

Modulhandbuch Masterstudiengang Immunologie

STUDIEN- UND PRÜFUNGSORDNUNG 2026

Inhalt

Immunologie I.....	1
Mikrobiologie	4
Immunpathologie	7
Laborkunde.....	10
Labor-Praktikum I	13
Kompetenzentwicklung.....	15
Wissenschaftskompetenz I.....	17
Immunologie II.....	20
Molekularbiologie & Genetik	23
Medizinische Bioinformatik und -statistik sowie Exp. Systemmedizin und Systembiologie.....	26
Labor-Praktikum II	30
Wissenschaftskompetenz II.....	32
Wissenschaftliches Projekt.....	34
Anwendungsorientierte Zell- und Gentherapie	37
Klinische Immunologie	41
Immunpharmakologie	44
Labordiagnostik & Infektiologie	46
Masterarbeit.....	49

Modulbezeichnung	Immunologie I
<i>Englische Übersetzung</i>	Immunology I
<i>Modulniveau nach DQR</i>	Niveaustufe 7 (Master)
<i>Modulnummer</i>	[wird zentral vergeben]
<i>Untertitel</i>	-
<i>Lehrveranstaltungen</i>	Vorlesung Grundlagen der Immunologie Seminar Grundlagen der Immunologie Praktikum Immunologische Methoden I
<i>empfohlenes Studiensemester</i>	1. Fachsemester
<i>Häufigkeit des Angebots/ Angebotsturnus</i>	jährlich im Wintersemester
<i>Modulverantwortliche:r</i>	Hr. Prof. Dr. A. Müller
<i>Dozent:in</i>	Fr. Prof. Dr. A. Dudeck, Hr. Prof. Dr. S. Fricke, Hr. JProf. Dr. S. Kahlfuß, Hr. Prof. Dr. A. Müller, Hr. Prof. Dr. D. Reinhold, Hr. Prof. Dr. T. Schüler, u.a.
<i>Sprache</i>	deutsch
<i>Zuordnung zum Studiengang/ Curriculum / Verwendbarkeit des Moduls</i>	► Master Immunologie/Pflichtmodul
<i>Lehrform und SWS</i>	Vorlesung Grundlagen der Immunologie (3 SWS, Präsenz) Seminar Grundlagen der Immunologie (2 SWS, Präsenz) Praktikum Immunologische Methoden I (4 SWS, Präsenz)
<i>Arbeitsaufwand</i>	300h (126h Präsenzzeit, 174h selbstständiges Arbeiten) Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, der Seminare und des Praktikums, Protokollanfertigung, Seminar- und Prüfungsvorbereitung
<i>Dauer des Moduls</i>	ein Semester
<i>Credit Points (CP)</i>	10
<i>Voraussetzung für die Vergabe von CP</i>	Anwesenheit im Praktikum Immunologische Methoden I \geq 85 %

	<p>Studienleistung(en): Durchführung der Versuche im Praktikum und korrekte Praktikumsprotokolle (ohne Benotung)</p> <p>Modulprüfungsleistung(en): Bestandene mündliche Prüfung mit Benotung</p>
<i>Teilnahmevoraussetzungen</i>	keine
<i>Empfehlungen für die Teilnahme</i>	keine
<i>Modulziele / angestrebte Lernergebnisse / Learning Outcomes</i>	<p><u>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ den Aufbau und die Funktion des Immunsystems, die komplexen Wechselwirkungen seiner zellulären und humoralen Bestandteile sowie den Ablauf von Immunreaktionen zu beschreiben und zu erläutern, ▶ Erkrankungen mit Beteiligung des Immunsystems (Infektionen, Immundefekte, Allergien, Autoimmunität, Tumorerkrankungen) zu benennen und zu beschreiben, ▶ selbständig grundlegende immunologische Methoden, die zur zellulären, biochemischen und molekularen Charakterisierung der Funktion von Immunzellen eingesetzt werden, durchzuführen. Studierende können diese diskutieren und in einen Zusammenhang mit medizinischen und biologischen Fragestellungen und Erkrankungen des Immunsystems setzen. ▶ immunologische Methoden mit breiten Einsatzmöglichkeiten in der Grundlagenforschung und der klinisch-immunologischen Diagnostik einordnen und anwenden, ▶ Immunzellen hinsichtlich grundlegender Funktionen zu untersuchen, knock-out und transgene Mausmodelle zu charakterisieren und einzuschätzen, grundlegende Techniken zur Manipulation der Genexpression anzuwenden

Inhalt

	<p><u>Grundlagen der Immunologie:</u> Aufbau des Immunsystems, Komponenten und Funktion der unspezifischen und spezifischen Immunabwehr, Immunmodulation, Immunantwortformen, Infektionsabwehr, primäre und sekundäre Immundefekte, Transplantationsimmunologie, allergische Erkrankungen, Autoimmunität und Tumorimmunologie</p> <p><u>Immunologische Methoden I:</u> Aktivierung von Immunzellen, Nachweis der Zellproliferation, Induktion und Nachweis der Apoptose, Darstellung der verschiedenen Lymphozytenpopulationen, Migration und Adhäsion von Immunzellen sowie Phagozytose, Zytokinproduktion und deren Nachweis, Nachweis der Aktivierung von Signalmolekülen</p> <p><u>Methodik:</u> Durchflusszytometrie, ELISA, Western Blot, Immunpräzipitation, (RT)-PCR, Proliferationsmessung (CFSE-Ausdünnung und 3[H]-Thymidineinbau), Elektroporation, siRNA, Zellisolation</p>
<p><i>Studien- Prüfungsleistungen Prüfungsformen</i></p>	<p>/ Studienleistung(en): Durchführung der Versuche im Praktikum und korrekte Praktikumsprotokolle (ohne Benotung),</p> <p>Modulprüfungsleistung(en): Mündliche Prüfung (jeweils 30 Minuten pro Studierende/n, Gruppenstärke i.d.R. 3-4 Studierende) mit Benotung</p>
<p><i>Literatur</i></p>	<p>Literaturhinweise werden in den Lehrveranstaltungen gegeben.</p>
<p><i>Sonstige Informationen</i></p>	<p>keine</p>
<p><i>Freigabe / Version</i></p>	<p>September 2025</p>

Modulbezeichnung	Mikrobiologie
<i>Englische Übersetzung</i>	Microbiology
<i>Modulniveau nach DQR</i>	Niveaustufe 7 (Master)
<i>Modulnummer</i>	[wird zentral vergeben]
<i>Untertitel</i>	–
<i>Lehrveranstaltungen</i>	Vorlesung Mikrobiologie Seminar Mikrobiologie Praktikum Mikrobiologie
<i>empfohlenes Studiensemester</i>	1. Fachsemester
<i>Häufigkeit des Angebots/ Angebotsturnus</i>	jährlich im Wintersemester
<i>Modulverantwortliche:r</i>	Fr. Prof. Dr. rer. nat. A. Kröger
<i>Dozent:in</i>	Fr. Prof. Dr. rer. nat. A. Kröger u.a.
<i>Sprache</i>	deutsch
<i>Zuordnung zum Studiengang/ Curriculum / Verwendbarkeit des Moduls</i>	► Master Immunologie/Pflichtmodul
<i>Lehrform und SWS</i>	Vorlesung Mikrobiologie (2 SWS, Präsenz) Seminar Mikrobiologie (1 SWS, Präsenz) Praktikum Mikrobiologie (1 SWS, Präsenz)
<i>Arbeitsaufwand</i>	150h (56h Präsenzzeit, 94h selbstständiges Arbeiten) Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen und des Praktikums, Abschlussbesprechung mit Vortrag, Seminar- und Prüfungsvorbereitung
<i>Dauer des Moduls</i>	ein Semester
<i>Credit Points (CP)</i>	5

<i>Voraussetzung für die Vergabe von CP</i>	Anwesenheitspflicht für Praktika \geq 85% und Teilnahme an der Abschlussbesprechung Modulprüfungsleistung(en): Bestandene mündliche Prüfung (mit Benotung)
<i>Teilnahmevoraussetzungen</i>	keine
<i>Empfehlungen für die Teilnahme</i>	keine
<i>Modulziele / angestrebte Lernergebnisse / Learning Outcomes</i>	<p><u>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ verschiedene Gruppen von Infektionserregern (Bakterien, Viren, Parasiten) zu benennen, zu beschreiben und gegenüberzustellen, ▶ Infektionserreger zu klassifizieren und deren Aufbau, die Genetik, Replikationsstrategien und Pathogenitätsmechanismen sowie der durch sie ausgelösten Erkrankungen (Infektionen, Neoplasien u.a.) zu erläutern, ▶ die durch einzelne humanmedizinisch bedeutsame Pathogene ausgelösten Infektionserkrankungen zu beschreiben, ▶ die Bedeutung der Pathogen/Wirt-Interaktion als wesentlichen Faktor für die Entstehung und den Verlauf von Infektionserkrankungen zu erklären, ▶ die immunologische Kontrolle von Infektionen sowie Immunpathologie und Immunevasionsmechanismen von Infektionserregern darzustellen, ▶ mikrobiologische Methodik und Arbeitsweise anzuwenden und ▶ Infektionserreger mit mikrobiologischen Methoden darzustellen und nachzuweisen.

Inhalt

	<p><u>Klassifikation von Infektionserregern:</u> Bakterien (aerob/anaerob, Gram-positiv/negativ), Viren (RNAViren, DNA-Viren, Retroviren), Parasiten (Protozoen, Helminthen)</p> <p><u>Allgemeine Bakteriologie:</u> Struktur und Funktion von Bakterienzellen (Genetik, Zellaufbau, Toxine, Bakterienphysiologie), Normalflora</p> <p><u>Spezielle Bakteriologie:</u> Bakterien-orientierte Infektionslehre inkl. spezifischer Pathogenitätsmechanismen</p> <p><u>Allgemeine Virologie:</u> Virus/Wirtszellinteraktion (Virusreplikation, Zytopathogenität, onkogene Transformation), Pathogenese von Virusinfektionen</p> <p><u>Spezielle Virologie:</u> Virus-orientierte Systematik von Infektionen</p> <p><u>Allgemeine und spezielle Parasitologie:</u> Aufbau, Replikation und Verbreitung von Parasiten, wichtige parasitäre Infektionen</p> <p><u>Pathogen/Wirt-Interaktion:</u> Prädisposition von Infektionen (primäre/sekundäre Immundefizienz), Infektionsimmunologie (immunologische Mechanismen der Erregerkontrolle, Immunpathologie, Immunevasionsstrategien von Pathogenen)</p> <p><u>Praktikum:</u> Anzucht von Viren, Zellkultur, Antigennachweise, Nachweis replikationskompetenter Viren.</p>
<i>Studien- Prüfungsleistungen Prüfungsformen</i>	/ Modulprüfungsleistung(en): mündliche Prüfung (jeweils 30 Minuten pro Studierenden, Gruppenstärke i.d.R. 3-4 Studierende, mit Benotung)
<i>Literatur</i>	Literaturhinweise werden in den Lehrveranstaltungen gegeben.
<i>Sonstige Informationen</i>	keine
<i>Freigabe / Version</i>	August 2025

Modulbezeichnung	Immunpathologie
<i>Englische Übersetzung</i>	Immunopathology
<i>Modulniveau nach DQR</i>	Niveaustufe 7 (Master)
<i>Modulnummer</i>	[wird zentral vergeben]
<i>Untertitel</i>	–
<i>Lehrveranstaltungen</i>	Vorlesung Immunpathologie Seminar Immunpathologie
<i>empfohlenes Studiensemester</i>	1. Fachsemester
<i>Häufigkeit des Angebots/ Angebotsturnus</i>	jährlich im Wintersemester
<i>Modulverantwortliche:r</i>	Hr. Prof. Dr. L. Wilkens
<i>Dozent:in</i>	Fr. Dr. F. Karras, Fr. Dr. S. Franke, Hr. PD Dr. N. Naß, u.a.
<i>Sprache</i>	deutsch
<i>Zuordnung zum Studiengang/ Curriculum / Verwendbarkeit des Moduls</i>	► Master Immunologie/Pflichtmodul
<i>Lehrform und SWS</i>	Vorlesung Immunpathologie (1 SWS, Präsenz) Seminar Immunpathologie (2 SWS, Präsenz)
<i>Arbeitsaufwand</i>	150h (42h Präsenzzeit, 108h selbstständiges Arbeiten) Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Seminar- und Prüfungsvorbereitung
<i>Dauer des Moduls</i>	ein Semester
<i>Credit Points (CP)</i>	5
<i>Voraussetzung für die Vergabe von CP</i>	Modulprüfungsleistung(en): Bestandene mündliche Prüfung (mit Benotung)
<i>Teilnahmevoraussetzungen</i>	keine
<i>Empfehlungen für die Teilnahme</i>	keine

<p><i>Modulziele / angestrebte Lernergebnisse / Learning Outcomes</i></p>	<p><u>Übergeordnetes Lernziel:</u> Die Studierenden sollen die Arbeitsweise von Pathologinnen und die wesentlichen Methoden kennen und ihre Anwendung für wissenschaftliche Fragestellungen kennen und beschreiben können. Sie 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.</p> <p><u>Ziele:</u> Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Entzündungszellen anhand morphologischer Charakteristika erkennen und beschreiben können ▶ Entzündungsformen anhand ihres morphologischen Erscheinungsbildes erkennen und erläutern können ▶ die Pathogenese unterschiedlicher Entzündungsformen wiedergeben können ▶ die grundlegenden Erscheinungsbilder von Infektionen mit Bakterien, Pilzen, Parasiten oder Viren erkennen und erklären können ▶ Pathogenese und grundlegende Erscheinungsbilder von allergischen Erkrankungen und Autoimmunerkrankungen beschreiben können ▶ die Entstehung von malignen Erkrankungen auf dem Boden von Entzündungen erläutern können ▶ Möglichkeiten und Grenzen der morphologischen Diagnose von Infektionen und entzündlichen Erkrankungen einschätzen können
<p><i>Inhalt</i></p>	<p>Definition grundlegender pathologischer Begriffe und Methoden, Besprechung von Präparaten durch virtuelle Mikroskopie, Morphologie von Entzündungszellen und Entzündungsformen, Pathomechanismen unterschiedlicher Entzündungsformen, Infektionen durch Bakterien, Pilze oder Parasiten; autoimmune und allergische Erkrankungen (Überreaktionen); Entzündung und maligne Neoplasien</p>
<p><i>Studien- Prüfungsleistungen Prüfungsformen</i></p>	<p>/ mündliche Prüfung (jeweils 20 Minuten pro Studierenden, / Gruppenstärke i.d.R. 3–4 Studierende) mit Benotung</p>

Literatur

Literaturhinweise werden in den Lehrveranstaltungen gegeben.

Sonstige Informationen

keine

Freigabe / Version

Dezember 2025

Modulbezeichnung	Laborkunde
<i>Englische Übersetzung</i>	Laboratory Science
<i>Modulniveau nach DQR</i>	Niveaustufe 7 (Master)
<i>Modulnummer</i>	[wird zentral vergeben]
<i>Untertitel</i>	
<i>Lehrveranstaltungen</i>	Vorlesung Labor-Rotation (Wintersemester) Seminar Labor-Rotation (Wintersemester) Vorlesung Laborkunde (Sommersemester)
<i>empfohlenes Studiensemester</i>	1. und 2. Fachsemester
<i>Häufigkeit des Angebots/ Angebotsturnus</i>	jährlich im Wintersemester bzw. Sommersemester
<i>Modulverantwortliche:r</i>	Fr. Prof. Dr. A. Reinhold
<i>Dozent:in</i>	Vorlesung Labor-Rotation & Seminar Labor-Rotation: Dozent:innen der jeweiligen Kliniken und Institute Vorlesung Laborkunde: Fr. Prof Dr. A. Reinhold, Dozent:innen des IKIZ, zentraler Einrichtungen der Fakultät sowie Gäste
<i>Sprache</i>	deutsch
<i>Zuordnung zum Studiengang/ Curriculum / Verwendbarkeit des Moduls</i>	Master Immunologie/Pflichtmodul
<i>Lehrform und SWS</i>	Vorlesung Laborkunde (2 SWS, Präsenz) Vorlesung Labor-Rotation (1 SWS, Präsenz) Seminar Labor-Rotation (3 SWS, Präsenz)
<i>Arbeitsaufwand</i>	150h (84h Präsenzzeit, 66h selbstständiges Arbeiten) Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen und der Seminare, Anfertigung des Reflexionsjournals, Prüfungsvorbereitung
<i>Dauer des Moduls</i>	zwei Semester
<i>Credit Points (CP)</i>	5
<i>Voraussetzung für die Vergabe von CP</i>	Studienleistung(en): Reflexionsjournal zur Labor-Rotation (ohne Benotung), Modulprüfungsleistung(en): Bestandene schriftliche Prüfung (mit Benotung)

<i>Teilnahmevoraussetzungen</i>	keine
<i>Empfehlungen für die Teilnahme</i>	keine
<i>Modulziele / angestrebte Lernergebnisse / Learning Outcomes</i>	<p><u>Labor-Rotation Modulziele:</u> In der Lehrveranstaltung „Labor-Rotation“ sollen die Studierenden im Hinblick auf die Wahl eines geeigneten Themas für die Module „Labor-Praktikum I“, „Labor-Praktikum II“, „Wissenschaftliches Projekt“ sowie für die Masterarbeit einen Einblick in die Struktur, zentrale Themen/Fragestellungen und Forschungsschwerpunkte der jeweiligen Bereiche und Arbeitsgruppen bekommen sowie auf den jeweiligen Schwerpunkt ausgerichtet experimentelle Techniken kennenlernen.</p> <p><u>Labor-Rotation Lernergebnisse:</u> Die Studierenden beschreiben die vorgestellten Forschungsschwerpunkte der einzelnen Arbeitsgruppen und geben die wesentlichen Fragestellungen sowie das Methodenspektrum wieder. Mit Hilfe eines Reflexionsjournals fassen die Studierenden diese Inhalte schriftlich zusammen. Ausgehend von den persönlichen Neigungen und Vorkenntnissen bekommen die Lernenden eine Entscheidungshilfe bei der Auswahl von Themen für die Laborpraktika, für das wissenschaftliche Projekt und die Anfertigung einer Masterarbeit und begründen sie.</p> <p><u>Laborkunde Modulziele:</u> In der Lehrveranstaltung „Laborkunde“ erwerben die Studierenden breite Kenntnisse über die organisatorischen Abläufe und die gesetzlichen Rahmenbedingungen beim Arbeiten im medizinisch-biologischen Forschungs- und Routinelabor.</p> <p><u>Laborkunde Lernergebnisse:</u> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ wesentliche gesetzliche Grundlagen des allgemeinen Arbeitsschutzes, der Gentechnik-Gesetzgebung, der Biostoffverordnung, des Chemikaliengesetzes, des Infektionsschutzgesetzes, des Tierschutzgesetzes, des Gendiagnostikgesetzes, der Strahlenschutzverordnung und der Verordnung zum Laserschutz darzustellen, ▶ Zusammenhänge zwischen Gesetzen, Verordnungen und Technischen Regeln auf dem Gebiet des Arbeitsschutzes im Labor darzulegen,

	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Grundlagen der Antragstellung bei Tierversuchen, gentechnischen Projekten, Ethikanträgen und klinischen Studien zu benennen, ▶ Grundlagen der Qualitätssicherung im Labor zu erläutern, ▶ Kenntnisse der Laborplanung und Labororganisation anzuwenden.
<i>Inhalt</i>	<p><u>Lehrveranstaltung „Laborkunde“:</u> Laborplanung, Laborausstattung, Arbeitssicherheit, Gefahrstoffverordnung, Infektionsschutzgesetz, Biostoffverordnung, Personenschutz, Produktschutz, Versuchstierkunde, Gentechnikgesetz, klinische Studien und Ethikanträge, Strahlenschutz, Laserschutz, Qualitätssicherung, Gendiagnostikgesetz</p>
<i>Studien- Prüfungsleistungen Prüfungsformen</i>	<p>/ Studienleistung(en): Reflexionsjournal zur Labor-Rotation / (ohne Benotung)</p> <p>Modulprüfungsleistung(en): Schriftliche Prüfung (60 Minuten, im Antwort-Wahl-Verfahren, i.d.R. als E-Klausur) mit Benotung</p>
<i>Literatur</i>	Literaturhinweise werden in den Lehrveranstaltungen gegeben.
<i>Sonstige Informationen</i>	
<i>Freigabe / Version</i>	Version Januar 2026

Modulbezeichnung	Labor-Praktikum I
<i>Englische Übersetzung</i>	Laboratory Internship I
<i>Modulniveau nach DQR</i>	Niveaustufe 7 (Master)
<i>Modulnummer</i>	[wird zentral vergeben]
<i>Untertitel</i>	
<i>Lehrveranstaltungen</i>	keine
<i>empfohlenes Studiensemester</i>	1. Fachsemester
<i>Häufigkeit des Angebots/ Angebotsturnus</i>	In Absprache mit der jeweiligen Einrichtung (Klinik/Institut)
<i>Modulverantwortliche:r</i>	Fr. Prof. Dr. rer. nat. A. Dudeck
<i>Dozent:in</i>	Betreuer*in der jeweiligen Einrichtung (Klinik/Institut)
<i>Sprache</i>	deutsch oder englisch
<i>Zuordnung zum Studiengang/ Curriculum / Verwendbarkeit des Moduls</i>	Master Immunologie/Pflichtmodul
<i>Lehrform und SWS</i>	Praktikum (Präsenz)
<i>Arbeitsaufwand</i>	180h (160h Präsenzzeit, 20h selbstständiges Arbeiten) Selbständiges Arbeiten: Erstellen eines Portfolios (Bestandteile des Portfolios sind dem zugehörigen Leitfaden zu entnehmen)
<i>Dauer des Moduls</i>	Sechs Wochen (vier Wochen Praktikum und zwei Wochen Portfolioerstellung)
<i>Credit Points (CP)</i>	5
<i>Voraussetzung für die Vergabe von CP</i>	Nachweis eines vierwöchigen Praktikums (Vollzeit) in einer am Studiengang beteiligten Einrichtung (Klinik/Institut) mit zugehörigem Portfolio
<i>Teilnahmevoraussetzungen</i>	keine
<i>Empfehlungen für die Teilnahme</i>	keine

<p><i>Modulziele / angestrebte Lernergebnisse / Learning Outcomes</i></p>	<p>Im Labor-Praktikum I erlernen die Studierenden ausgewählte Methoden der immunologischen Forschung zu beschreiben und anzuwenden. Nach Abschluss des Labor-Praktikum I sind sie in der Lage, in einem Forschungslabor gemäß der Vorgaben zu arbeiten. Sie erweitern durch die Arbeit in Forschungsgruppen Ihre Sozial- und Kommunikationskompetenzen. Des Weiteren wenden die Studierenden die Führung eines Laborbuches und Erstellen graphischer Darstellungen selbst erarbeiteter Ergebnisse an. Eine Einbindung in ein immunologisch ausgerichtetes Forschungsprojekt ermöglicht den Studierenden initiale forschungspraktische und konzeptionelle Erfahrungen.</p>
<p><i>Inhalt</i></p>	<p>Das Praktikum wird in einer der Arbeitsgruppen der am Masterstudiengang beteiligten Dozent:innen durchgeführt. Der Inhalt des Laborpraktikums ist in Absprache mit der/m jeweiligen Leiter:in der Arbeitsgruppe festzulegen und orientiert sich an aktuellen Themen aus dem Forschungsgebiet der Arbeitsgruppe</p>
<p><i>Studien- Prüfungsleistungen Prüfungsformen</i></p>	<p>Portfolio gemäß entsprechendem Leitfaden (ohne Benotung)</p>
<p><i>Literatur</i></p>	<p>In Absprache mit der/dem jeweiligen Betreuer*in</p>
<p><i>Sonstige Informationen</i></p>	<p>Regelungen und Hinweise zur Durchführung der Labor-Praktika I und II (inklusive der Anforderungen an das Portfolio bzw. den Praktikumsbericht) werden vom Prüfungsausschuss des Masterstudiengangs Immunologie herausgegeben</p>
<p><i>Freigabe / Version</i></p>	<p>August 2025</p>

Modulbezeichnung	Kompetenzentwicklung
<i>Englische Übersetzung</i>	Competence Development
<i>Modulniveau nach DQR</i>	Niveaustufe 7 (Master)
<i>Modulnummer</i>	[wird zentral vergeben]
<i>Untertitel</i>	-
<i>Lehrveranstaltungen</i>	Seminar Kompetenzorientierte Potenzialanalyse und Teamentwicklung (Wintersemester) Seminar Selbstmanagement (Sommersemester)
<i>empfohlenes Studiensemester</i>	1. und 2. Fachsemester
<i>Häufigkeit des Angebots/ Angebotsturnus</i>	jährlich
<i>Modulverantwortliche:r</i>	Fr. Prof. Dr. J. Bertrand
<i>Dozent:in</i>	Fr. Prof. Dr. J. Bertrand, u.a.
<i>Sprache</i>	deutsch
<i>Zuordnung zum Studiengang/ Curriculum / Verwendbarkeit des Moduls</i>	Master Immunologie/Pflichtmodul
<i>Lehrform und SWS</i>	Seminar Kompetenzorientierte Potenzialanalyse und Teamentwicklung (Wintersemester, 1 SWS Präsenz) Seminar Selbstmanagement (Sommersemester, 1 SWS Präsenz)
<i>Arbeitsaufwand</i>	150h (28h Präsenzzeit in Lehrveranstaltungen, 62h Vor- und Nachbereiten der Seminare sowie Anfertigen des Reflexionsjournals, 60h Zeitnachweis in selbstgewählten (Lehr-)veranstaltungen und/oder Projekten)
<i>Dauer des Moduls</i>	zwei Semester
<i>Credit Points (CP)</i>	5
<i>Voraussetzung für die Vergabe von CP</i>	Modulprüfungsleistung(en): Beständenes Reflexionsjournal mit Zeitnachweis (ohne Benotung)
<i>Teilnahmevoraussetzungen</i>	keine

<i>Empfehlungen für die Teilnahme</i>	keine
<i>Modulziele / angestrebte Lernergebnisse / Learning Outcomes</i>	<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ihren eigenen Kompetenzentwicklungsstand zu beschreiben, selbstständig eigene Ziele zu entwickeln und das Erreichte hinsichtlich der Zielstellung zu evaluieren, ▶ sicher im Team zu kommunizieren und Konflikte zu lösen, ▶ selbstgewählte Projekte eigenständig zu planen, durchzuführen und zu evaluieren, ▶ grundlegende Techniken des Zeit- und Stressmanagements erläutern und anwenden können
<i>Inhalt</i>	<p><u>Seminar Kompetenzorientierte Potenzialanalyse und Teamentwicklung:</u> Kompetenzkategorien, Kompetenzanalyse, Methoden zur Zielentwicklung, eigenständige Zielentwicklung, Teamentwicklung und Kommunikation</p> <p><u>Seminar Selbstmanagement:</u> Techniken des Zeitmanagements, ressourcenorientierte Strategien zur Stressbewältigung, Karriereplanung und Berufsperspektiven</p> <p><u>Freier Wahlbereich:</u> Je nach eigener Zielstellung zum Kompetenzerwerb werden selbstständig aus einem vorgegebenen Katalog Veranstaltungen und Projekten gewählt, absolviert und reflektiert. Außerdem können konkrete Projekte z.B. aus den Bereichen universitäre Gremienarbeit oder ehrenamtlichen Engagement vor der Durchführung zur Anerkennung beantragt werden.</p>
<i>Studien- / Prüfungsleistungen / Prüfungsformen</i>	Modulprüfungsleistung(en): Beständenes Reflexionsjournal mit Zeitnachweis (ohne Benotung)
<i>Literatur</i>	Literaturhinweise werden in den Lehrveranstaltungen gegeben.
<i>Sonstige Informationen</i>	<p>Der Leitfaden für die Erstellung des Reflexionsjournals wird vom Prüfungsausschuss des Masterstudiengangs Immunologie herausgegeben.</p> <p>Der Katalog der Veranstaltungen/Projekte, die ohne Antragsstellung anerkannt werden, wird von der modulverantwortenden Person herausgegeben.</p>
<i>Freigabe / Version</i>	Januar 2026

Modulbezeichnung	Wissenschaftskompetenz I
<i>Englische Übersetzung</i>	Scientific Literacy I
<i>Modulniveau nach DQR</i>	Niveaustufe 7 (Master)
<i>Modulnummer</i>	[wird zentral vergeben]
<i>Untertitel</i>	-
<i>Lehrveranstaltungen</i>	Wissenschaftliches Schreiben und Handeln I (Wintersemester) Journal Club I (Wintersemester) Wissenschaftliches Schreiben und Handeln II (Sommersemester) Journal Club II (Sommersemester)
<i>empfohlenes Studiensemester</i>	1. und 2. Fachsemester
<i>Häufigkeit des Angebots/ Angebotsturnus</i>	jährlich im Winter- und Sommersemester
<i>Modulverantwortliche:r</i>	Hr. Prof. Dr. rer. nat. T. Schüler
<i>Dozent:in</i>	Hr. Prof. Dr. rer. nat. T. Schüler, Hr. Prof. Dr. sc. A. Müller, Fr. Prof. Dr. Bertrand, Fr. Dr. Knop u.a.
<i>Sprache</i>	Deutsch, in Teilen englisch
<i>Zuordnung zum Studiengang/ Curriculum / Verwendbarkeit des Moduls</i>	► Master Immunologie/Pflichtmodul
<i>Lehrform und SWS</i>	Wissenschaftliches Schreiben und Handeln I (Seminar, 1 SWS) Journal Club I (Seminar, 1 SWS) Wissenschaftliches Schreiben und Handeln II (Seminar, 1 SWS) Journal Club II (Seminar, 1 SWS)
<i>Arbeitsaufwand</i>	150 h
<i>Dauer des Moduls</i>	Zwei Semester
<i>Credit Points (CP)</i>	5
<i>Voraussetzung für die Vergabe von CP</i>	Bestandene Präsentationen im „Journal Club I und II“ Bestandene Portfolios in den Seminaren „Wissenschaftliches Schreiben und Handeln I und II“
<i>Teilnahmevoraussetzungen</i>	keine

Empfehlungen für die Teilnahme

*Modulziele / angestrebte
Lernergebnisse / Learning
Outcomes*

keine

Wissenschaftliches Schreiben und Handeln I und II:

- ▶ Den Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit erläutern und anwenden.
- ▶ Forschungsinhalte schriftlich klar formulieren und darstellen.
- ▶ Eigenständig Literatur recherchieren und diese systematisch auswerten.
- ▶ Sicher mit Fachliteratur umgehen und zitieren.
- ▶ Die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis beschreiben, auf Fallstudien anwenden und diskutieren.
- ▶ Den Aufbau und die Anforderungen an ein Laborbuch erläutern und anwenden können.

Journal Club I/II:

- ▶ Einen Fachartikel bezüglich der zugrundeliegenden Fragestellung, des historisch-wissenschaftlichen Kontexts, der Textstruktur sowie der zentralen Botschaft und Methodik analysieren.
- ▶ Sich selbstständig ein Verständnis der eingesetzten Methoden und wissenschaftlichen Fragestellungen erarbeiten.
- ▶ Den Fachartikel in Form eines Vortrags präsentieren und sich aktiv an einer verbalen wissenschaftlichen Diskussion beteiligen.
- ▶ Den Fachartikel im historisch-wissenschaftlichen Kontext zum Zeitpunkt seiner Entstehung präsentieren und eine Verbindung zur aktuellen Lehrmeinung herstellen. Dies erfolgt unter Zuhilfenahme von mindestens zwei Übersichtsartikeln, die eine historische Einordnung des Fachartikels sowie dessen Einfluss auf die hieraus resultierende Forschung ermöglichen. Der Einbau des Wissens aus diesen Übersichtsartikeln in den Vortrag ist obligatorisch.
- ▶ Die zentrale Botschaft eines Fachartikels ("take home message") kurz und prägnant formulieren.
- ▶ Stärken und Schwächen experimenteller Systeme/Fachartikel erkennen, interpretieren und formulieren.
- ▶ Interpretationsspielräume und -grenzen von Datensätzen/Fachartikeln definieren und darstellen.

Inhalt

Wissenschaftliches Schreiben und Handeln I und II:

- ▶ Zeitplan und Gliederung eines Schreibprojektes
- ▶ Erstellung von Abbildungen
- ▶ Literaturrecherche, formale Zitierweisen, Anlegen eines Literaturverzeichnisses
- ▶ Erstellen einer ersten Textversion und deren Überarbeitung
- ▶ Leitlinien guter wissenschaftlicher Praxis der DFG
- ▶ Diskussion von Fallstudien zur (Nicht-)Einhaltung guter wissenschaftlicher Praxis
- ▶ Laborbuchführung

Journal Club I:

- ▶ Besprechung eines Fachartikels pro Studierenden zu den Meilensteinen der Immunologie, den die Dozierenden auswählen und den die Studierenden im Vorfeld lesen. Die Dozierenden leiten die Diskussion und fördern die Kommunikation zwischen den Studierenden. Die verbleibende Zeit wird für intensive Diskussionen genutzt werden, die den Zuhörern die Beantwortung offener Fragen erlaubt.

Journal Club II:

- ▶ Den Studierenden wird je ein aktueller Fachartikel zugeteilt und von der/dem jeweiligen Studierenden präsentiert. Die Studierenden diskutieren und bewerten den präsentierten wissenschaftlichen Inhalt samt der daraus resultierenden Interpretation(en) in der Gruppe.

*Studien-
Prüfungsleistungen
Prüfungsformen*

/
/

Präsentationen im „Journal Club I und II“

Portfolios in den Seminaren „Wissenschaftliches Schreiben und Handeln I und II“

Literatur

Literaturhinweise werden in den Lehrveranstaltungen gegeben.

Sonstige Informationen

Die erwarteten Bestandteile für die Portfolios Wissenschaftliches Schreiben und Handeln I und II werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben.

Freigabe / Version

Oktober 2025

Modulbezeichnung	Immunologie II
<i>Englische Übersetzung</i>	Immunology II
<i>Modulniveau nach DQR</i>	Niveaustufe 7 (Master)
<i>Modulnummer</i>	[wird zentral vergeben]
<i>Untertitel</i>	
<i>Lehrveranstaltungen</i>	Vorlesung Molekulare Immunologie/Signaltransduktion Seminar Molekulare Immunologie/Signaltransduktion Praktikum Immunologische Methoden II
<i>empfohlenes Studiensemester</i>	2. Fachsemester
<i>Häufigkeit des Angebots/ Angebotsturnus</i>	jährlich im Sommersemester
<i>Modulverantwortliche:r</i>	Hr. Prof. Dr. L. Simeoni
<i>Dozent:in</i>	Hr. Prof. Dr. L. Simeoni, Hr. Prof. Dr. sc. A. Müller, Hr. Prof. Dr. rer. nat. T. Schüler, Fr. Prof. Dr. A. Reinhold, Fr. PD Dr. Kliche, Hr. JProf. Dr. S. Kahlfuß u.a.
<i>Sprache</i>	deutsch
<i>Zuordnung zum Studiengang/ Curriculum / Verwendbarkeit des Moduls</i>	Master Immunologie/Pflichtmodul
<i>Lehrform und SWS</i>	Vorlesung Molekulare Immunologie/Signaltransduktion (1 SWS, Präsenz) Seminar Molekulare Immunologie/Signaltransduktion (1 SWS, Präsenz) Praktikum Immunologische Methoden II (3 SWS, Präsenz)
<i>Arbeitsaufwand</i>	150h (70h Präsenzzeit, 80h selbstständiges Arbeiten) Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, der Seminare und des Praktikums, Seminar- und Prüfungsvorbereitung
<i>Dauer des Moduls</i>	ein Semester
<i>Credit Points (CP)</i>	5

<i>Voraussetzung für die Vergabe von CP</i>	Anwesenheitspflicht für Praktika \geq 85% und 1 Präsentation (ohne Benotung), Modulprüfungsleistung(en): Bestandene mündliche Prüfung (mit Benotung)
<i>Teilnahmevoraussetzungen</i>	keine
<i>Empfehlungen für die Teilnahme</i>	keine
<i>Modulziele / angestrebte Lernergebnisse / Learning Outcomes</i>	<p><u>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ die grundsätzlichen Mechanismen der Signaltransduktionsprozesse über verschiedene Rezeptorklassen im Immunsystem sowie Störungen in Signaltransduktionsnetzwerken zu beschreiben und wiederzugeben sowie deren Krankheitsrelevanz einzuordnen. Dies umfasst die Kenntnis verschiedener Signaltransduktionsmechanismen/Signaltransduktionskaskaden von den plasmamembranständigen Rezeptoren bis hin zum transkriptionellen nukleären Programm. ▶ die Untersuchungsmöglichkeiten von Signalwegen (molekular, biochemisch, molekularbiologisch) zu erläutern, ▶ fortgeschrittene mikroskopische und durchflusszytometrische Experimente, die zur Untersuchung der Dynamik und Wechselwirkungen von Immunzellen eingesetzt werden, zu beschreiben, ▶ den Herstellungsweg von in vitro und in vivo Modellen zur Analyse von Signalwegen im Immunsystem zu beschreiben, ▶ Immunzellen selbstständig zu charakterisieren, ▶ für grundlegende immunologische Fragestellungen einen Versuchsaufbau zu konzipieren, ▶ Daten aus immunologischen Experimenten selbstständig auszuwerten und zu interpretieren,

Inhalt

Molekulare Immunologie/Signaltransduktion:

Grundlagen der Signaltransduktion, Kinase-vermittelte Signalwege (TCR, BCR, Src-Kinasen, Tec-Kinasen, Adapterproteine, TRAPS, PLC- γ , second messengers, Signaling Dynamics etc.), CD28 signalling, Inhibitorische Rezeptoren (CTLA-4, PD1), ras-signaling, Ser/Thr kinases and phosphatases, Zytokin-Rezeptor-vermittelte Signalwege (IL-2, TGF- β , Jak-STAT, MyD88 etc.), G-Protein-gekoppelte Signalwege (PAR, Chemokinrezeptoren), Integrin-vermitteltes Signaling (Inside-Out, Outside-In), Apoptose-signalling (CD95, TRAIL etc.), Autophagie, Toll-Like-Receptors (TLRs), Inhibitoren, Rezeptoren auf NK-Zellen, Fc-Rezeptoren, Ion-Kanäle

Immunologische Methoden II:

Quantitative Analyse genetischer Reportersysteme, quantitative Analyse von Entzündungsprozessen, in vivo-Reportersysteme für biochemische Prozesse, Auswertung und Interpretation von Daten aus der Mikroskopie und Durchflusszytometrie.

Methoden: Visualisierung spezifischer Immunzelltypen und Strukturen im Gewebe, Live cell imaging, 2-Photonen-Mikroskopie, Durchflusszytometrie und Sorting

Studien-

Prüfungsleistungen

Prüfungsformen

/

Studienleistung(en): Präsentation im Praktikum

/

Modulprüfungsleistung(en): mündliche Prüfung (jeweils 30 Minuten pro Studierenden, Gruppenstärke i.d.R. 3-4 Studierende) mit Benotung

Literatur

Literaturhinweise werden in den Lehrveranstaltungen gegeben.

Sonstige Informationen

Freigabe / Version

Oktober 2025

Modulbezeichnung	Molekularbiologie & Genetik
<i>Englische Übersetzung</i>	Molecular Biology & Genetics
<i>Modulniveau nach DQR</i>	Niveaustufe 7 (Master)
<i>Modulnummer</i>	[wird zentral vergeben]
<i>Untertitel</i>	–
<i>Lehrveranstaltungen</i>	Vorlesung Molekularbiologie und Genetik Seminar Molekularbiologie und Genetik Vorlesung Humangenetik Seminar Humangenetik
<i>empfohlenes Studiensemester</i>	2. Fachsemester
<i>Häufigkeit des Angebots/ Angebotsturnus</i>	jährlich im Sommersemester
<i>Modulverantwortliche:r</i>	Hr. Prof. Dr. sc. A. Müller, Hr. Prof. Dr. med. M. Zenker
<i>Dozent:in</i>	Hr. Prof. Dr. sc. A. Müller, Hr. Prof. Dr. med. M. Zenker, Fr. Dr. med. I. Schanze, Hr. Dr. rer. nat. D. Schanze, Fr. Dr. rer. nat. A. F. Pelz, Hr. Dr. rer. nat. M. Voss, Fr. Dr. rer. nat. S. Kliche, Hr. JProf. Dr. S. Kahlfuß, Hr. Dr. rer. nat. R. Geffers
<i>Sprache</i>	deutsch
<i>Zuordnung zum Studiengang/ Curriculum / Verwendbarkeit des Moduls</i>	► Master Immunologie/Pflichtmodul
<i>Lehrform und SWS</i>	3 SWS Vorlesung (Präsenz), 1 SWS Seminar (Präsenz)
<i>Arbeitsaufwand</i>	150h (56h Präsenzzeit, 94h selbstständiges Arbeiten) Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Seminar- und Prüfungsvorbereitung
<i>Dauer des Moduls</i>	ein Semester
<i>Credit Points (CP)</i>	5
<i>Voraussetzung für die Vergabe von CP</i>	Modulprüfungsleistung(en): Bestandene mündliche Prüfung (mit Benotung)
<i>Teilnahmevoraussetzungen</i>	keine

<i>Empfehlungen für die Teilnahme</i>	keine
<i>Modulziele / angestrebte Lernergebnisse / Learning Outcomes</i>	<p><u>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ die Funktionsweise klassischer und aktueller Methoden der Molekulargenetik und Molekularbiologie in Forschung und Diagnostik zu erläutern ▶ die Mechanismen der Genexpression von Prokaryonten und Eukaryonten zu beschreiben und zu vergleichen ▶ anhand von Beispielen die Genetik, Regulation und Funktionsweise bakterieller Virulenzfaktoren zu erläutern ▶ genetische Modellsysteme für Autoimmunerkrankungen und Immundefizienz zu benennen und ihre Funktionsweise zu erläutern ▶ wichtige analytische Methoden der Molekulargenetik/Molekularbiologie sowie deren Einsatzbereiche zu beschreiben und zu vergleichen ▶ die Nomenklatur genetischer Veränderungen korrekt anzuwenden ▶ die Ätiologie, Klinik und Diagnostik genetischer Erkrankungen des Immunsystems sowie die Bedeutung seltener genetischer Erkrankungen zu erläutern sowie diese in pathophysiologischen Zusammenhang zu setzen ▶ neue Entwicklungen der Molekularbiologie und Genetik zu benennen und in der grundsätzlichen Funktionsweise zu erläutern, und an Beispielen aus der Literatur in den Kontext aktueller Forschung und Klinik stellen zu können.
<i>Inhalt</i>	<p>Genomstruktur und Genregulation, DNA-Modifikation und Epigenetik, Genom-, Exom- und Transkriptomanalyse, Next Generation Sequencing (NGS)-Techniken, Klonierung und transgene Techniken, Genom-Editing, Genetik der Virulenz von Pathogenen, Grundzüge genetischer Faktoren bei humanen Erkrankungen, genetische Grundlagen der Funktion und von Störungen des Immunsystems, Mutationsarten und -mechanismen, neue genetische Methoden zur Analyse und Manipulation des Immunsystems</p>
<i>Studien- / Prüfungsleistungen / Prüfungsformen</i>	<p>Modulprüfungsleistung(en): mündliche Prüfung (jeweils 30 Minuten pro Studierenden, Gruppenstärke i.d.R. 3-4 Studierende, mit Benotung)</p>
<i>Literatur</i>	<p>Literaturhinweise werden in den Lehrveranstaltungen gegeben.</p>
<i>Sonstige Informationen</i>	keine

Modulbezeichnung	Medizinische Bioinformatik und –statistik sowie Exp. Systemmedizin und Systembiologie
<i>Englische Übersetzung</i>	Medical Bioinformatics and –statistics & exp. medicine and exp. systems biology
<i>Modulniveau nach DQR</i>	Niveaustufe 7 (Master)
<i>Modulnummer</i>	[wird zentral vergeben]
<i>Untertitel</i>	
<i>Lehrveranstaltungen</i>	Projekt Bioinformatik Übung Biostatistik Seminar Experimentelle Systemmedizin und Systembiologie
<i>empfohlenes Studiensemester</i>	2. Fachsemester
<i>Häufigkeit des Angebots/ Angebotsturnus</i>	jährlich im Sommersemester
<i>Modulverantwortliche:r</i>	Fr. Prof. Dr. rer. nat. habil. I. Lavrik & Fr. PD. Dr. medic. habil. S. Sandmann
<i>Dozent:in</i>	Fr. Prof. Dr. rer. nat. habil. I. Lavrik, Fr. PD Dr. rer. medic. habil. S. Sandmann, Hr. PD Dr. rer. nat. E. Glimm, u.a.
<i>Sprache</i>	Deutsch/Englisch
<i>Zuordnung zum Studiengang/ Curriculum / Verwendbarkeit des Moduls</i>	► Master Immunologie/Pflichtmodul
<i>Lehrform und SWS</i>	Projekt Bioinformatik (2SWS) Übung Biostatistik (1SWS) Seminar Experimentelle Systemmedizin und Systembiologie (1SWS)
<i>Arbeitsaufwand</i>	150h (56h Präsenzzeit, 94h selbstständiges Arbeiten) Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten Seminar und Übungen, Bearbeiten der Übungsaufgaben im Portfolio Biostatistik, Bearbeiten des Projekts zur Medizinische Bioinformatik, Prüfungsvorbereitung
<i>Dauer des Moduls</i>	Ein Semester
<i>Credit Points (CP)</i>	5

Voraussetzung für die Vergabe von CP

Studienleistung(en):

- ▶ 75 % der Übungsaufgaben im Portfolio Biostatistik müssen bearbeitet sein
- ▶ Erfolgreiches Programmierprojekt Medizinische Bioinformatik (ohne Benotung)

Modulprüfungsleistung(en): Bestandene Klausur Exp. Systemmedizin und Systembiologie (mit Benotung, 60 Minuten)

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfehlungen für die Teilnahme

keine

Modulziele / angestrebte Lernergebnisse / Learning Outcomes

Medizinische Bioinformatik:

- ▶ grundlegende Methoden zum Importieren, Prozessieren und Exportieren von Daten in R anzuwenden
- ▶ grundlegende Kontrollstrukturen und logische Operatoren zu erklären und innerhalb von R anzuwenden
- ▶ publikationsreife Abbildungen zu bioinformatischen Analyseergebnissen mit Hilfe von R zu erstellen
- ▶ xlsx-Dateien mit automatischer Formatierung innerhalb von R zu erstellen
- ▶ grundlegende Charakteristika eines Gens mit Hilfe von R zu bestimmen und einen aussagekräftigen Report zu generieren
- ▶ ein R-Skript zur automatischen Charakterisierung von genomischen Varianten zu erstellen
- ▶ eine interaktive Web-Anwendung mit Shiny zu programmieren

Biostatistik:

- ▶ grundlegende biostatistische Analysemethoden anzuwenden sowie biometrische Aspekte klinischer Studien zu erkennen und zu beschreiben

Exp. Systemmedizin und Systembiologie

- ▶ (experimentelle) Untersuchungsmethoden in der Zell- und molekularbiologischen Analyse der Apoptose und Entzündung zu beschreiben
- ▶ grundlegende Theorien und Methoden der Systembiologie zu beschreiben und in die moderne biomedizinische Forschung einzuordnen
- ▶ die Grundzüge von mathematischer Modellierung (z.B. von Signaltransduktionsprozessen von der Apoptose) zu beschreiben

- ▶ quantitative experimentelle Untersuchungsmethoden und die Verknüpfung von experimentellen Ansätzen mit mathematischen Methoden zu erläutern
- ▶ ausgewählte biomedizinisch-relevanten Systembiologie-Studien zu nennen und zu erläutern

Inhalt

Medizinische Bioinformatik:

Programmiersprache R, Entwicklungsumgebung RStudio, Variablen, Vektoren, Data.Frames, Matrizen, Listen, Verknüpfungen, Alternativen, While-Schleifen, For-Schleifen, Daten Import, Daten Export, mathematische Funktionen, Such-Funktionen, Sortier-Funktionen, Streudiagramme, Liniendiagramme, Histogramme, Dichteschätzer, Barplots, Installation und Handhabung von R-Paketen von CRAN, Bioconductor und github, Upset Plots, Oncoplots, Heatmaps, Low-Level Grafiken, Co-occurrence Plots, Lollipop Plots, einfache und komplexe zusammengesetzte Abbildungen, Import aus Excel, Export nach Excel, Formatierung von xlsx-Dateien in R, Gen- und Proteinannotation mit biomaRt, Prozessieren von Aminosäuresequenzen, Genomdaten in R, GRanges-Objekte, Abfragen an Referenzgenome, Annotation von genomischen Varianten, Populationsdatenbanken dbSNP und 1000 Genomes, in silico Effekt Prädiktion mit SIFT, Sequenzierungsdaten auswerten, Varianten detektieren, interaktive Web-Anwendungen mit Shiny

Systembiologie/Biostatistik:

IT, Cloud-Dienste, Forschungsdatenmanagement, Datentypen/Skalenniveau, beschreibende Statistik, Tests in Kontingenztafeln, einfache parametrische u. nichtparametrische Tests: t-Tests, U-test, Wilcoxon-Test; Konfidenzintervalle, einfache Methoden der Überlebenszeitanalyse: Kaplan-Meier Schätzung und Logrank-Test, mehrfaktorielle Analysen: Ausblick auf lineare Modelle und Erweiterungen; Problem des Multiplen Testens, biometrische Aspekte in klinischen Studien: Studiendesign,

	Fallzahlplanung, Randomisierung, Verblindung, Analysepopulationen
	<p><u>Exp. Systemmedizin:</u> Intrinsische und extrinsische Apoptose, Nekroptose, Caspase-Aktivierung; molekulare Plattform der Apoptose, Posttranslationale Proteinmodifikationen (PTM), Pharmakologie in der Apoptose, auf 'klein-Molekülen'-basierende Inhibitoren der Apoptose.</p> <p>Systembiologie, Systemtheorie, Netzwerke Computersimulationen,</p> <p>Methodische Ansätze: 'Top-down' und 'Bottom-up' Differentialgleichungsmodelle, Parametrisierung, Sensitivität, ABMs, Boolesche Modelle. Exemplarische Kenntnisse in Studien mittels Booleschen und Differentialgleichungs-Modellen, 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>
<i>Studien- Prüfungsleistungen Prüfungsformen</i>	<p>/ Studienleistung(en):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 75 % der Übungsaufgaben im Portfolio Biostatistik müssen bearbeiten sein ▶ Erfolgreiches Programmierprojekt Medizinische Bioinformatik (ohne Benotung) <p>Modulprüfungsleistung(en): Bestandene Klausur Exp. Systemmedizin und Systembiologie (mit Benotung, 60 Minuten)</p>
<i>Literatur</i>	Wird in den Lehrveranstaltungen bekanntgegeben
<i>Sonstige Informationen</i>	keine
<i>Freigabe / Version</i>	Dezember 2025

Modulbezeichnung	Labor-Praktikum II
<i>Englische Übersetzung</i>	Laboratory Internship II
<i>Modulniveau nach DQR</i>	Niveaustufe 7 (Master)
<i>Modulnummer</i>	[wird zentral vergeben]
<i>Untertitel</i>	
<i>Lehrveranstaltungen</i>	keine
<i>empfohlenes Studiensemester</i>	2. Fachsemester
<i>Häufigkeit des Angebots/ Angebotsturnus</i>	In Absprache mit der jeweiligen Einrichtung (Klinik/Institut)
<i>Modulverantwortliche:r</i>	Fr. Prof. Dr. rer. nat. A. Dudeck
<i>Dozent:in</i>	Betreuer*in der jeweiligen Einrichtung (Klinik/Institut)
<i>Sprache</i>	deutsch oder englisch
<i>Zuordnung zum Studiengang/ Curriculum / Verwendbarkeit des Moduls</i>	Master Immunologie/Pflichtmodul
<i>Lehrform und SWS</i>	Praktikum (Präsenz)
<i>Arbeitsaufwand</i>	180h (160h Präsenzzeit, 20h selbstständiges Arbeiten) Selbständiges Arbeiten: Erstellen eines Praktikumsberichts
<i>Dauer des Moduls</i>	Sechs Wochen (vier Wochen Praktikum und zwei Wochen Berichterstellung)
<i>Credit Points (CP)</i>	5
<i>Voraussetzung für die Vergabe von CP</i>	Nachweis eines vierwöchigen Praktikums (Vollzeit) in einer am Studiengang beteiligten Einrichtung (Klinik/Institut) mit zugehörigem Praktikumsbericht. Der Praktikumsbericht wird auf Qualität und Vollständigkeit geprüft.
<i>Teilnahmevoraussetzungen</i>	keine
<i>Empfehlungen für die Teilnahme</i>	keine

<p><i>Modulziele / angestrebte Lernergebnisse / Learning Outcomes</i></p>	<p>Mit Abschluss des Moduls Labor-Praktikum II können die Studierenden geeignete Methoden zur Bearbeitung immunologischer Fragestellungen auswählen und anwenden. Sie sind in der Lage, fachliche Problemstellungen nach wissenschaftlichen Kriterien selbständig zu bearbeiten und Lösungsstrategien zu konzipieren. Sie kennen die Rahmenbedingungen der immunologischen Forschung in der Gegenwart (Drittmittelforschung, Forschungsorganisationen, etc.). Sie haben Perspektiven für das Abschlussmodul (Masterarbeit) und die spätere berufliche Tätigkeit entwickelt und ihre Sozial- und Kommunikationskompetenz ausgebaut.</p>
<p><i>Inhalt</i></p>	<p>Das Praktikum wird in einer der Arbeitsgruppen der am Masterstudiengang beteiligten Dozent:innen durchgeführt. Der Inhalt des Laborpraktikums ist in Absprache mit der/m jeweiligen Leiter:in der Arbeitsgruppe festzulegen und orientiert sich an aktuellen Themen aus dem Forschungsgebiet der Arbeitsgruppe</p>
<p><i>Studien- Prüfungsleistungen Prüfungsformen</i></p>	<p>/ Praktikumsbericht gemäß entsprechendem Leitfaden (ohne / Benotung)</p>
<p><i>Literatur</i></p>	<p>In Absprache mit der/dem jeweiligen Betreuer*in</p>
<p><i>Sonstige Informationen</i></p>	<p>Regelungen und Hinweise zur Durchführung der Labor-Praktika I und II (inklusive der Anforderungen an das Portfolio bzw. den Praktikumsbericht) werden vom Prüfungsausschuss des Masterstudiengangs Immunologie herausgegeben</p>
<p><i>Freigabe / Version</i></p>	<p>August 2025</p>

Modulbezeichnung	Wissenschaftskompetenz II
<i>Englische Übersetzung</i>	Scientific Skills II
<i>Modulniveau nach DQR</i>	Niveaustufe 7 (Master)
<i>Modulnummer</i>	[wird zentral vergeben]
<i>Untertitel</i>	
<i>Lehrveranstaltungen</i>	Seminar Angewandte gute wissenschaftliche Praxis (Wintersemester)
<i>empfohlenes Studiensemester</i>	3. und 4. Fachsemester
<i>Häufigkeit des Angebots/ Angebotsturnus</i>	jährlich
<i>Modulverantwortliche:r</i>	Fr. Prof. Dr. J. Bertrand
<i>Dozent:in</i>	Fr. Prof. Dr. J. Bertrand, u.a.
<i>Sprache</i>	deutsch
<i>Zuordnung zum Studiengang/ Curriculum / Verwendbarkeit des Moduls</i>	Master Immunologie/Pflichtmodul
<i>Lehrform und SWS</i>	Seminar Seminar Angewandte gute wissenschaftliche Praxis (1 SWS, Präsenz)
<i>Arbeitsaufwand</i>	150h (14h Präsenzzeit in Lehrveranstaltungen, 136h selbstständiges Arbeiten) Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereiten der Seminare, Vor- und Nachbereiten sowie Durchführen des Interviews mit PI, Vorbereitung der Präsentation des Interviews
<i>Dauer des Moduls</i>	zwei Semester
<i>Credit Points (CP)</i>	5
<i>Voraussetzung für die Vergabe von CP</i>	Studienleistung(en): Präsentation (ohne Benotung)
<i>Teilnahmevoraussetzungen</i>	keine
<i>Empfehlungen für die Teilnahme</i>	keine

<p><i>Modulziele / angestrebte Lernergebnisse / Learning Outcomes</i></p>	<p><u>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ sich mit den Herausforderungen konkreter wissenschaftlicher Projekte distanziert und strukturiert auseinander zu setzen und dies für die eigene wissenschaftliche Arbeit zu reflektieren, ▶ die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis zu beschreiben, auf Fallstudien anzuwenden und zu diskutieren, ▶ die Prinzipien guter wissenschaftlicher Praxis im Kontext von Good Clinical Practice, Medizinethik und Führungstätigkeiten in Bezug zu setzen
<p><i>Inhalt</i></p>	<p><u>Seminar Angewandte gute wissenschaftliche Praxis:</u> Leitlinien guter wissenschaftliche Praxis der DFG, Diskussion von Fallstudien zur (Nicht-)Einhaltung guter wissenschaftlicher Praxis, Good Clinical Practice, Medizinethik, Führungsstile, Grundlagen Arbeitsrecht</p> <p><u>Interview mit PI:</u> Eigenständige Wahl eines wissenschaftlichen Papiers, Diskussion dessen mit einem Autor zur Entstehungsgeschichte sowie Präsentation der Erkenntnisse</p>
<p><i>Studien- Prüfungsleistungen Prüfungsformen</i></p>	<p>Studienleistung(en): Präsentation (ohne Benotung)</p>
<p><i>Literatur</i></p>	<p>Literaturhinweise werden in den Lehrveranstaltungen gegeben.</p>
<p><i>Sonstige Informationen</i></p>	<p>Der Leitfaden für die Präsentation zum Interview mit PI wird vom Prüfungsausschuss des Masterstudiengangs Immunologie herausgegeben.</p>
<p><i>Freigabe / Version</i></p>	<p>Dezember 2025</p>

Modulbezeichnung	Wissenschaftliches Projekt
<i>Englische Übersetzung</i>	Scientific project
<i>Modulniveau nach DQR</i>	Niveaustufe 7 (Master)
<i>Modulnummer</i>	[wird zentral vergeben]
<i>Untertitel</i>	
<i>Lehrveranstaltungen</i>	keine
<i>empfohlenes Studiensemester</i>	3. Fachsemester
<i>Häufigkeit des Angebots/ Angebotsturnus</i>	fortlaufend
<i>Modulverantwortliche:r</i>	Hr. Prof. Dr. T. Schüler
<i>Dozent:in</i>	Dozent:innen der jeweiligen Einrichtung
<i>Sprache</i>	Deutsch oder englisch
<i>Zuordnung zum Studiengang/ Curriculum / Verwendbarkeit des Moduls</i>	► Master Immunologie/Pflichtmodul
<i>Lehrform und SWS</i>	keine
<i>Arbeitsaufwand</i>	150h Selbstständiges Arbeiten: Praktische Tätigkeiten im gewählten Labor, Erstellung des Forschungsproposals
<i>Dauer des Moduls</i>	Ein Semester
<i>Credit Points (CP)</i>	5
<i>Voraussetzung für die Vergabe von CP</i>	Nachweis eines vierwöchigen Praktikums in einer am Studiengang beteiligten Einrichtung (Klinik/Institut) mit zugehörigem Forschungsproposal
<i>Teilnahmevoraussetzungen</i>	keine
<i>Empfehlungen für die Teilnahme</i>	keine

<p><i>Modulziele / angestrebte Lernergebnisse / Learning Outcomes</i></p>	<p><u>Projekt-Konzeptionsphase:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Intensive Einbindung in eine immunologisch tätige Forschungsgruppe zur Erweiterung der Sozial- und Kommunikationskompetenzen. ▶ Eigenständiges Studium der Vorarbeiten, Methoden und Fragestellungen dieser Forschungsgruppe (inkl. Literaturrecherche). ▶ Auswertung der gesammelten Informationen, Planung des Forschungsprojekts und Definition der korrespondierenden Rahmenbedingungen. <p><u>Forschungsproposal:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Entwicklung einer präzisen Forschungsfrage basierend auf den o.g. projektbezogenen Informationen. ▶ Erwerb/Weiterentwicklung der Befähigung zur Planung und Strukturierung eines immunologischen Forschungsvorhabens. ▶ Eigenständiges Verfassen eines Forschungsvorhabens unter Einhaltung definierter Formatierungsvorgaben.
<p><i>Inhalt</i></p>	<p><u>Projekt-Konzeptionsphase:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Durchführung in einer Arbeitsgruppe der Kliniken/Institute der Medizinischen Fakultät oder einer am Studiengang beteiligten Einrichtung. ▶ Inhaltliche Festlegung in Absprache mit der jeweiligen Leiterin/dem jeweiligen Leiter der Arbeitsgruppe. ▶ Orientierung an aktuellen Themen aus dem Forschungsgebiet der Arbeitsgruppenleitung. ▶ Schwerpunkt liegt auf der Sammlung von Informationen zu den Vorarbeiten der jeweiligen Arbeitsgruppe, deren gängigster Methoden zur Vorbereitung des Forschungsproposals. <p><u>Forschungsproposal:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Konzeptionelle Erarbeitung eines wissenschaftlichen Projekts auf Basis der gesammelten Informationen. ▶ Planung und Strukturierung des Forschungsvorhabens (u.a. Hypothesen, Ziele, Methodik, Zeitplan). ▶ Ausarbeitung des detaillierten Forschungsproposals nach formalen wissenschaftlichen Kriterien.
<p><i>Studien- Prüfungsleistungen Prüfungsformen</i></p>	<p>Modulprüfungsleistung(en) Forschungsproposal (unbenotet)</p>
<p><i>Literatur</i></p>	<p>In Absprache mit der/dem jeweiligen Betreuer*in</p>

Sonstige Informationen

Die Anforderungen an das Forschungsproposal sind dem Leitfaden zum Forschungsproposal zu entnehmen.

Freigabe / Version

Oktober 2025

Modulbezeichnung	Anwendungsorientierte Zell- und Genterapie
<i>Englische Übersetzung</i>	Application-oriented cell therapy
<i>Modulniveau nach DQR</i>	Niveaustufe 7 (Master)
<i>Modulnummer</i>	
<i>Untertitel</i>	State of the Art und Perspektiven der Zell- und Genterapie
<i>Lehrveranstaltungen</i>	Vorlesung „Anwendungsorientierte Zell- und Genterapie“ Seminar „Anwendungsorientierte Zell- und Genterapie“
<i>empfohlenes Studiensemester</i>	3. Fachsemester
<i>Häufigkeit des Angebots/ Angebotsturnus</i>	jährlich im Wintersemester
<i>Modulverantwortliche:r</i>	Hr. Prof. Dr. S. Fricke, Hr. Prof. Dr. D. Mougiakakos
<i>Dozent:in</i>	Hr. Prof. Dr. S. Fricke, Hr. Prof. Dr. D. Mougiakakos, u.a.
<i>Sprache</i>	deutsch
<i>Zuordnung zum Studiengang/ Curriculum / Verwendbarkeit des Moduls</i>	Master Immunologie/Pflichtmodul
<i>Lehrform und SWS</i>	Vorlesung „Anwendungsorientierte Zell- und Genterapie“ (2 SWS, Präsenz) Seminar „Anwendungsorientierte Zell- und Genterapie“ (1 SWS, Präsenz)
<i>Arbeitsaufwand</i>	150h (42h Präsenzzeit, 108h selbstständiges Arbeiten) Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nacharbeiten der Vorlesungen und der Seminare, Prüfungsvorbereitung
<i>Dauer des Moduls</i>	ein Semester
<i>Credit Points (CP)</i>	5
<i>Voraussetzung für die Vergabe von CP</i>	Modulprüfungsleistung: Bestandene schriftliche Prüfung (mit Benotung)
<i>Teilnahmevoraussetzungen</i>	keine
<i>Empfehlungen für die Teilnahme</i>	keine

*Modulziele / angestrebte
Lernergebnisse / Learning
Outcomes*

- ▶ grundlegende immunologische Prinzipien und molekulare Mechanismen der Zell- und Gentherapie benennen, darstellen und wiedergeben
- ▶ die wichtigsten Zell- und Gentherapieformen, einschließlich hämatopoetischer Zelltransplantation, CAR-T-Zelltherapien und anderer ATMPs, aufzählen und beschreiben können
- ▶ wesentliche Fachbegriffe, regulatorische Rahmenbedingungen (EMA, FDA, JACIE) und GMP-Anforderungen definieren und erkennen können
- ▶ zentrale Schritte der Herstellung von Zell- und Gentherapien skizzieren und zuordnen können
- ▶ den Mechanismus von CAR-T-Zellen sowie anderer Immunzelltherapien erklären und deren klinische Indikationen darstellen können
- ▶ die biologischen Grundlagen von Nebenwirkungen wie Cytokine Release Syndrome oder Neurotoxizität beschreiben und deren klinische Relevanz interpretieren können
- ▶ die JACIE-Standards sowie GMP-Regularien für klinische und wissenschaftliche Praxis darlegen können
- ▶ die erlernten Inhalte organisieren, um wissenschaftliche Projekte strukturieren und präsentieren zu können
- ▶ Chancen und Limitationen neuer Technologien wie Genom-Editierung oder allogener „off-the-shelf“-Produkte beurteilen können
- ▶ klinische, ethische und ökonomische Fragestellungen zu innovativen Zell- und Gentherapien bewerten und einschätzen können
- ▶ das Nutzen-Risiko-Profil von Zell- und Gentherapien anhand von Fallbeispielen darlegen können
- ▶ ein vereinfachtes Prozessschema zur GMP-konformen Herstellung von Zell- und Gentherapien skizzieren und konzipieren können
- ▶ Hypothesen zu zukünftigen Entwicklungen im Bereich ATMPs bilden können

Inhalt

Das Modul Zell- und Gentherapie vermittelt ein vertieftes Verständnis der theoretischen Grundlagen, Grundlagen der Herstellung und klinischen Anwendungen sowie regulatorischen Rahmenbedingungen der Zell- und Gentherapie. Ziel ist es, die Studierenden mit den wesentlichen Prinzipien, aktuellen Entwicklungen und Herausforderungen dieses innovativen Therapiefeldes vertraut zu machen und sie in die Lage zu versetzen,

wissenschaftliche, klinische und regulatorische Fragestellungen kritisch einzuordnen und weiterzuentwickeln.

Inhalte der Vorlesung:

- ▶ Biologische Grundlagen der Zell- und Gentherapie, einschließlich immunologischer Prinzipien, Vektortechnologien und Genom-Editierungsverfahren
- ▶ Hämatopoetische Zelltransplantation: Verfahren, Indikationen, Spenderauswahl sowie Langzeitbetreuung
- ▶ *State of the Art* der Zell- und Gentherapien mit Schwerpunkt auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und translationalen Entwicklungen
- ▶ Nebenwirkungsmanagement, einschließlich Pathophysiologie und Behandlung spezifischer Nebenwirkungen (z. B. Cytokine Release Syndrome, Neurotoxizität, Graft-versus-Host-Erkrankung)
- ▶ Anwendung von CAR-T-Zellen und anderen ATMPs: Wirkmechanismen, aktuelle Indikationsgebiete und klinische Implementierung
- ▶ Qualitätssicherung im Rahmen der JACIE-Standards und deren Bedeutung für klinische Einrichtungen
- ▶ GMP-gerechte Herstellung von Zell- und Gentherapien sowie Aspekte der Qualitätskontrolle und Produktionslogistik
- ▶ Regulatorische Grundlagen und Zulassungsverfahren für Advanced Therapy Medicinal Products (ATMPs) im europäischen und internationalen Kontext
- ▶ Klinische Fallbeispiele zur Anwendung von Zell- und Gentherapien in Hämatologie, Onkologie und seltenen Erkrankungen
- ▶ Zukunftsperspektiven, einschließlich personalisierter Immuntherapien, allogener „off-the-shelf“-Produkte und kombinierter Therapiestrategien

Das Modul verbindet die Darstellung aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse mit praxisorientierten Beispielen aus der klinischen Anwendung. Die Studierenden erwerben dadurch die Fähigkeit, komplexe Inhalte der Zell- und Gentherapie kritisch zu analysieren, einzuordnen und deren Bedeutung für Forschung, Klinik und Gesundheitssystem zu bewerten sowie zukünftige Entwicklungen im Bereich der Zell- und Gentherapie abzuleiten.

<p><i>Studien- Prüfungsleistungen Prüfungsformen</i></p>	<p>/ Modulprüfungsleistung(en): Schriftliche Prüfung (90 Minuten, im Antwort-Wahl-Verfahren, i.d.R. als E-Klausur) mit Benotung</p>
<p><i>Literatur</i></p>	<p>Weitere Literaturhinweise werden ggf. in den Lehrveranstaltungen gegeben.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ https://www.ebmt.org/education/ebmt-handbook ▶ https://www.eurogct.org/eu-car-t-handbook?utm_source=chatgpt.com ▶ Abbas, Lichtman, Pillai: Cellular and Molecular Immunology (aktuelle Auflage, Elsevier) ▶ Janeway's Immunobiology (aktuelle Auflage, Garland Science) ▶ Clévio Nóbrega: A Handbook of Gene and Cell Therapy: EAN / ISBN-9783030413323 ▶ Giridhara R. Jayandharan, 2019, Gene and Cell Therapy: Biology and Applications ▶ https://www.ebmt.org/jacie/jacie-standards ▶ https://www.ema.europa.eu/en/guideline-quality-non-clinical-clinical-requirements-investigational-advanced-therapy-medicinal-products-clinical-trials-scientific-guideline ▶ https://health.ec.europa.eu/medicinal-products/eudralex/eudralex-volume-4_en
<p><i>Sonstige Informationen</i></p>	<p>keine</p>
<p><i>Freigabe / Version</i></p>	<p>August 2025</p>

Modulbezeichnung	Klinische Immunologie
<i>Englische Übersetzung</i>	Clinical Immunology
<i>Modulniveau nach DQR</i>	Niveaustufe 7 (Master)
<i>Modulnummer</i>	[wird zentral vergeben]
<i>Untertitel</i>	
<i>Lehrveranstaltungen</i>	Vorlesung Klinische Immunologie Seminar Klinische Immunologie
<i>empfohlenes Studiensemester</i>	3. Semester
<i>Häufigkeit des Angebots/ Angebotsturnus</i>	jährlich im Wintersemester
<i>Modulverantwortliche:r</i>	Hr. Prof. Dr. med. D. Reinhold
<i>Dozent:in</i>	Hr. Prof. Dr. med. D. Reinhold, Hr. Prof. Dr. med. S. Fricke, Dozierende verschiedener Kliniken und Institute
<i>Sprache</i>	deutsch
<i>Zuordnung zum Studiengang/ Curriculum / Verwendbarkeit des Moduls</i>	Master Immunologie /Pflichtmodul
<i>Lehrform und SWS</i>	Vorlesung Klinische Immunologie (2 SWS, Präsenz) Seminar Klinische Immunologie (2 SWS, Präsenz)
<i>Arbeitsaufwand</i>	150h (56h Präsenzzeit, 104h selbstständiges Arbeiten) Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen und der Seminare, Seminar- und Prüfungsvorbereitung
<i>Dauer des Moduls</i>	ein Semester
<i>Credit Points (CP)</i>	5
<i>Voraussetzung für die Vergabe von CP</i>	Modulprüfungsleistung(en): Bestandene schriftliche Prüfung (mit Benotung)
<i>Teilnahmevoraussetzungen</i>	keine

Empfehlungen für die Teilnahme keine

Modulziele / angestrebte Lernergebnisse / Learning Outcomes

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- ▶ Immunreaktionen und immunologische Mechanismen in Verbindung mit klinischen Fragestellungen und Bereichen einzuordnen,
- ▶ translationale Aspekte an der Grenze zwischen dem Immunsystem und z.B. pädiatrischen, gynäkologischen, dermatologischen oder orthopädischen Fragestellungen zu benennen,
- ▶ aktuelle Aspekte aus den Bereichen Neuroimmunologie, Tumorummunologie und Transplantationsimmunologie darzustellen,
- ▶ Abläufe, Methoden und ausgewählte Parameter der klinisch-chemischen, immunologischen, mikrobiologischen und transfusionsmedizinischen Labordiagnostik zu beschreiben und in den jeweiligen klinischen Kontext einzuordnen,
- ▶ die Immunpathogenese, Diagnostik und Therapie ausgewählter Erkrankungen unter Beteiligung des Immunsystems (insbesondere Immundefekte, allergische Erkrankungen, Autoimmunerkrankungen, chronische Entzündungen und maligne Erkrankungen) darzustellen und
- ▶ die Interdisziplinarität der klinischen Immunologie aufzuzeigen.

Inhalt

- ▶ 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 und
- ▶ Klinisch-immunologische Aspekte dermatologischer, pneumologischer, kardiologischer, nephrologischer, endokrinologischer, gastroenterologischer, hämatologischer, pädiatrischer, oto-rhino-

laryngologischer, rheumatologischer, orthopädischer, gynäkologischer und anderer Erkrankungen.

*Studien-
Prüfungsleistungen
Prüfungsformen*

/ Modulprüfungsleistung(en): Schriftliche Prüfung (60 Minuten, im Antwort-Wahl-Verfahren, i.d.R. als E-Klausur) mit Benotung

Literatur

Literaturhinweise werden in den Lehrveranstaltungen gegeben.

Sonstige Informationen

keine

Freigabe / Version

Oktober 2025

Modulbezeichnung	Immunpharmakologie
<i>Englische Übersetzung Modulniveau nach DQR</i>	Immunopharmacology Niveaustufe 7 (Master)
<i>Modulnummer</i>	[wird zentral vergeben]
<i>Untertitel</i>	
<i>Lehrveranstaltungen</i>	Vorlesung Immunpharmakologie/Immuntherapie Seminar Immunpharmakologie/Immuntherapie
<i>empfohlenes Studiensemester</i>	3. Fachsemester
<i>Häufigkeit des Angebots/ Angebotsturnus</i>	jährlich im Wintersemester
<i>Modulverantwortliche:r</i>	Hr. Prof. Dr. med. D. Reinhold
<i>Dozent:in</i>	Fr. Prof. Dr. rer. nat. D. Dieterich, Fr. PD Dr. rer. nat. A. Reinhold, Hr. Prof. Dr. med. D. Reinhold, Dozierende verschiedener Kliniken und Institute
<i>Sprache</i>	deutsch
<i>Zuordnung zum Studiengang/ Curriculum / Verwendbarkeit des Moduls</i>	Master Immunologie/Pflichtmodul
<i>Lehrform und SWS</i>	Vorlesung Immunpharmakologie/Immuntherapie (3 SWS, Präsenz) Seminar Immunpharmakologie/Immuntherapie (1 SWS, Präsenz)
<i>Arbeitsaufwand</i>	150h (56h Präsenzzeit, 104h selbstständiges Arbeiten) Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen und der Seminare, Seminar- und Prüfungsvorbereitung
<i>Dauer des Moduls</i>	ein Semester
<i>Credit Points (CP)</i>	5
<i>Voraussetzung für die Vergabe von CP</i>	Modulprüfungsleistung(en): Bestandene schriftliche Prüfung (mit Benotung)

<i>Teilnahmevoraussetzungen</i>	keine
<i>Empfehlungen für die Teilnahme</i>	keine
<i>Modulziele / angestrebte Lernergebnisse / Learning Outcomes</i>	<p><u>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ grundlegende Mechanismen zur Pharmakotherapie zu beschreiben sowie diese auf immunologische Fragestellungen und auf Veränderungen des Immunsystems anzuwenden, ▶ grundlegende Aspekte der Pharmakologie zur Pharmakokinetik und Pharmakodynamik wiederzugeben, ▶ Die pharmakologischen Nutzungsmöglichkeiten des Immunsystems und seiner Komponenten zu beschreiben und ▶ darzustellen, wie ein gestörtes Immunsystem rekonstruiert werden kann bzw. wie überschießende Immunreaktionen supprimiert werden können.
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Arzneistoffherkunft, Arzneistoffdarreichung, zelluläre Wirkorte, Verteilung im Körper, Arzneistoff-Elimination, Pharmakokinetik, Quantifizierung der Arzneistoffwirkung, Arznei-Rezeptor-Interaktion, unerwünschte Arzneimittelwirkungen, Arzneistoff-unabhängige Wirkungen ▶ Impfung, Immunstimulanzien, Antikörper, Zytokine, Immunzellen ▶ Rekonstitution des gestörten Immunsystems bei primären Immunschwächekrankheiten, AIDS, Anti-Tumor-Therapie, ▶ Pharmakologische Suppression von Entzündungsreaktionen, Autoimmunerkrankungen, Allergie, Transplantation und ▶ Allogene Stammzelltransplantation.
<i>Studien- Prüfungsleistungen / Prüfungsformen</i>	<p>Modulprüfungsleistung(en): Schriftliche Prüfung (60 Minuten, überwiegend im Antwort-Wahl-Verfahren, i.d.R. als E-Klausur) mit Benotung</p>
<i>Literatur</i>	Literaturhinweise werden in den Lehrveranstaltungen gegeben.
<i>Sonstige Informationen</i>	Keine
<i>Freigabe / Version</i>	Oktober 2025

Modulbezeichnung	Labordiagnostik & Infektiologie
<i>Englische Übersetzung</i>	Laboratory diagnostics and infectious diseases
<i>Modulniveau nach DQR</i>	Niveaustufe 7 (Master)
<i>Modulnummer</i>	[wird zentral vergeben]
<i>Untertitel</i>	
<i>Lehrveranstaltungen</i>	Vorlesung Labordiagnostik Seminar Labordiagnostik Vorlesung Infektiologie
<i>empfohlenes Studiensemester</i>	3. Semester
<i>Häufigkeit des Angebots/ Angebotsturnus</i>	jährlich im Wintersemester
<i>Modulverantwortliche:r</i>	Fr. OÄ Dr. Borucki und Fr. Prof. Dr. Kröger
<i>Dozent:in</i>	Fr. OÄ Dr. Borucki, Fr. Prof. Dr. Kröger, Dozierende verschiedener Institute
<i>Sprache</i>	deutsch
<i>Zuordnung zum Studiengang/ Curriculum / Verwendbarkeit des Moduls</i>	Master Immunologie/Pflichtmodul
<i>Lehrform und SWS</i>	Vorlesung Labordiagnostik (1 SWS, Präsenz) Seminar Labordiagnostik (1 SWS, Präsenz) Vorlesung Infektiologie (1 SWS, Präsenz)
<i>Arbeitsaufwand</i>	150h (42h Präsenzzeit, 108h selbstständiges Arbeiten) Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen und der Seminare; Seminar- und Prüfungsvorbereitung
<i>Dauer des Moduls</i>	ein Semester
<i>Credit Points (CP)</i>	5
<i>Voraussetzung für die Vergabe von CP</i>	Modulprüfungsleistung(en): Bestandene schriftliche Prüfung (mit Benotung)
<i>Teilnahmevoraussetzungen</i>	keine

Empfehlungen für die Teilnahme

keine

*Modulziele / angestrebte
Lernergebnisse / Learning
Outcomes*

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- ▶ Abläufe, Methoden und ausgewählte Parameter der klinisch-chemischen, immunologischen, mikrobiologischen und transfusionsmedizinischen Labordiagnostik zu beschreiben und in den jeweiligen klinischen Kontext einzuordnen,
- ▶ die Immunpathogenese, Diagnostik und Therapie ausgewählter Erkrankungen unter Beteiligung des Immunsystems (insbesondere Immundefekte, allergische Erkrankungen, Autoimmunerkrankungen, chronische Entzündungen und maligne Erkrankungen) darzustellen,
- ▶ die Interdisziplinarität der klinischen Immunologie aufzuzeigen,
- ▶ Probleme der Präanalytik, Analytik und Postanalytik zu erkennen und darzustellen und
- ▶ die Grundlagen der Qualitätssicherung der Labordiagnostik zu erläutern.
- ▶ Klinisch wichtige infektiologische Krankheitsbilder zu schildern und einzuordnen,
- ▶ die mikrobiologische Diagnostik von Infektionen zu beschreiben und sie hinsichtlich ihrer klinischen Anwendbarkeit zu bewerten,
- ▶ Therapien von Infektionen zu beschreiben und zu ausgewählten Krankheitsbildern zuordnen und
- ▶ Maßnahmen der Infektionsprophylaxe inklusive deren gesetzlichen Grundlagen zu benennen.

Inhalt

- ▶ Präanalytik, klinisch-chemische Analytik, Befunderstellung, Befundinterpretation, Qualitätsmanagement;
- ▶ Klinisch-chemische Labordiagnostik, mikrobiologische Labordiagnostik, transfusionsmedizinische Labordiagnostik;
- ▶ Diagnostik von Immundefekten (Immunphänotypisierung), Allergiediagnostik, Autoimmundiagnostik (Nachweis von Autoantikörpern).
- ▶ Infektiologische Krankheitsbilder inklusive Pathogenese und Bedeutung des Immunsystems (Pneumonie, ZNS-Infektionen etc.),
- ▶ Methoden und sinnvolle Anwendung mikrobiologischer Diagnostik bei Infektionen (Kultur, PCR, Antigen- und AK-Nachweise),

	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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)
<i>Studien- Prüfungsleistungen Prüfungsformen</i>	/ Modulprüfungsleistung(en): Schriftliche Prüfung (60 Minuten, überwiegend im Antwort-Wahl-Verfahren, i.d.R. als E-Klausur) mit Benotung
<i>Literatur</i>	Literaturhinweise werden in den Lehrveranstaltungen gegeben.
<i>Sonstige Informationen</i>	keine
<i>Freigabe / Version</i>	Oktober 2025

Modulbezeichnung	Masterarbeit
<i>Englische Übersetzung Modulniveau nach DQR</i>	Master Thesis Niveaustufe 7 (Master)
<i>Modulnummer</i>	[wird zentral vergeben]
<i>Untertitel</i>	
<i>Lehrveranstaltungen</i>	keine
<i>empfohlenes Studiensemester</i>	3. und 4. Fachsemester
<i>Häufigkeit des Angebots/ Angebotsturnus</i>	jedes Semester
<i>Modulverantwortliche:r</i>	Betreuer*in der Masterarbeit der jeweiligen Einrichtung (Klinik/Institut)
<i>Dozent:in</i>	Betreuer*in der Masterarbeit der jeweiligen Einrichtung (Klinik/Institut)
<i>Sprache</i>	deutsch oder englisch
<i>Zuordnung zum Studiengang/ Curriculum / Verwendbarkeit des Moduls</i>	Master Immunologie/Pflichtmodul
<i>Lehrform und SWS</i>	Präsenzzeiten: nach themenspezifischer Vereinbarung mit der/m Betreuer*in
<i>Arbeitsaufwand</i>	900 h Präsenzzeiten: nach themenspezifischer Vereinbarung mit der/m Betreuer*in Selbständiges Arbeiten: Forschungsorientierte wissenschaftliche Arbeit, Vorbereitung der Verteidigung
<i>Dauer des Moduls</i>	Sieben Monate (Sechs Monate Bearbeitung der Masterarbeit mit anschließender Verteidigung)
<i>Credit Points (CP)</i>	30
<i>Voraussetzung für die Vergabe von CP</i>	Bestandene Masterarbeit Bestandene Verteidigung
<i>Teilnahmevoraussetzungen</i>	mindestens 60 CP des Studienprogramms müssen nachgewiesen sein

<i>Empfehlungen für die Teilnahme</i>	keine
<i>Modulziele / angestrebte Lernergebnisse / Learning Outcomes</i>	<p><u>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ forschungsorientiert und wissenschaftlich zu arbeiten, ▶ zur Lösung einer abgegrenzten Fragestellung geeignete wissenschaftliche Methoden auszuwählen und anzuwenden, ▶ die erzielten Ergebnisse kritisch zu bewerten und einzuordnen, ▶ Informationsbedarf zu erkennen, Informationen zu finden und zu beschaffen, ▶ einen wissenschaftlichen Text in Form einer Masterarbeit zu erstellen und ▶ Ergebnisse der Masterarbeit zu präsentieren und sich einer wissenschaftlichen Diskussion zu behaupten.
<i>Inhalt</i>	Nach Absprache mit der/m Betreuer/in
<i>Studien- Prüfungsleistungen Prüfungsformen</i>	/ / Erfolgreiche Bearbeitung des gestellten Themas, Vorlage eines vom Studierenden selbst erstellten wissenschaftlichen Textes in Form einer Masterarbeit; Verteidigung der Arbeit; mit Benotung (Gesamtnote wird zu 2/3 aus der Note der Masterarbeit und zu 1/3 aus der Note der Verteidigung gebildet)
<i>Literatur</i>	In Absprache mit der/dem jeweiligen Betreuer/in
<i>Sonstige Informationen</i>	Ein Gestaltungsleitfaden für die Masterarbeit wird vom Prüfungsausschuss des Masterstudiengangs Immunologie herausgegeben
<i>Freigabe / Version</i>	Oktober 2025