere Medizin
Inhalte und Lernziele	<p>Übergeordnetes Lernziel: Am Ende des Moduls besitzen die Studierenden einen guten Überblick über die Entstehung von Entzündungsprozessen und grundlegende Kenntnisse zum Design wissenschaftlicher Fragestellungen in der biomedizinischen Forschung unter Berücksichtigung der Informationen aus Struktur und Funktion in den Ebenen: Molekül – Zellen – Organe – System – und dem Vergleich normal – krank. Sie kennen die Methoden, Strategien und Prinzipien experimenteller Untersuchungen in der Entzündungsmedizin und deren Bedeutung für die Therapieforschung. Die Studierenden wissen die Qualität von wissenschaftlicher Arbeit in den Lebenswissenschaften (Forschung) zu bewerten.</p> <p>Ziele: Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein Verständnis darüber entwickeln wie Entzündungsprozesse entstehen und welche molekularen Grundlagen existieren • an Hand von Originalliteratur die Inhalte und Methoden kennenlernen, mit denen die experimentellen Untersuchungen durchgeführt werden • die wissenschaftlichen Inhalte in der Originalliteratur kritisch bewerten können • Therapie-relevante Strategien bei der Identifikation therapeutischer Zielstrukturen kennenlernen <p>Inhalt: Nach einer umfänglichen Einführung in die Entzündungsmedizin und Therapieforschung werden anhand ausgewählter Beispiele aus der Originalliteratur therapie-relevante Prozesse besprochen. Hierzu zählen aktuelle Forschungsergebnisse zu den Prozessen Infektion-Sepsis-septischer Schock und sterile Entzündungen. Im Hinblick auf therapeutisch-relevante Zielstrukturen werden aktuelle Ergebnisse zu E3 Ubiquitin/Sumo/Nedd8/ISG15-Ligasen und Deubiquitylasen besprochen.</p>
Lehrformen	Vorlesung, Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss der notwendigen Prüfungen, Grundkenntnisse der molekularen Zellbiologie
Prüfungsvorleistungen	Anwesenheit/Präsenzpflicht
Prüfungsleistungen	Klausur 120 min

Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit, 108 h Selbststudium) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Seminar- und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	Alberts et al. „Lehrbuch der molekularen Zellbiologie“, 4. Auflage 2012
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. M. Naumann

Hauptmodul: Klinische Immunologie

Name des Moduls	Klinische Immunologie
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Molekulare und Klinische Immunologie Universitätsklinik für Dermatologie und Venerologie Universitätsklinik für Kardiologie, Angiologie und Pneumologie Bereich für Pneumologie Universitätsklinik für Nieren- und Hochdruckkrankheiten, Diabetologie und Endokrinologie Universitätsklinik für Hämatologie und Onkologie Universitätskinderklinik Universitätsklinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Infektiologie Universitätsklinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie Institut für Transfusionsmedizin und Immunhämatologie mit Blutbank Universitätsklinik für Herz- und Thoraxchirurgie Orthopädische Universitätsklinik Universitätsfrauenklinik Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde Klinik für Rheumatologie Vogelsang-Gommern Institut für Klinische Chemie und Pathobiochemie Institut für Medizinische Mikrobiologie und Krankenhaushygiene
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss aller Prüfungen des 1. und 2. Semesters
Prüfungsvorleistungen	siehe Teilmodule
Prüfungsleistungen	Klausur 90 min
Leistungspunkte und Noten	6 SWS / 9 Credit Points = 270 h (84 h Präsenzzeit, 186 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Vorlesung, 3 SWS Seminar
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. med. D. Reinhold

Teilmodul: Klinische Immunologie

Name des Moduls	Teilmodul: Klinische Immunologie
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Molekulare und Klinische Immunologie Universitätsklinik für Dermatologie und Venerologie Universitätsklinik für Kardiologie, Angiologie und Pneumologie Bereich für Pneumologie Universitätsklinik für Nieren- und Hochdruckkrankheiten, Diabetologie und Endokrinologie Universitätsklinik für Hämatologie und Onkologie Universitätskinderklinik Universitätsklinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Infektiologie Universitätsklinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie Universitätsklinik für Herz- und Thoraxchirurgie Orthopädische Universitätsklinik Universitätsfrauenklinik Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde Klinik für Rheumatologie Vogelsang-Gommern
Inhalte und Lernziele	<p>Übergeordnetes Lernziel: Die Studierenden erhalten grundlegende Kenntnisse über die vielfältigen Teilgebiete und Aspekte der klinischen Immunologie.</p> <p>Ziele: Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Immunpathogenese, Diagnostik und Therapie ausgewählter Erkrankungen unter Beteiligung des Immunsystems (insbesondere Immundefekte, allergische Erkrankungen, Autoimmunerkrankungen, chronische Entzündungen und maligne Erkrankungen) vermittelt bekommen • die Interdisziplinarität der klinischen Immunologie aufgezeigt bekommen <p>Inhalt: Klinisch-immunologische Aspekte dermatologischer, pneumologischer, kardiologischer, nephrologischer, endokrinologischer, gastroenterologischer, hämatologischer, pädiatrischer, chirurgischer, rheumatologischer, orthopädischer, gynäkologischer Erkrankungen</p>
Lehrformen	Vorlesung, Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss des 1. und 2. Semesters

Prüfungsvorleistungen	Anwesenheit/Präsenzpflicht
Prüfungsleistungen	Klausur 90 min
Leistungspunkte und Noten	4 SWS / 6 Credit Points = 180 h (56 h Präsenzzeit, 124 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Seminar Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Seminar- und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	wird zur Verfügung gestellt
Teilmodulverantwortlicher	Prof. Dr. med. D. Reinhold

Teilmodul: Labordiagnostik

Name des Moduls	Teilmodul: Labordiagnostik
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Klinische Chemie und Pathobiochemie Institut für Molekulare und Klinische Immunologie Institut für Medizinische Mikrobiologie und Krankenhaushygiene Institut für Transfusionsmedizin und Immunhämatologie mit Blutbank
Inhalte und Lernziele	<p>Übergeordnetes Lernziel: Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Abläufe, Methoden und ausgewählte Parameter der klinisch-chemischen, immunologischen, mikrobiologischen und transfusionsmedizinischen Labordiagnostik.</p> <p>Ziele: Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein grundlegendes Verständnis der Abläufe und der Methoden der Labordiagnostik erlangen • Probleme der Präanalytik, Analytik und Postanalytik vermittelt bekommen • die Grundlagen der Qualitätssicherung kennenlernen • ausgewählte Methoden und Parameter der klinisch-chemischen, immunologischen, mikrobiologischen und transfusionsmedizinischen Labordiagnostik erlernen <p>Inhalt: Präanalytik, klinisch-chemische Analytik, Befunderstellung, Befundinterpretation, Qualitätsmanagement, klinisch-chemische Labordiagnostik, mikrobiologische Labordiagnostik, transfusionsmedizinische Labordiagnostik, Diagnostik</p>

	von Immundefekten (Immunphänotypisierung), Allergiediagnostik, Autoimmundiagnostik (Nachweis von Autoantikörpern)
Lehrformen	Vorlesung, Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	erfolgreicher Abschluss des 1. und 2. Semesters
Prüfungsvorleistungen	Anwesenheit/Präsenzpflicht
Prüfungsleistungen	Klausur 90 min
Leistungspunkte und Noten	2 SWS / 3 Credit Points = 90 h (28 h Präsenzzeit + 62 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Seminar- und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	wird zur Verfügung gestellt
Teilmodulverantwortlicher	Prof. Dr. med. B. Isermann

Hauptmodul: Immunpharmakologie

Name des Moduls	Immunpharmakologie
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Molekulare und Klinische Immunologie Institut für Pharmakologie und Toxikologie Zentralapotheke Universitätsklinik für Dermatologie und Venerologie Universitätsklinik für Nieren- und Hochdruckkrankheiten, Diabetologie und Endokrinologie Universitätsklinik für Hämatologie und Onkologie Universitätsklinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Infektiologie Universitätskinderklinik Klinik für Rheumatologie Vogelsang-Gommern Institut für Medizinische Mikrobiologie und Krankenhaushygiene
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss aller Prüfungen des 1.-3. Semesters
Prüfungsvorleistungen	siehe Teilmodule
Prüfungsleistungen	Klausur 90 min
Leistungspunkte und Noten	5 SWS / 8 Credit Points = 240 h (70 h Präsenzzeit, 170 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Vorlesung, 2 SWS Seminar
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. med. U. Seifert

Teilmodul: Immunpharmakologie / Immuntherapie

Name des Moduls	Teilmodul: Immunpharmakologie / Immuntherapie
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Molekulare und Klinische Immunologie Institut für Pharmakologie und Toxikologie Zentralapotheke Universitätsklinik für Dermatologie und Venerologie Universitätsklinik für Nieren- und Hochdruckkrankheiten, Diabetologie und Endokrinologie Universitätsklinik für Hämatologie und Onkologie Universitätsklinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Infektiologie Universitätskinderklinik Klinik für Rheumatologie Vogelsang-Gommern
Inhalte und Lernziele	Übergeordnetes Lernziel: Die Studierenden sollen grundlegende Mechanismen zur Pharmakotherapie erlernen sowie diese auf immunologische Fragestellungen und Veränderungen

	<p>des Immunsystems anwenden können.</p> <p>Ziele: Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Aspekte der Pharmakologie zur Pharmakokinetik und Pharmakodynamik erlernen und wiedergeben können • Die pharmakologischen Nutzungsmöglichkeiten des Immunsystems und seiner Komponenten kennenlernen • verstehen, wie ein gestörtes Immunsystem rekonstruiert werden kann bzw. wie überschießende Immunreaktionen supprimiert werden können <p>Inhalt: -Arzneistoffherkunft, Arzneistoffdarreichung, zelluläre Wirkorte, Verteilung im Körper, Arzneistoff-Elimination, Pharmakokinetik, Quantifizierung der Arzneistoffwirkung, Arznei-Rezeptor-Interaktion, unerwünschte Arzneimittelwirkungen, Arzneistoff-unabhängige Wirkungen -Impfung, Immunstimulanzen, Antikörper, Zytokine, Immunzellen -Rekonstitution des gestörten Immunsystems bei primären Immunschwächekrankheiten, AIDS, Anti-Tumor-Therapie -pharmakologische Suppression von Entzündungsreaktionen, Autoimmunerkrankungen, Allergie, Transplantation -allogene Stammzelltransplantation</p>
Lehrformen	Vorlesung, Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss aller stattgehabten Prüfungen des 1.-3. Semesters
Prüfungsvorleistungen	Anwesenheit/Präsenzpflicht
Prüfungsleistungen	Klausur 90 min
Leistungspunkte und Noten	4 SWS / 6 Credit Points = 120 h (56 h Präsenzzeit, 64 h Nacharbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Seminar- und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	Resch et al. „Immunpharmakologie“, 1. Auflage 2010; Estler et al. „Pharmakologie und Toxikologie“, 6. Auflage 2006
Teilmodulverantwortlicher	Prof. Dr. med. U. Seifert

Teilmodul: Infektiologie / Infektionstherapie

Name des Moduls	Infektiologie / Infektionstherapie
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Medizinische Mikrobiologie und Krankenhaushygiene
Inhalte und Lernziele	<p>Übergeordnetes Lernziel: Die Studierenden sollen wesentliche infektiologische Krankheitsbilder kennenlernen. Neben der Klinik und der Pathogenese werden Kenntnisse über Diagnostik, Therapie und Infektionsprophylaxe erworben. Die Studierenden sollen die Bedeutung der Immunologie für diese Aspekte kennenlernen.</p> <p>Ziele: Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • klinisch wichtige infektiologische Krankheitsbilder kennenlernen • die mikrobiologische Diagnostik von Infektionen und deren Wertigkeit erlernen • Kenntnisse über die Therapie von Infektionen erlangen • Kenntnisse über Maßnahmen der Infektionsprophylaxe inklusive deren gesetzlichen Grundlagen erwerben <p>Inhalt: Infektiologische Krankheitsbilder inklusive Pathogenese und Bedeutung des Immunsystems (Sepsis, Pneumonie, ZNS-Infektionen etc.), Methoden und sinnvolle Anwendung mikrobiologischer Diagnostik bei Infektionen (Kultur, PCR, Antigen- und AK-Nachweise), Therapie von Infektionen mit Antibiotika und anti-viralen Medikamenten (Gruppen und Wirkweise der Medikamente), Impfungen: immunologische Grundlagen und Anwendung von Impfungen (Impfkalender, STIKO), Prophylaxe von Infektionen durch Hygiene, Infektionsepidemiologie und Infektionsüberwachung (Meldewesen, Infektionsschutzgesetz)</p>
Lehrformen	Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss aller Prüfungen des 1.-3. Semesters
Prüfungsvorleistungen	Anwesenheit/Präsenzpflicht
Prüfungsleistungen	Klausur 90 min
Leistungspunkte und Noten	1 SWS / 2 Credit Points = 60 h (14 h Präsenzzeit, 46 h Nacharbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 1 SWS Seminar Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Seminar- und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS

Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	Hof et al. „Medizinische Mikrobiologie“, 5. Auflage 2014
Teilmodulverantwortlicher	Prof. Dr. med. D. Schlüter

Hauptmodul: Professionalität

Name des Moduls	Professionalität
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Molekulare und Klinische Immunologie
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss aller Prüfungen des 1.-3. Semesters
Prüfungsvorleistungen	siehe Teilmodule
Prüfungsleistungen	Präsentation
Leistungspunkte und Noten	4 SWS / 6 Credit Points = 180 h (56 h Präsenzzeit, 124 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 4 SWS Seminar
Häufigkeit des Angebots	Start jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	2 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. T. Schüler

Teilmodul: Wissenschaftliches Schreiben / Präsentation

Name des Moduls	Teilmodul: Wissenschaftliches Schreiben / Präsentation
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Molekulare und Klinische Immunologie
Inhalte und Lernziele	Übergeordnetes Lernziel: Die Studierenden sollen erlernen, Forschungsinhalte sowohl mündlich als auch schriftlich klar zu formulieren und darzustellen. Ziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none">• anhand von geschriebenen Beispielen und mündlichen Diskussionen erlernen, wie eine „take home message“ deutlich vermittelt werden kann• in einem interaktiven Seminar an den Schreibprozess und die Grundlagen zur Fertigstellung eines Manuskriptes herangeführt werden• anhand von Beispielen publizierter Literatur erkennen lernen, wo die Stärken und Schwächen einzelner Publikationen liegen Inhalt: Zeitplan und Gliederung eines Schreibprojektes, Thema und Forschungsfrage, Materialsammlung und Literaturrecherche, Anlegen eines Literaturverzeichnisses, Erstellen einer 1. Textversion und deren Überarbeitung
Lehrformen	Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss aller stattgehabten Prüfungen des 1.-3. Semesters

Prüfungsvorleistungen	Formulierung eines englischen Textes in Form eines „Abstracts“ (150-250 Worte), das durch den Seminarleiter anschließend bearbeitet und auch zur Diskussion gestellt wird
Prüfungsleistungen	Präsentation
Leistungspunkte und Noten	2 SWS / 2 Credit Points = 60 h (28 h Präsenzzeit, 32 h Nacharbeit)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Seminar Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Seminarveranstaltungen
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung ausgegeben
Teilmodulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. T. Schüler

Teilmodul: Journal Club / Labor-Seminare I

Name des Moduls	Teilmodul: Journal Club / Labor-Seminare I
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Molekulare und Klinische Immunologie
Inhalte und Lernziele	<p>Übergeordnetes Lernziel: Die Studierenden sollen einen sicheren Umgang mit Fachliteratur erlernen und sich ein Verständnis der eingesetzten Methoden und wissenschaftlichen Fragestellungen erarbeiten können.</p> <p>Ziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einordnung des jeweiligen Fachartikels in den wissenschaftlichen Kontext • Analyse der zu Grunde liegenden Fragestellung(en) • Detailliertes Verständnis der eingesetzten Methoden • Eigenständige Interpretation der vorliegenden Daten <p>Inhalt: Besprechung eines Fachartikels pro Woche, den die Dozenten auswählen und den die Studierenden im Vorfeld lesen. Die Dozenten leiten die Diskussion und fördern die Kommunikation zwischen den Studierenden. Die Studierenden sollen den präsentierten wissenschaftlichen Inhalt samt der daraus resultierenden Interpretation(en) in der Gruppe diskutieren und bewerten.</p>
Lehrformen	Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Immunologie, Zellbiologie und Molekularbiologie
Prüfungsvorleistungen	Aktive Teilnahme an den Diskussionen
Prüfungsleistungen	Vortrag
Leistungspunkte und Noten	1 SWS / 2 Credit Points = 60 h (14 h Präsenzzeit, 46 h selbständiges Arbeiten)

Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 1 SWS Seminar Selbständiges Arbeiten: Vorbereiten des Seminars
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	Janeway et al. „Immunologie“, 7. Auflage 2009; Alberts et al. „Molekularbiologie der Zelle“, 4. Auflage 2012; Luttmann et al. „Der Experimentator Immunologie“, 4. Auflage 2014; Müllhardt „Der Experimentator Molekularbiologie“, 7. Auflage 2013. Die besprochenen Artikel werden in der Veranstaltung bekanntgegeben.
Teilmodulverantwortlicher Beteiligte Dozenten	Prof. Dr. rer. nat. T. Schüler Prof. Dr. rer. nat. A. Müller

Teilmodul: Journal Club / Labor-Seminare II

Name des Moduls	Journal Club / Labor-Seminare II
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Molekulare und Klinische Immunologie
Inhalte und Lernziele	<p>Übergeordnetes Lernziel: Die Studierenden sollen Fachliteratur präsentieren, im Kontext des Wissenstands des Fachgebiets diskutieren, und Stärken und Schwächen eines wissenschaftlichen Ansatzes beurteilen können.</p> <p>Ziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsentation eines Fachartikels in Form eines Vortrags • Darstellung des Wissenstands vor Durchführung der präsentierten Experimente • Darstellung der hieraus resultierenden Fragestellungen • Beschreibung des experimentellen Systems • Beschreibung der Daten und deren Interpretation • Diskussion möglicher Stärken und/oder Schwächen der präsentierten Arbeit <p>Inhalt: Den Studierenden werden 3 Fachartikel zur Auswahl gestellt. Davon wird einer pro Seminar präsentiert. Jeder Student trägt mindestens einmal pro Semester vor. Die Vorträge sollen auf 20 Minuten begrenzt sein. Die verbleibende Zeit soll für intensive Diskussionen genutzt werden, die den Zuhörern die Beantwortung offener Fragen erlaubt.</p>
Lehrformen	Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Immunologie, Zellbiologie und Molekularbiologie
Prüfungsvorleistungen	Aktive Teilnahme an den Diskussionen

Prüfungsleistungen	Vortrag
Leistungspunkte und Noten	1 SWS / 2 Credit Points = 60 h (14 h Präsenzzeit, 46 h selbständiges Arbeiten)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 1 SWS Seminar Selbständiges Arbeiten: Vorbereiten des Seminars
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	Janeway et al. „Immunologie“, 7. Auflage 2009; Alberts et al. „Molekularbiologie der Zelle“, 4. Auflage 2012; Luttmann et al. „Der Experimentator Immunologie“, 4. Auflage 2014; Müllhardt „Der Experimentator Molekularbiologie“, 7. Auflage 2013. Die besprochenen Artikel werden in der Veranstaltung bekanntgegeben.
Teilmodulverantwortlicher Beteiligte Dozenten	Prof. Dr. rer. nat. T. Schüler Prof. Dr. rer. nat. A. Müller

Hauptmodul: Laborpraktikum

Name des Moduls	Laborpraktikum
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Molekulare und Klinische Immunologie und andere an der Vergabe von Masterarbeiten beteiligte Einrichtungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss aller Prüfungen des 1.-3. Semesters
Prüfungsvorleistungen	siehe Teilmodule
Prüfungsleistungen	Praktikumsbericht und schriftlicher Abschlussbericht
Leistungspunkte und Noten	11 SWS / 9 Credit Points = 270 h (154 h Präsenzzeit, 116 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 9 SWS Praktikum, 2 SWS Theoretische Studienarbeit
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. med. B. Schraven

Teilmodul: Praktikum mit Praktikumsbericht

Name des Moduls	Teilmodul: Praktikum mit Praktikumsbericht
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Molekulare und Klinische Immunologie und weitere Einrichtungen
Inhalte und Lernziele	<p>Übergeordnetes Lernziel: Mit dem Praktikum lernen die Studierenden, welche modernen Methoden zur Bearbeitung von immunologischen Fragestellungen angewendet werden können. Sie bemühen sich selbständig fachliche Problemstellungen zu bearbeiten und erfolgreich zu lösen. Das Praktikum wird mit einem Praktikumsbericht abgeschlossen und soll der Vorbereitung auf die Masterarbeit dienen.</p> <p>Ziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung forschungspraktischer Erfahrungen durch Mitarbeit in einem immunologischen Forschungsprojekt der betreuenden Arbeitsgruppe <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> - selbständig Fragestellungen und Hypothesen zu entwickeln und zu formulieren (Planung) - die angemessenen Methoden zur Beantwortung von Fragestellungen zu wählen und die entsprechenden Experimente durchführen zu können (Durchführung) - die qualitativen und quantitativen Daten von Experimenten auszuwerten (Auswertung)

	<ul style="list-style-type: none"> - ihre wissenschaftlichen Daten kritisch zu reflektieren (Diskussion) • Anwendung von erworbenen methodischen Kenntnissen bzw. Umsetzung des theoretischen Wissens in der Praxis (Wissentransfer) • Erwerb von Softskills (Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Engagement) • Erwerb von Kenntnissen über die Rahmenbedingungen von Forschung in der Gegenwart (Drittmittelforschung, Forschungsorganisationen, etc.) • Entwicklung von Perspektiven für das Abschlussmodul (Masterarbeit) und die spätere berufliche Tätigkeit <p>Inhalt: Das Praktikum wird in einer der Arbeitsgruppen der am Masterstudiengang beteiligten Dozenten durchgeführt. Der Inhalt der Praktikumsarbeit ist in Absprache mit dem jeweiligen Leiter der Arbeitsgruppe festzulegen und orientiert sich an aktuellen Themen aus dem Forschungsgebiet des Arbeitsgruppenleiters.</p> <p>Praktikumsbericht: Planung, Durchführung, Auswertung und Diskussion des Praktikums werden von den Studierenden in einem Praktikumsbericht zusammengefasst, der in folgende Teile gegliedert sein soll:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Deckblatt b) Inhaltsverzeichnis c) Einleitung/Überblick d) Hauptteil e) Fazit f) Literaturverzeichnis g) Anlagen
Lehrformen	Praktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss aller Prüfungen des 1.-3. Semestern
Prüfungsvorleistungen	Anwesenheit/Präsenzpflicht
Prüfungsleistungen	Praktikumsbericht
Leistungspunkte und Noten	9 SWS / 6 Credit Points = 180 h (126 h Präsenzzeit, 54 h selbständige Arbeit)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten 9 SWS Praktikum, Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten des Praktikums
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	wird vom jeweiligen Betreuer ausgegeben
Teilmodulverantwortlicher	PD Dr. rer. nat. L. Simeoni

Teilmodul: Theoretische Studienarbeit

Name des Moduls	Teilmodul: Theoretische Studienarbeit
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Molekulare und Klinische Immunologie und weitere Einrichtungen
Inhalte und Lernziele	Übergeordnetes Lernziel: Die Studierenden beschäftigen sich inhaltlich mit einer theoretischen Fragestellung (Thematik: Praktikum, Masterarbeit) und vertiefen die erworbenen Fähigkeiten zur wissenschaftlichen Arbeit. Das Thema ist in Absprache mit den jeweiligen Hochschullehrern festzulegen und soll der Vorbereitung auf die Masterarbeit dienen. Die Studierenden können selbst Themen vorschlagen.
Lehrformen	Seminar, Hausarbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss aller Prüfungen der 1.-3. Semestern
Prüfungsvorleistungen	Anwesenheit/Präsenzpflicht
Prüfungsleistungen	Schriftlicher Abschlussbericht (Arbeit)
Leistungspunkte und Noten	2 SWS / 3 Credit Points = 90 h (28 h Präsenzzeit, 62 h selbständige Arbeit)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten 2 SWS Seminar und selbständiges Arbeiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	wird vom jeweiligen Betreuer ausgegeben
Teilmodulverantwortlicher	PD Dr. rer. nat. L. Simeoni

Hauptmodul: Masterarbeit

Name des Moduls	Masterarbeit
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Molekulare und Klinische Immunologie und andere an der Vergabe von Masterarbeiten beteiligte Einrichtungen
Inhalte und Lernziele	<p>Übergeordnetes Lernziel: Die Studierenden sollen forschungsorientiert und wissenschaftlich arbeiten können.</p> <p>Ziele: Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • zur Lösung einer abgegrenzten Fragestellung geeignete wissenschaftliche Methoden auswählen und anwenden können • die erzielten Ergebnisse kritisch bewerten und einordnen können • Informationsbedarf erkennen können, Informationen finden und beschaffen können • In der Lage dazu sein, einen wissenschaftlichen Text in Form einer Masterarbeit erstellen zu können <p>Inhalt: Nach Absprache mit dem Betreuer</p>
Lehrformen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss aller Prüfungen des 1.-3. Semesters
Prüfungsvorleistungen	Anwesenheit/Präsenzpflicht
Prüfungsleistungen	Erfolgreiche Bearbeitung des gestellten Themas und Vorlage eines vom Studierenden selbst erstellten wissenschaftlichen Textes in Form einer Masterarbeit
Leistungspunkte und Noten	24 Credit Points = 720 h Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: nach themenspezifischer Vereinbarung mit dem Betreuer Selbständiges Arbeiten: Forschungsorientierte wissenschaftliche Arbeit
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	je nach Themenbereich
Modulverantwortlicher	Betreuer der Masterarbeit

Teilmodul: Kolloquium zur Masterarbeit

Name des Moduls	Teilmodul: Kolloquium zur Masterarbeit
Beteiligte Einrichtung(en)	Institut für Molekulare und Klinische Immunologie und weitere Einrichtungen
Inhalte und Lernziele	Übergeordnetes Lernziel: Die Studierenden sollen in der Lage sein, die Ergebnisse der Masterarbeit zu präsentieren und sich einer wissenschaftlichen Diskussion zu stellen. Inhalt: Nach Absprache mit dem Betreuer
Lehrformen	Kolloquium
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss aller Prüfungen des 1.-3. Semesters, vorherige Abgabe der schriftlichen Masterarbeit
Prüfungsvorleistungen	Anwesenheit/Präsenzpflicht
Prüfungsleistungen	Vortrag, Präsentation der Arbeit und Verteidigung
Leistungspunkte und Noten	6 Credit Points = 180 h Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Verteidigung mit Vortrag und Diskussion Selbständiges Arbeiten: Vorbereiten des Vortrags und der Diskussion
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	je nach Themenbereich
Modulverantwortlicher	Betreuer der Masterarbeit