

EBERHARD KARLS
**UNIVERSITÄT
TÜBINGEN**



**Modulhandbuch
Molekulare Medizin
Bachelor of Science**

WS 2022/2023

Stand: 01. Oktober 2022

MEDIZINISCHE FAKULTÄT
Fachbereich Molekulare Medizin
Studiendekanat



Inhalt

1. Qualifikationsziele des Studiengangs.....	3
2. Studienverlaufsplan	5
2.1 Übersicht nach Modulen	6
2.2 Übersicht nach Studienverlauf	8
3. Modulbeschreibungen	13
3.1. Module	13

1. Qualifikationsziele des Studiengangs

Das Bachelorstudium in Molekularer Medizin ist Teil eines gestuften Bachelor/Master Ausbildungsprogrammes. Die Bachelorprüfung in Molekularer Medizin bildet einen ersten berufsqualifizierenden Regelabschluss auf dem Gebiet der Molekularen Medizin und legt gleichzeitig die Basis für eine eigenständige Weiterbildung. Insbesondere bereitet das Bachelorstudium auf einen konsekutiven forschungsorientierten Masterstudiengang in Molekulare Medizin oder benachbarten Fächern vor.

In der folgenden Tabelle finden Sie sortiert nach Abschluss und Studiengang das notwendige deutsche Sprachniveau bzw. das empfohlene Fremdsprachenniveau:

Abschluss	Studiengang	notwendiges deutsches Sprachniveau	empfohlenes Fremdsprachen- niveau
B. Sc.	Molekulare Medizin	C1	Englisch: B2***

*** Für deutsche Abschlüsse: Das Level B2 liegt vor, wenn das Zeugnis der allgemeinen Hochschulreife mindestens die Note "ausreichend" in der fortgeführten Fremdsprache (d.h. in der ersten oder zweiten Fremdsprache des Gymnasiums oder auf entsprechendem Niveau einer anderen zur allgemeinen Hochschulreife führenden Schulart) ausweist oder wenn das Zeugnis der Fachhochschulreife einer öffentlichen bzw. staatlich anerkannten Fachoberschule bzw. Berufsoberschule mindestens die Note "ausreichend" in der betreffenden Sprache ausweist.

Ein Nachweis der Englischkenntnisse ist nicht erforderlich.

Kompetenzprofil:

Im Studienverlauf entwickeln die Studierenden verschiedene Kompetenzen weiter. Dazu zählen neben der Fachkompetenz (kognitive Kompetenzen, Methodenkompetenzen, Kommunikationskompetenzen) auch überfachliche Kompetenzen, berufsorientierte Kompetenzen und gesellschaftsrelevante Kompetenzen.

Systemische Kompetenz/Lernkompetenz:

Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über die drei Teilkompetenzen „Selbststeuerungskompetenz, Kooperationskompetenz und Medienkompetenz“, die unter dem Begriff Lernkompetenz der Wissensgesellschaft zusammengefasst werden können. Letztere wird auch als Metakompetenz bezeichnet (Weinert, 1999), da sie eine übergeordnete, von bestimmten Inhalten unabhängige Fähigkeit darstellt.

Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen den Umgang mit Fachlexika / Publikationen, relevanten Datenbanken und Lernplattformen. Sie verfügen über die Kompetenz zu selbständiger Informationssammlung und Urteilsfähigkeit sowie zu eigenständigem Weiterlernen. Sie besitzen die Fähigkeit zum erfolgreichen selbstgesteuerten Lernen, aktiver Wissenskonstruktion und der Kompetenz zur Kooperation.

Da die Anforderungen der Informations- und Kommunikationstechnologien ständig wachsen und in der Biomedizin eine immer größere Rolle spielen, ist für das Lernen außerdem die Fähigkeit zum reflektierten Umgang mit (neuen) Medien notwendig.

Die Absolventinnen und Absolventen haben Grundkenntnisse der Programmiersprache Python erlernt und kennen die wichtigsten Konzepte, Notationen und Techniken dieser Skriptsprache.

Fachkompetenz

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs Molekulare Medizin beherrschen die für das Fach wichtigen naturwissenschaftlichen und mathematisch-statistischen Grundlagen und können diese wiedergeben und für konkrete Fragestellungen anwenden.

Sie kennen die molekularen und zellulären Grundlagen medizinrelevanter Lebensprozesse. Sie verstehen die molekularen Ursachen von medizinischen Zusammenhängen und können das System Mensch auf molekularer Ebene interpretieren und abwägen (analysieren). Sie können Erlerntes anwenden und mit anderen Fachgebieten verknüpfen sowie naturwissenschaftliche Fragestellungen als Hypothesen formulieren und modellhaft beschreiben.

Problemlösungskompetenzen:

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs Molekulare Medizin erfassen die Pathomechanismen des Fachgebiets und verstehen deren molekulare Grundlagen der Medizin und können ihr Wissen bei Fragen der Grundlagen- und translationalen Forschung anwenden.

Sie sind in der Lage, Erkenntnisse der biomedizinischen krankheitsbezogenen Grundlagenforschung mit aktuellen Forschungsproblemen der klinischen Medizin zu verknüpfen.

Sie können naturwissenschaftliche Mechanismen bei medizinischen Problemstellungen erkennen, nachvollziehen und beschreiben. Basierend auf erarbeiteten Lehrinhalten sind sie in der Lage, Probleme zu bewerten, Zusammenhänge zu beschreiben, Informationen zu interpretieren und zu analysieren und zu verknüpfen. Dadurch sollen Studierende Kompetenz zur Beurteilung und Lösung von naturwissenschaftlichen Problemen im Bereich der Medizin gewinnen.

Methodenkompetenzen:

Neben den theoretischen Grundlagen besitzen die Absolventinnen und Absolventen praktische Fähigkeiten und fundierte Methodenkompetenz. Sie können Fachwissen praktisch umsetzen, erlangen Experimentalfähigkeiten zur Erfassung molekularer und zellulärer Prozesse und besitzen die Fähigkeit für weitgehend selbständiges experimentelles Arbeiten. Ihre wissenschaftliche Arbeit im Labor zeichnet sich durch hypothesengetriebene Aufgaben- und Zielorientierung sowie „Gute wissenschaftliche Praxis“ aus.

Interkulturelle Kompetenz/Kommunikationskompetenz:

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, in interkulturellen Teams zu arbeiten und erfolgreich zu kommunizieren. Sie respektieren kulturell unterschiedliche Perspektiven und Herangehensweisen und können mit Unterschieden sozioemotionaler Fähigkeiten umgehen.

Sie können die Kommunikation medizinisch wissenschaftlicher Aspekte fachübergreifend leisten, und Fakten in verschiedenen Fachkulturen vermitteln und in verschiedenen Sprachen kommunizieren.

Auf der Grundlage des erworbenen Wissens ordnen sie Sachverhalte und Themengebiete fachgerecht ein und können Fachthemen in unterschiedlichen Zusammenhängen / auch für Nicht-Fachwissenschaftler erklären.

Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen Englisch (Wissenschaftssprache) auf dem Niveau C1, gemäß dem Europäischen Referenzrahmen. Die Absolventinnen und Absolventen können wissenschaftliche Texte in Englisch lesen, verstehen und wiedergeben. Die Absolventinnen und Absolventen können in Englisch eine mündliche Präsentation erarbeiten und halten.

Je nach Zielland des Auslandsjahres beherrschen die Absolventinnen und Absolventen neben Englisch weitere Fremdsprachen auf unterschiedlichen Niveaus und in Abhängigkeit davon, ob die Fremdsprache Landes- und / oder Unterrichtssprache ist.

Erwerb nicht-formaler Kompetenzen während des Auslandsaufenthalts:

Durch die eigenverantwortliche Bewerbung und Durchführung des obligatorischen Auslandsjahres entwickeln die Absolventinnen und Absolventen ihre Planungsfähigkeit und Organisationsfähigkeit und nicht zuletzt ihre Persönlichkeit weiter. Sie trainieren soziale Kompetenzen wie Selbständigkeit, Eigeninitiative, Lernfähigkeit, Verantwortungsbewusstsein, Frustrationstoleranz, Gelassenheit, Improvisationsfähigkeit und Risikobereitschaft.

2. Studienverlaufsplan

2.1 Übersicht nach Modulen

(entsprechend der Modulübersicht der Studien- und Prüfungsordnung)

Modul-nummer	Pflicht / Wahlpflicht	Modultitel	Empfohlenes Fachsemester	LP
1	Pflicht	Einführung in die Chemie	1	9
2	Pflicht	Medizinische Physik	1	6
3	Pflicht	Ringvorlesung BMZ und MM	1	6
4	Pflicht	Grundlagen der Anatomie	1	6
5.1	Pflicht	Molekularbiologie I	1	3
6	Pflicht	Präsentationstechniken	1	1
7	Pflicht	Biomathematik	2	3
8	Pflicht	Physikalische Chemie	2	3
9.1	Pflicht	Biochemie I	2	5
10	Pflicht	Versuchstierkunde und forschungsethische Fragen	2	3
11	Pflicht	Pathologie/Neuropathologie	2	6
5.2	Pflicht	Molekularbiologie II	2	6
12	Pflicht	Journal Club/Paper fit	2	2
13	Pflicht	Oral Communication	2	2
14.1	Pflicht	Biostatistik	3	4
15	Pflicht	Medizinische Mikrobiologie	3	6
9.2	Pflicht	Biochemie II	3	4
16.1	Pflicht	Zellbiologie I	3	3
17	Pflicht	Vegetative Physiologie	3	6

18	Pflicht	Human- und Molekulargenetik	3	6
14.2	Pflicht	Biometrie/Epidemiologie	4	2
19	Pflicht	Grundlagen Medizinischer Labordiagnostik	4	3
20	Pflicht	Immunologie	4	6
16.2	Pflicht	Zellbiologie II	4	6
21	Pflicht	Neurophysiologie	4	6
22	Pflicht	Biologische Sicherheit	4	3
23.1	Pflicht	Auslandsaufenthalt	5	30
23.2	Pflicht	Auslandsaufenthalt	6	30
24	Pflicht	Neurobiologie	7	3
25	Pflicht	Pharmakologie/Toxikologie	7	6
26	Pflicht	Literaturrecherche und wissenschaftliches Schreiben	7	3
27	Pflicht	Virologie	7	3
28.1	Pflicht	Onkologie I	7	3
29	Pflicht	Bioinformatik	8	3
30.1	Pflicht	Projektmodul	8	6
30.2	Pflicht	Bachelorarbeit	8	12
28.2	Pflicht	Onkologie II	8	3
	Pflicht	Überfachliche Kompetenzen	1-8	10
WPM 1	Wahlpflicht	Strahlenbiologie/Strahlenschutz	7	6

WPM 2	Wahlpflicht	Medizinische Bildgebung	7	3
WPM 3	Wahlpflicht	Varianzanalyse	7	3
WPM 4	Wahlpflicht	Statistik Klinischer Studien	7	3
WPM 5.1	Wahlpflicht	Massenspektrometrie in Diagnostik und Therapiemonitoring (V)	7	3
WPM 5.2	Wahlpflicht	Massenspektrometrie in Diagnostik und Therapiemonitoring (P)	7	3
WPM 6	Wahlpflicht	Spezielle Mikrobiologie	7	3
WPM 7	Wahlpflicht	Hämatologie	8	3
WPM 8	Wahlpflicht	Klinische Chemie	8	3
WPM 9	Wahlpflicht	Parasitologie	8	6
WPM 10	Wahlpflicht	Spezielle Virologie ACHTUNG: zugehöriges Praktikum im 7. FS!)	8 (P in 7)	3
WPM 11	Wahlpflicht	Krebs bei Kindern	8	3
WPM 12	Wahlpflicht	Ausgewählte Themen der Onkologie	8	3
WPM 13	Wahlpflicht	Versuchstierkunde	7	3
WPM 14	Wahlpflicht	Infektiologie	8	3
WPM 15	Wahlpflicht	Ausgewählte Themen der Neurobiologie	8	3
WPM 16	Wahlpflicht	Personalisierte Medizin	7	3
WPM 17	Wahlpflicht	Pharmakologische / toxikologische Prinzipien bei Diabetes und Adipositas – from bench to bedside	7	3

2.2 Übersicht nach Studienverlaufsplan für Molekulare Medizin (Pflichtmodule und Wahlpflichtmodule) – Änderungen bezüglich der Verteilung der Module auf die einzelnen Semester sind möglich.

FS 1	FS 2	FS 3	FS 4	FS 5 u. FS 6	FS 7	FS 8
Modul 1 Einführung in die Chemie 9 ECTS	Modul 7 Biomathematik 3 ECTS	Modul 14.1 Biostatistik 4 ECTS	Modul 14.2 Biometrie/Epidemiologie 2 ECTS	Modul 23.1 und 23.2 Auslandsaufenthalt 60 ECTS	Modul 24 Neurobiologie 3 ECTS	Modul 29 Bioinformatik 3 ECTS
Modul 2 Medizinische Physik 6 ECTS	Modul 8 Physikalische Chemie 3 ECTS	Modul 15 Medizinische Mikrobiologie 6 ECTS	Modul 19 Grundlagen Medizinischer Labordiagnostik 3 ECTS		Modul 25 Pharmakologie/ Toxikologie 6 ECTS	Modul 30.1 Projektmodul 6 ECTS
Modul 3 Ringvorlesung BMZ und MM 6 ECTS	Modul 9.1 Biochemie I 5 ECTS	Modul 9.2 Biochemie II 4 ECTS	Modul 20 Immunologie 6 ECTS		Modul 26 Literaturrecherche und wissenschaftliches Schreiben 3 ECTS	Modul 30.2 Bachelorarbeit 12 ECTS
Modul 4 Grundlagen der Anatomie 6 ECTS	Modul 10 Versuchstierkunde und forschungsethische Fragen 3 ECTS	Modul 16.1 Zellbiologie I 3 ECTS	Modul 16.2 Zellbiologie II 6 ECTS		Modul 27 Virologie 3 ECTS	
Modul 5.1 Molekularbiologie I 3 ECTS	Modul 5.2 Molekularbiologie II 6 ECTS	Modul 17 Vegetative Physiologie 6 ECTS	Modul 21 Neurophysiologie 6 ECTS		Modul 28.1 Onkologie 3 ECTS	Modul 28.2 Onkologie 3 ECTS
Modul 6 Präsentationstechniken 1 ECTS	Modul 11 Pathologie/Neuropathologie 6 ECTS	Modul 18 Human- und Molekulargenetik 6 ECTS	Modul 22 Biologische Sicherheit 3 ECTS		WPM Modul A 6 ECTS	WPM Modul B 6 ECTS
	Modul 12 Journal Club/Paper fit 2 ECTS					
	Modul 13 Oral Communication 2 ECTS					
31 ECTS	30 ECTS	29 ECTS	26 ECTS	60 ECTS	24 ECTS	30 ECTS
Modul 31 - Überfachliche Kompetenzen 10 ECTS						

Im Rahmen der Wahlpflichtmodule (WPM Modul A und B) wählen die Studierenden aus dem folgenden Studienangebot Wahlpflichtmodule mit einem Gesamtumfang von 12 ECTS aus. Dabei müssen in WPM Modul A und B jeweils mindestens 3 ECTS benotet sein. Es fließen alle benoteten Module anteilig in die Gesamtnote ein. **Änderungen bezüglich der Verteilung der Module auf die einzelnen Semester sind möglich.** Benotete Wahlpflichtmodule sind grau hinterlegt.

FS 7	FS 8
WPM 1 Strahlenbiologie/Strahlenschutz 6 ECTS	WPM 7 Hämatologie 3 ECTS
WPM 2 Medizinische Bildgebung 3 ECTS	WPM 8 Klinische Chemie 3 ECTS
WPM 3 Varianzanalyse 3 ECTS	WPM 9 Parasitologie 6 ECTS
WPM 4 Statistik Klinischer Studien 3 ECTS	
WPM 10 Spezielle Virologie TEIL Praktikum	WPM 10 Spezielle Virologie 3 ECTS
WPM 5.1 Massenspektrometrie in Diagnostik und Therapiemonitoring (V) 3 ECTS	WPM 11 Krebs bei Kindern 3 ECTS
WPM 5.2 Massenspektrometrie in Diagnostik und Therapiemonitoring (P) 3 ECTS	WPM 12 Ausgewählte Themen der Onkologie 3 ECTS
WPM 6 Spezielle Mikrobiologie 3 ECTS	WPM 14 Infektiologie 3 ECTS
WPM 13 Versuchstierkunde 3 ECTS	
WPM 16 Personalisierte Medizin 3 ECTS	WPM 15 Ausgewählte Themen der Neurobiologie 3 ECTS (kein eigenes Angebot, GTC)
WPM 17 Pharmakologische/toxikologische Prinzipien bei Diabetes und Adipositas – from bench to bedside 3 ECTS	

Studienbereich	Nr.	Modultitel	Fachsemester								Σ
			1	2	3	4	5	6	7	8	LP
Studienbereich MNF	1	Einführung in die Chemie	x								9
	3	Ringvorlesung Biomoleküle und Zelle (BMZ)	x								5
	8	Physikalische Chemie		x							3
Studienbereich Biochemie (Interfakultär)	9.1	Biochemie I		x							5
	9.2	Biochemie II			x						4
Studienbereich Medizinische Fakultät (MFT)	2	Medizinische Physik	x								6
	3	Ringvorlesung MM	x								1
	4	Grundlagen der Anatomie	x								6
	11	Pathologie/Neuropathologie		x							6
	5.1	Molekularbiologie I	x								3
	5.2	Molekularbiologie II		x							6
	7	Biomathematik		x							3
	14.1	Biostatistik			x						4
	14.2	Biometrie/Epidemiologie				x					2
	15	Medizinische Mikrobiologie			x						6
	19	Grundlagen Medizinischer Labordiagnostik				x					3
	18	Human- und Molekulargenetik			x						6
	16.1	Zellbiologie I			x						3
	16.2	Zellbiologie II				x					6
	20	Immunologie				x					6
	17	Vegetative Physiologie			x						6
	21	Neurophysiologie				x					6

	25	Pharmakologie/Toxikologie							x		6
	28.1	Onkologie I							x		3
	28.2	Onkologie II								x	3
	24	Neurobiologie							x		3
	27	Virologie							x		3
	30.1	Projektmodul								x	6
	30.2	Bachelorarbeit								x	12
Studienbereich Auslandsjahr	23.1	Auslandsaufenthalt					x				30
	23.2	Auslandsaufenthalt						x			30
Studienbereich Schlüssel- qualifikationen	6	Präsentationstechniken	x								1
	22	Biologische Sicherheit				x					3
	12	Journal Club/Paper fit		x							2
	13	Oral Communication		x							2
	10	Versuchstierkunde und forschungsethische Fragen		x							3
	26	Literaturrecherche und wissenschaftliches Schreiben							x		3
		Überfachliche Kompetenzen	x	x	x	x	x	x	x	x	10
Studienbereich Wahlpflichtmodule	WPM 1	Strahlenbiologie/Strahlenschutz							x		6
	WPM 2	Medizinische Bildgebung							x		3
	WPM 3	Varianzanalyse							x		3
	WPM 4	Statistik Klinischer Studien							x		3
	WPM 5.1	Massenspektrometrie in Diagnostik und Therapiemonitoring (V)							x		3
	WPM 5.2	Massenspektrometrie in Diagnostik und Therapiemonitoring (P)							x		3
	WPM 6	Spezielle Mikrobiologie							x		3
	WPM 7	Hämatologie								x	3

	WPM 8	Klinische Chemie								x	3
	WPM 9	Parasitologie								x	6
	WPM 10	Spezielle Virologie (Praktikum in FS 7)							(x)	x	3
	WPM 11	Krebs bei Kindern								x	3
	WPM 12	Ausgewählte Themen der Onkologie								x	3
	WPM 13	Versuchstierkunde							x		3
	WPM 14	Infektiologie (findet im SoSe 2023 <u>nicht</u> statt)								x	3
	WPM 15	Ausgewählte Themen der Neurobiologie (kein eigenes Angebot, GTC)								x	3
	WPM 16	Personalisierte Medizin							x		3
	WPM 17	Pharmakologische / toxikologische Prinzipien bei Diabetes und Adipositas – from bench to bedside							x		3
											240

Legende

Bewertungs-system:	b = benotet; ub = unbenotet (bestanden/nicht bestanden); kP = keine Prüfung
Prüfungsform:	K = Klausur; MP = Mündliche Prüfung; H = Hausarbeit; R = Referat; WA = Wissenschaftliche Arbeit
Dauer:	Dauer der Prüfung in <i>min</i>
Gewichtung:	Bei Kursen = Gewichtung der Prüfungsnote für die Modulnote Bei Modulen = Gewichtung der Modulnote für die Endnote eingegeben
SWS:	Semesterwochenstunden
Status:	o = obligatorisch; f = fakultativ
Art der Lehrform:	VL = Vorlesung; S = Seminar; Ü = Übung; P = Praktikum; E = Exkursion
LP:	Leistungspunkte (ECTS-Punkte)

3. Modulbeschreibungen

3.1. Module

Modulnummer: 1	Modultitel: Chemie für Molekulare Medizin		Art des Moduls: Pflicht
ECTS-Punkte*	9		
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 270 h	Kontaktzeit: 48 h V / 4 SWS 48 h P / 3,6 SWS (wöchentl. 4 SWS Vorlesung inkl. Übung, 8 Praktikumstage ganztägig)	Selbststudium: 174 h
Moduldauer*	1 Semester		
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze		
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung: 4 SWS inkl. Übung Praktikum inkl. Protokolle 8 Praktikumstage, ganztägig		
Modulinhalt*	Makroskopische Erscheinungsformen der Materie, Atomaufbau, Periodensystem, Stoffumwandlungen (allgemein), Klassifizierung, chemisches Gleichgewicht, Thermodynamik, Struktur und Reaktionsverhalten; chemische Bindung, Säure/Base-Reaktionen, Puffer, Redox-Reaktionen, Salze, Koordinationsverbindungen; Bindungstheorie für Kohlenstoff-Verbindungen, wichtige Stoffklassen, Isomerie, Nomenklatur, wichtige funktionelle Gruppen, Stereochemie, wichtige Reaktionen organischer Moleküle, Stoffwechsel-Reaktionen, Carbonylreaktionen, Chemie der Biomoleküle (Aminosäuren, Proteine, Fette, Kohlenhydrate, Nukleinsäuren).		
Qualifikationsziele*	Die Studierenden besitzen: In allgemeiner und anorganischer Chemie: Kenntnisse des Aufbaus der Materie und Verständnis der Prinzipien chemischer Reaktivität. Chemische Grundlagen mit dem Fokus auch auf medizinisch relevante anorganische Substanzen. In organischer Chemie: Verständnis der Strukturen und Reaktionsmechanismen kohlenstoffhaltiger Verbindungen, auch die molekular-medizinisch relevant sind. Eigenes Einschätzungsvermögen der Reaktivität von Stoffen anhand chemischer Formeln. Im Praktikum - lernen die Studierenden anhand praktischer Experimente die Prinzipien und allgemeinen Grundlagen der chemischen Stoffe und ihrer Reaktionsmechanismen kennen. - erwerben die Studierenden experimentelles Geschick und organisatorische Versuchsdurchführung im Labor, - erlernen die Studierenden Laborexperimente eigenständig (nach Vorbesprechung) durchzuführen, den sicheren Umgang mit Gefahrstoffen und Laborgeräten, wichtige Analyse- und Präparationsverfahren sowie das Erstellen wissenschaftlicher Protokolle zu den Experimenten.		

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	Titel	Art der Lehrform	Status	SWS	LP	Prüfungsform	Prüfungsdauer	Benotungssystem	Berechnung Modulnote
	Modulbestandteil	V	o	4	9	K	90	b	100
	Modulbestandteil	P	o	3,6					
	Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist die erfolgreiche Abgabe aller Praktikumsprotokolle. Keine Gewichtung!								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 1. Fachsemester								
Teilnahme-voraussetzungen*	Sicherheitsbelehrung								
Modul-verantwortlicher	Prof. Dr. S. Grond, Institut für Organische Chemie								
Dozent	Prof. Dr. D. Kunz, Prof. Dr. M. Seitz, Prof. Dr. S. Grond und Dr. J. Neumaier (Fachbereich Chemie)								
Literatur / Lernmaterialien	Chemie für Mediziner (Zeeck) Chemie für Mediziner (Schmuck-Engels-Schirmeister-Fink) Basiswissen Chemie. Grundlagen der Allgemeinen, Anorganischen und Organischen Chemie. (Brown et al.) Chemie – Das Basiswissen der Chemie (Mortimer).								

Modulnummer: 2	Modultitel: Medizinische Physik		Art des Moduls: Pflicht
ECTS-Punkte*	6		
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: V 30 h / 2 SWS P: 18 h (6 Praktikumstage mit je 3 Zeitstunden) / 1,6 SWS S: 9 h (3 Termine mit je 3 h) / 0,8 SWS	Selbststudium: 123 h
Moduldauer*	1 Semester		
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze		
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung: 2 SWS; mit Übungsblättern zum Selbststudium Seminar: 3 Termine mit je 3 h. Erstellen und Vortragen eines Referats von 15 Minuten Dauer zu einem vorgegebenen Thema gemeinsam mit einem Mitsudenten Praktikum: 6 Praktikumstage mit je 3 Zeitstunden; eigene und vorgeführte Versuche, Erstellen von Versuchsprotokollen in Kleingruppen, zu denen eine Rückmeldung vom Dozenten gegeben wird		
Modulinhalt*	Mechanik und Wärmelehre, Optik und Elektrizitätslehre; E- und B-Felder, Massenspektrometer; Atomphysik, Laser; Elektromagnetische Strahlung, Photometrie; Kernphysik, Radioaktivität; Bestrahlungstechniken; Sehfehler, Ophthalmologie; Hörstörungen, Audiologie; Bildgebung: Röntgen, CT, Ultraschall; Nuklearmedizinische Methoden; OP-Technik		
Qualifikationsziele*	<p>Die Absolventinnen und Absolventen des Moduls sind in der Lage...</p> <ul style="list-style-type: none"> • die für das Fach wichtigen physikalischen Grundlagen zu verstehen, sie wiederzugeben und für konkrete Fragestellungen anzuwenden. • die Anwendungsgebiete der Medizinischen Physik in der medizinischen Grundlagenforschung und in der Klinik zu erläutern und bei Problemstellungen passende Ansprechpartner zu finden und mit diesen auf einem soliden wissenschaftlichen oder technischen Niveau zu diskutieren. • bei der Planung experimenteller Arbeiten die zu berücksichtigenden Gegebenheiten in den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Optik, Elektrizität und Radioaktivität zu erkennen und passende Maßnahmen für eine erfolgreiche und sichere Durchführung zu ergreifen. • adäquat Versuche für biomedizinische Fragestellungen zu planen, durchzuführen, zu analysieren und zu dokumentieren. • Informationen aus neuen Wissensgebieten der medizinischen Physik und ihren Anwendungen zu erarbeiten und diese Informationen Fachkollegen in didaktisch ansprechender Weise durch Vorträge mitzuteilen. 		

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	Titel	Art der Lehrform	Status	SWS	LP	Prüfungsform	Prüfungsdauer	Benotungssystem	Berechnung Modulnote
	Modulbestandteil	V	o	2	6	K	90	b	100
	Modulbestandteil	P	o	1,6					
	Modulbestandteil	S	o	0,8					
Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Vom Dozenten akzeptierte Praktikumsprotokolle der Kleingruppe und ein Seminarvortrag bzw. Referat sind Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten. Keine Gewichtung!									
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 1. Fachsemester								
Teilnahmevoraussetzungen*	Keine								
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. F. Schick								
Dozent	Prof. Dr. A. Gummer, PD Dr. T. Kaulich, Dr. M. Schartz, Dr. D. Mönnich, Dr. B. Weigelin, Prof. Dr. F. Schaeffel, Dr. D. Thorwarth, Prof. Dr. B. Pichler, D. W. Klingert								
Literatur / Lernmaterialien	Experimentalphysik Teil 1 Mechanik, Wärmelehre, Wellen, Schwingungen (Hrsg: G. Staudt) Experimentalphysik Teil 2 Elektrodynamik und Optik (Hrsg: Günter Staudt) Gerthsen Physik (Hrsg: H. Vogel) Medizinische Physik I-III (Hrsg: Bille, Schlegel) Medizinische Physik und Biophysik (Hrsg:Tritthart) Bildgeb. Systeme für die med. Diag. (Hrsg: Morneburg)								

Modulnummer: 3	Modultitel: Ringvorlesung BMZ und MM		Art des Moduls: Pflicht
ECTS-Punkte*	6		
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: V BMZ 48 h / 3,4 SWS V MM 15 h / 1 SWS	Selbststudium: 117 h
Moduldauer*	1 Semester		
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch und Englisch		
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze		
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung Biomoleküle und Zelle (BMZ): Blockveranstaltung über 6 Wochen Vorlesung Molekulare Medizin (MM): 1 SWS Die Vorlesungsreihe „Wissenschaftlichkeit in der Medizin“ ist Teil der Ringvorlesung Molekulare Medizin.		
Modulinhalt*	<p>Biomoleküle und Zelle: Chemie des Lebens, Wasser + Kohlenstoff, Biologische Makromoleküle, Mikroskopie; Rundgang durch die Zelle, Membranen (Struktur und Funktionen), Zellproliferation, Zellzyklus, Mitose und Zytoskelett; Grundlagen DNA-Struktur/-Replikation, Genexpression, Genetischer Austausch, Prokar. Organisation, Expression Eukaryot. Genome; Gentechnik und Genomik, Meiose (Klassische Genetik), Rekombination und Genkartierung sowie Entwicklungsgenetik; Mikroorganismen und ihre Rolle für Mensch und Biosphäre, Prokaryontische Zelle, Wachstum und Ernährung (1+2); Sterilisation und Desinfektion, Krankheitserreger, Entwicklung der Molekularbiologie; Biosynthese von Proteinen, Energie der Zelle, zelluläre Kommunikation, Signalübertragung, Zellbiologie des Nervensystems.</p> <p>Molekulare Medizin: Einführung in verschiedene Themengebiete der Molekularen Medizin Vorlesung Wissenschaftlichkeit Einführung in die Forschungsschwerpunkte der Medizinischen Fakultät</p>		
Qualifikationsziele*	<p>BMZ: Die Studierenden haben gute Kenntnisse biologisch relevanter Biomoleküle erworben und die wichtigsten wissenschaftlichen Grundlagen der Disziplinen Zellbiologie, Genetik und Mikrobiologie verstehen.</p> <p>MM: Die Studierenden haben ein Grundverständnis für die Aufgaben, Ziele und Anwendungsgebiete der Molekularen Medizin entwickelt. Dazu haben sie eine einfache Einführung in einzelne Spezialgebiete der Molekularen Medizin sowie eine Übersicht über den letzten Stand der Forschung bekommen. Gleichzeitig haben sie gängige Methoden der Molekularen Medizin kennengelernt. Die Studierenden haben Kenntnisse über die Forschungsschwerpunkte der Medizinischen Fakultät erworben.</p>		

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	Titel	Art der Lehrform	Status	SWS	LP	Prüfungsform	Prüfungsdauer	Benotungssystem	Berechnung Modulnote
	Modulbestandteil	V	o	3,4	6	K	90	b	100
	Modulbestandteil	V	o	1					
	Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die regelmäßige Teilnahme an der Ringvorlesung Molekulare Medizin (mind. 80 %) Keine Gewichtung!								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 1. Fachsemester								
Teilnahmevoraussetzungen*	Keine								
Modulverantwortlicher	BMZ: Prof. Dr. B. Macek MM: Prof. Dr. M. Schindler								
Dozent	BMZ: Prof. Dr. B. Macek, Prof. Dr. U. Zentgraf, Prof. Dr. H. Brötz-Oesterheld, Dr. M. Franz-Wachtel, Prof. Dr. A. Nordheim Ringvorlesung Molekulare Medizin: Prof. Dr. G. Tabatabai, Prof. Dr. T. Iftner, Dr. T. Schmidt, Prof. Dr. A. Peschel, Prof. Dr. E. Pfaff, Prof. Dr. D. Alexander-Friedrich, Prof. Dr. Pichler, Prof. Dr. Nikolaou, Prof. Dr. La Fougere, Prof. Dr. Gawaz, Prof. Dr. Zender, Prof. Dr. Jucker, Prof. Dr. Derntl, Prof. Dr. Euler, Prof. Dr. H.J. Ehni, Prof. Dr. U. Lauer, Prof. Dr. O. Borst								
Literatur / Lernmaterialien	BMZ: „Biologie“ (N.A. Campbell/J.B.Reece) 8. Auflage, 2009 MM: Grundlagen der Molekularen Medizin (D. Ganten und K. Ruckpaul), 3. Auflage, Springer-Verlag, Berlin Kurreck-J, Stein-CA. Molecular Medicine „An Introduction“, Wiley-VCH. ISBN 978-1-118-20673-7 aktuelle wissenschaftliche Publikationen/Review-Artikel Skripte und ggf. Folien einzelner Dozenten								

Modulnummer: 4	Modultitel: Grundlagen der Anatomie				Art des Moduls: Pflicht				
ECTS-Punkte*	6								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h		Kontaktzeit Vorlesung: 56 h / 4 SWS Kontaktzeit Seminar: 8 UE			Selbststudium: 116h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester (Seminarteil wird im SoSe angeboten)								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung und Seminar								
Modulinhalt*	Grundkenntnisse zur makroskopischen und mikroskopischen Anatomie: Herz-Kreislauf-System Atmungssystem Verdauungssystem Harn- und Genitalsystem Endokrines System Nervensystem und Sinnesorgane allgemeine und spezielle Embryologie In den jeweiligen Abschnitten soll die Organisation und Struktur der Organe, Gewebe und Zellen in Zusammenhang mit deren Funktion erlernt werden.								
Qualifikationsziele*	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der allgemeinen Histologie und können die vier Hauptgewebeformen erklären. In den jeweiligen Abschnitten haben die Studierenden Kenntnisse über die Organisation, Entwicklung und Struktur der Organe und ihre topographische und funktionelle Zuordnung erhalten. Die Absolventinnen und Absolventen des Moduls sind in der Lage, Organisationsebenen des Körpers von Zellstrukturen bis zu Organsystemen zu benennen und zu erklären. Die Absolventinnen und Absolventen des Moduls sind in der Lage, Organisationsebenen des Körpers von Zellstrukturen bis zu Organsystemen zu benennen und zu erklären. Die Studierenden sind fähig, im wissenschaftlichen Kontext anatomische Strukturen zu benennen.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	V	o	4	6	K	90	b	100
	<i>Modulbestandteil</i>	S	o	0,6					
	Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt mit einer schriftlichen Prüfung und der erfolgreichen Teilnahme am Neuroanatomieseminar ab. Keine Gewichtung!								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 1. Fachsemester								

Teilnahme- voraussetzungen*	Keine
Modul- verantwortlicher	PD Dr. A. Wizenmann (Dr. A. Mack Stellvertreter)
Dozent	PD Dr. A. Wizenmann Dr. A. Mack, (PhD University of Oregon)
Literatur / Lernmaterialien	Faller, Schünke: Der Körper des Menschen Thieme Verlag Benninghoff/Drenckhahn: Taschenbuch Anatomie; Urban & Fischer Verlag G. Thews, E. Mutschler, P. Vaupel: Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen, Wiss. Verlagsgesellschaft Garzorz: Neuroanatomie, Elsevier Fitzgerald, Mtui, Gruener: Clinical Neuroanatomy and Neuroscience, Elsevier

Modulnummer: 5.1	Modultitel: Molekularbiologie I				Art des Moduls: Pflicht				
ECTS-Punkte*	3								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h			Kontaktzeit: V: 30 h / 2 SWS			Selbststudium: 60 h		
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung: 2 SWS								
Modulinhalt*	Aufbau und Struktur von DNA und RNA, RNA-Arten, prokaryotische und eukaryotische Genstruktur; Chromatin und Chromosomen, Nukleolus, Organisation nukleärer DNA, Organisation mitochondrialer DNA; Translation in Prokaryoten, regulatorische Sequenzen und Faktoren, Kontrolle der Translation, Translation in Eukaryoten, regulatorische Sequenzen und Faktoren, Kontrolle der Translation; Transkription in Eukaryoten, regulatorische Sequenzen und Faktoren; Transkription in Prokaryoten, regulatorische Sequenzen und Faktoren; Grundlagen der Regulation der prokaryotischen Genexpression; Transkription in Eukaryoten, Prozessierung von mRNA; Grundlagen der prokaryotischen und eukaryotischen Genregulation, nicht-kodierende RNAs; Regulation der Transkriptionsinitiation, Transkriptionsfaktoren, Methylierung, Histonmodifikationen; DNA-Replikation, zeitliche und räumliche Organisation der DNA-Replikation, Funktionen der einzelnen Komponenten; Rekombination und Transposition, Ablauf und Bedeutung der Rekombination, Bedeutung der Transposons; DNA-Reparatur, Doppelstrangbruchreparatur; Nicht homologes „end joining“ und homologe Rekombination.								
Qualifikationsziele*	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Molekularbiologie. Sie können DNA-Elemente und RNA-Arten benennen und deren jeweilige Funktion erklären. Sie beherrschen die Grundlagen der Regulation der Genexpression, der Replikation, Rekombination und DNA-Reparatur in Prokaryoten und Eukaryoten. Sie haben ein Verständnis für die Anfänge der Molekularbiologie und deren Weiterentwicklungen über die Jahrzehnte hinweg entwickelt und sind in der Lage aktuelle Entwicklungen in der Molekularbiologie zu benennen und zu erklären. Die Studierenden können konkrete Beispiele für das jeweilige Themengebiet nennen.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssyste m</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	<i>V</i>	<i>o</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>K</i>	<i>90</i>	<i>b</i>	<i>100</i>
	Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt mit einer schriftlichen Abschlussprüfung ab.								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 1. Fachsemester								

Teilnahme- voraussetzungen*	Keine
Modul- verantwortlicher	Prof. Dr. B. Schitteck
Dozent	Prof. Dr. B. Schitteck, PD Dr. A. Nolte-Karayel, Dr. T. Sinnberg, Prof. Dr. K. Dittmann
Literatur / Lernmaterialien	Molekulare Genetik, 10. Auflage, Alfred Nordheim und Rolf Knippers, Thieme Verlag Genome und Gene, 3. Auflage, T.A. Brown, Spektrum Verlag Molecular Biology of the Cell, 6th edition, Alberts/ Johnson/ Lewis/ Raff/ Roberts/ Walter, Garland Science Verlag

Modulnummer: 5.2	Modultitel: Molekularbiologie II				Art des Moduls: Pflicht				
ECTS-Punkte*	6								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h		Kontaktzeit: V: 30 h / 2 SWS P: 40 h (einwöchiges Blockpraktikum)			Selbststudium: 90 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Sommersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung: 2 SWS Praktikum: einwöchiges Blockpraktikum								
Modulinhalt*	Instabilität in Krebszellen sowie Eigenschaften von Tumoren; Zellzykluskontrolle und die Deregulation in Krebszellen; DNA-Schäden, Mutationen, DNA-Reparatur; Epigenetische Veränderungen in Krebszellen: Grundlagen und Bedeutung für die Tumorbologie; Neue Ansätze für die Tumorthherapie durch epigenetisch aktive Therapeutika, miRNAs; Molekulare Mechanismen der Überwindung des Zelltodes in Krebszellen; Onkogene und Tumorsuppressorgene; Die Rolle von Transkriptionsfaktoren in der Kanzerogenese; Telomere und Telomerase, chromosomale Translokationen, Mutationen, Genamplifikationen; Molekulare Mechanismen der Therapieresistenz von Tumoren; Funktionelle Genomik; Methoden der molekularen Onkologie, Tiermodelle, Gentherapie und deren Anwendung in der Krebstherapie; Molekulare Therapieansätze in der Behandlung von Krebserkrankungen								
Qualifikationsziele*	Die Studierenden können das erworbene molekularbiologische Wissen der Grundlagenvorlesung auf konkrete Fragestellungen der Onkologie anwenden. Sie können bisherige und aktuelle Ansätze in der Tumorthherapie benennen und erklären. Die Studierenden haben ein Verständnis für die molekularen Mechanismen der Krebsentstehung und Krebsprogression entwickelt und können die Kennzeichen von Krebszellen beschreiben. Sie können die molekularen Grundlagen der Entwicklung einer Therapieresistenz benennen und therapeutische Ansätze der Überwindung der Resistenzen. Sie sind vertraut mit verschiedenen Methoden in der molekularen Onkologie. Im Praktikum erlernen die Studierenden im Team den Umgang mit grundlegenden molekularbiologischen Techniken wie DNA-Klonierung, DNA und RNA-Isolierung, cDNA-Synthese, PCR, Agarose-Gelelektrophorese. Die Studierenden haben grundlegende Kompetenzen für experimentelles, molekularbiologisches Arbeiten erworben und können dieses in einem Praktikumsprotokoll zusammenstellen.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	V	o	2	6	K	90	b	100
	<i>Modulbestandteil</i>	P	o	3					

	<p>Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet</p> <p>Das Modul schließt mit einer schriftlichen Abschlussprüfung ab.</p> <p>Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist die erfolgreiche Abgabe aller Praktikumsprotokolle.</p> <p>Keine Gewichtung!</p>
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 2. Fachsemester
Teilnahme- voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 1
Modul- verantwortlicher	Prof. Dr. B. Schitteck
Dozent	Prof. Dr. B. Schitteck, Dr. T. Sinnberg, Prof. Dr. K. Dittmann, Prof. Dr. T. Wieder, Dr. D. Dauch, Dr. H. Niessner
Literatur / Lernmaterialien	<p>Molecular Biology of the Cell, 6th edition, Alberts/ Johnson/ Lewis/ Morgan/Raff/ Roberts/ Walter, Garland Science Verlag</p> <p>The Biology of Cancer, 2th edition, Robert A. Weinberg, Garland Science Verlag</p> <p>Molekulare Onkologie, Christoph Wagener und Oliver Müller, Thieme Verlag</p>

Modulnummer: 6	Modultitel: Präsentationstechniken				Art des Moduls: Pflicht				
ECTS-Punkte*	1 (werden angerechnet für überfachliche berufsfeldorientierte Kompetenzen)								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 30 h		Kontaktzeit: 12 h / 0,9 SWS (1,5-tägige Blockveranstaltung)			Selbststudium: 18 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	36 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Seminar: 1,5-tägige Blockveranstaltung								
Modulinhalt*	<p>In dem Modul werden Grundkenntnisse vermittelt, die den Studierenden dabei helfen, wissenschaftliche Inhalte zu kondensieren, aufzubereiten und professionell sowie zielorientiert einem (Fach-) Publikum zu präsentieren. Als Vorbereitungsaufgabe erstellen die Studierenden einen Kurzvortrag mit freier Themenwahl und entsprechender Visualisierung. Dazu werden (im Vorfeld der Veranstaltung) Grundkenntnisse zur Foliengestaltung mit PowerPoint und zur Visualisierung wissenschaftlicher Inhalte mit weiteren Medien adressiert.</p> <p>Freies, strukturiertes, am Zielpublikum orientiertes Sprechen, gutes Erklären und prägnantes Darstellen wissenschaftlicher Sachverhalte werden im Kurs in praktischen Übungen mit Videoanalyse erprobt (Ad hoc-Übungen mit vorgegebenen Stichworten und Texten, vorbereiteter Kurzvortrag). Die Studierenden bekommen mehrfach individuelles 360°-Feedback (Selbstwahrnehmung, Feedback der Gruppe, Analyse durch den Trainer mit Filmbesprechung) und können so an persönlichen Schwerpunkten arbeiten.</p>								
Qualifikationsziele*	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none">• wissenschaftliche Inhalte angemessen veranschaulichen.• die didaktische Wirkung der Kombination von Inhalt, Aufbau und Präsentation erklären, analysieren und auch praktisch zur Anwendung bringen.• das Zusammenspiel und die Wirkung verbaler und non-verbaler Ausdrucksmittel im Vortrag einordnen.• persönliche Stärken und Schwächen ihres Vortragsstil reflektieren und schrittweise weiterentwickeln.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	<i>S</i>	<i>o</i>	<i>0.9</i>	<i>1</i>	<i>Pr</i>	<i>20</i>	<i>b</i>	<i>100</i>
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B. Sc. in Molekularer Medizin; 1. Fachsemester								
Teilnahmevoraussetzungen*	Keine								

Modul- verantwortlicher	Prof. Dr. A. Herrmann-Werner MME, J. Griewatz, M. A.
Dozent	Dr. M. Rothdiener, Dr. A. Röser, Griewatz, M. A.
Literatur / Lernmaterialien	wird. ggf. im Kurs bekannt gegeben und auf ILIAS eingestellt

Modulnummer: 7	Modultitel: Biomathematik				Art des Moduls: Pflicht				
ECTS-Punkte*	3								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h		Kontaktzeit: V 26 h / 2 SWS Ü 26 h / 2 SWS			Selbststudium: 38 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Sommersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung: 2 SWS Übungen: 2 SWS								
Modulinhalt*	Grundlagen (Zahlentypen, Potenzen, Logarithmen, unendliche Reihen und Produkte) Mischungs- und Verdünnungsrechnungen Gleichgewichtsberechnungen für Kompartimentsysteme mit Übergangsanteilen Funktionen (Rationale, algebraische und transzendente Funktionen) Differential- und Integralrechnung Differentialgleichungen, dynamische Modellierung								
Qualifikationsziele*	Die Studierenden beherrschen die wichtigsten mathematischen Grundlagen und können diese in verschiedenen Arbeitsbereichen anwenden. Sie sind in der Lage, selbständig mathematische Lösungsansätze für häufig im Labor und im klinischen Alltag auftretende Fragestellungen zu entwickeln und diese umzusetzen. Sie können einfache lineare und nichtlineare dynamische Zusammenhänge in mathematische Modelle übersetzen und diese analysieren.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	V	o	2	3	K	90	b	100
	<i>Modulbestandteil</i>	Ü	o	2					
	Modulabschluss-Klausur: 100 % - benotet, keine Gewichtung								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 2. Fachsemester								
Teilnahme- voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 1								
Modul- verantwortlicher	Prof. Dr. M. Eichner								
Dozent	Prof. Dr. M. Eichner								
Literatur / Lernmaterialien	Literatur wird in der Vorlesung und auf Ilias bekannt gegeben								

Modulnummer: 8	Modultitel: Physikalische Chemie		Art des Moduls: Pflicht
ECTS-Punkte*	3		
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: V: 30 h/ 2 SWS Ü: 10 h/ 1 SWS	Selbststudium: 30 h V, 20 h Ü
Moduldauer*	1 Semester		
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze		
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung, Übung		
Modulinhalt*	<p>Die Lehrinhalte sind auf Studierende der Molekularen Medizin zugeschnitten und decken Grundlagen der Thermodynamik, der Kinetik, der Elektrochemie, von Transport- und Oberflächenprozessen und der Spektroskopie ab. Hierzu werden der Aufbau der Materie (Aggregatzustände, Phasen, Wechselwirkungen, zwischenmolekulare Kräfte, Grenz- und Oberflächenphänomene), thermische und thermodynamische Grundlagen (Energiebegriffe, Entropie, Phasen- und Reaktions-Gleichgewichte), Grundlagen der Elektrochemie (Elektrodenpotentiale, Spannungsverhältnisse an Membranen, Messung der EMK), die Transportprozesse (Diffusion, Viskosität, elektrische Leitung), die Kinetik (Auswertung von Reaktionen, Reaktionskoordinate, Zeitgesetze, Michaelis-Menten, Aktivierungsparameter, Affinitäten) und die Spektroskopie (Atom- und Molekülaufbau, elektromagnetische Strahlung, Schwingungs-, Raman-, UV/Vis-Spektroskopie, Energieniveaus, Farbe, Absorption, Fluoreszenz, Lambert-Beer-Gesetz) vermittelt.</p> <p>In den Übungen (Seminar) werden die Vorlesungsinhalte vertieft und durch Rechenübungen ergänzt. Grundlagen der Statistik werden über ein Onlinemodul selbstständig erarbeitet.</p>		
Qualifikationsziele*	<p>Die Studierenden sind in der Lage, bei medizinischen Problemstellungen naturwissenschaftliche Grundlagen zu erkennen, nachzuvollziehen und zu beschreiben/interpretieren. Basierend auf den vermittelten Lehrinhalten sind sie in der Lage, molekulare Grundlagen der Medizin und Biologie zu verstehen, ihr Wissen bei Problemen und Fragestellungen zum Verständnis der Materie, der thermischen und thermodynamischen Grundlagen, der Energiebegriffe und des Verhaltens geladener Teilchen, sowie bei Transportprozessen zu beschreiben, zu verstehen und zu bewerten. Sie können fachübergreifende Aspekte erkennen, einschätzen, hinterfragen und das Wissen verschiedener Fachkulturen zusammenführen. Weiterhin können die Studierenden spektroskopische Methoden nachvollziehen und beschreiben, sowie mit Aspekten der Kinetik und Reaktion verknüpfen. Durch Übungen sind Studierende in der Lage, Gelerntes wiederzugeben, Übungsaufgaben durchzuführen und Ergebnisse und Zusammenhänge zu hinterfragen. Hierzu gehört ebenso die mündliche Präsentation der Ergebnisse vor der Gruppe.</p>		

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	Titel	Art der Lehrform	Status	SWS	LP	Prüfungsform	Prüfungsdauer	Benotungssystem	Berechnung Modulnote
	Modulbestandteil	V	o	2	2	K	90	b	100
	Modulbestandteil	Ü	o	1	1				
Modulabschluss-Klausur benotet, in Form von 2 Teilklausuren à 90 min. Das Modul beinhaltet neben der Modulabschlussklausur auch die Leistungen in den Übungen. Über die Übungen können bei aktiver Teilnahme Bonuspunkte erworben werden. V (2 SWS, 2 LP), inklusive Ü (1 SWS, 1 LP) 100 %									
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B. Sc. in Molekularer Medizin; 2. Fachsemester								
Teilnahme-voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen: Einführung in die Chemie, Medizinische Physik								
Modul-verantwortlicher	Prof. Dr. C. Huhn								
Dozent	Prof. Dr. C. Huhn, Prof. Dr. U. Weimar, Prof. Dr. G. Gauglitz, Prof. Dr. M. Brecht, Dr. A. Oprea; V. Wurster								
Literatur / Lernmaterialien	P. W. Atkins, J. de Paula, <i>Kurzlehrbuch Physikalische Chemie</i> , mit vielen Übungen, Wiley-VCH, Weinheim (erklärend, wenig Formeln) P. W. Atkins, de Paula, <i>Physikalische Chemie</i> , Verlag Wiley-VCh, Weinheim (sehr ausführlich mit vielen Formeln und Abbildungen) Th. Engel, Ph. Reid, <i>Physikalische Chemie</i> , Pearson Studium, München (sehr ausführlich, aber ansprechend gestaltet) C. Czeslick, H. Seemann, R. Winter, <i>Basiswissen Physikalische Chemie</i> , Teubner, Stuttgart (umfasst alle Gebiete in Kurzdarstellung) G. Wedler, H.-J. Freund, <i>Lehrbuch der Physikalischen Chemie</i> , Wiley-VCH, Weinheim (sehr ausführliche Darstellung der mathematischen Herleitungen) Übungsblätter, Onlinetutorial zur Statistik, Vorlesungsfolien, Animationen zu ausgewählten Aspekten der physikalischen Chemie								

Modulnummer: 9.1	Modultitel: Biochemie I				Art des Moduls: Pflicht				
ECTS-Punkte*	5								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 150 h		Kontaktzeit: 24*1,5 h = 36 h (6-wöchige Blockveranstaltung) / 3,4 SWS			Selbststudium: 114 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Sommersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung: 6-wöchige Blockveranstaltung								
Modulinhalt*	Chemie des Lebens, Energiestoffwechsel, biologische Makromoleküle 1. Zellbiologie 2. Biomoleküle a. Aminosäuren, Peptide, Proteine: Enzymkinetik b. Kohlenhydrate: Glykolyse & Gluconeogenese c. Lipide: beta-Oxidation & Fettsäuresynthese d. Nukleinsäuren: Replikation, Transkription, Translation 4. Energie-Stoffwechsel a. Pyruvat-Dehydrogenase b. Citratzyklus c. Atmungskette								
Qualifikationsziele*	Die Studierenden haben gute Kenntnisse biologisch relevanter Biomoleküle erworben und die wichtigsten Grundlagen der Thermodynamik und Enzymkinetik verstanden. Sie haben detaillierte Kenntnisse über die Wege des Energie-Stoffwechsels und die zugrundeliegenden Reaktionsmechanismen. Sie haben einen Überblick über die Vernetzung der Stoffwechselwege und deren Regulation. Sie haben die wichtigsten Grundlagen der Disziplinen Molekularbiologie und Gentechnik verstanden.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	V	o	3,4	5	K	90	b	100
	<ul style="list-style-type: none">2 Online-Testate im Verlauf des Moduls mit Möglichkeit zur Generierung von Bonuspunkten, die zur Absenkung der Bestehensgrenze auf den regulären Klausurtermin anrechenbar sind (nicht anrechenbar auf Nachklausur-Termin; keine Übernahme von Bonuspunkten aus vorherigen Semestern; keine Anrechnung auf benotete Scheine)Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt mit einer schriftlichen Abschlussprüfung ab. Keine Gewichtung!								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B. Sc. in Molekularer Medizin; 2. Fachsemester								

Teilnahme- voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 1
Modul- verantwortlicher	Dr. S. Mogk
Dozent	Dr. S. Mogk
Literatur / Lernmaterialien	Biochemie & Pathobiochemie, Löffler Petrides/Heinrich, Springer Biochemistry, Berg/Tymoczko/Stryer, Freeman Lehrbuch der Biochemie, Voet/Voet/Pratt, Wiley VCH Biochemie des Menschen, Florian Horn, Thieme

Modulnummer: 9.2	Modultitel: Biochemie II				Art des Moduls: Pflicht				
ECTS-Punkte*	4								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 120 h		Kontaktzeit: V: Blockveranstaltung mit 36 Unterrichtsstunden und 2,57 SWS P: 40 h /3 SWS			Selbststudium: 80 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung: 4-wöchige Blockveranstaltung Praktikum: Einwöchige Blockveranstaltung								
Modulinhalt*	<div>1. Verdauung und Resorption</div> <div>2. Extrazelluläre Proteasen: Verdauung, Komplement, Blutgerinnung</div> <div>3. Intrazelluläre Proteasen: Apoptose, Autophagie, Proteasom</div> <div>4. Intermediärstoffwechsel: Aminosäure-/Purin-/Pyrimidin-Stoffwechsel, Hämoglobin, Cholesterol, Harnstoffzyklus, Entgiftung</div> <div>5. Hormone und Signaltransduktion</div> <div>6. Immunologie</div> <div>7. Harnbestandteile und Harnstoffbiosynthese</div> <div>8. Klonierung von Plasmidvektoren, Umgang mit Sequenzinformationen</div>								
Qualifikationsziele*	<p>Die Studierenden besitzen einen Überblick über die Verdauung von Biomolekülen, einschließlich der Nukleinsäuren. Sie haben detaillierte Kenntnisse über die Stoffwechselprozesse der Aminosäuren und aus Aminosäuren entstehenden Molekülen, wie z. Bsp. Hämoglobin. Sie haben detaillierte Kenntnisse über den Abbau von Proteinen und der Bedeutung des Proteinabbaus für den Stoffwechsel. Des Weiteren haben Sie detaillierte Kenntnisse über die Verstoffwechselung, Synthese und Umwandlung von Fetten, Fettsäuren, des Cholesterols und der Nukleinsäuren. Sie kennen Krankheiten, die mit den o.g. Biomolekülen assoziiert sind. Die Studierenden haben die wichtigsten Grundlagen der Biotransformation von Biomolekülen und Xenobiotika verstanden.</p> <p>Die Studierenden haben Verständnis der Kinetik chemischer Reaktionen, der Funktion von Signalwegen und Reaktionsprozessen in vielzelligen Organismen. Ebenso haben sie die Grundlagen des Umgangs mit Plasmidsequenzen und der Versuchsplanung von Klonierungen erlernt.</p>								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	V	o	2,57	4	K	90	b	100
		P	o	3					

	<ul style="list-style-type: none"> • 2-teilige Klausur: erste Teilklausur mit Möglichkeit zur Generierung von Bonuspunkten, die zur Absenkung der Bestehensgrenze auf die zweite Teilklausur anrechenbar sind (nicht anrechenbar auf Nachklausur-Termin; keine Übernahme von Bonuspunkten aus vorherigen Semestern; keine Anrechnung auf benotete Scheine); zweite Teilklausur mit Bestehensgrenze 60% • Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt mit einer schriftlichen Abschlussprüfung ab. Keine Gewichtung! • Eingangsteststate/Protokoll zum Praktikum
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 3. Fachsemester
Teilnahme- voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen in Semester 2
Modulverantwortlic her	Dr. Markus Wolters
Dozent	Dr. Markus Wolters, Prof. Philipp Kahle, Prof. Alexander Weber
Literatur / Lernmaterialien	Biochemie & Pathobiochemie, Löffler Petrides/Heinrich, Springer Biochemistry, Berg/Tymoczko/Stryer, Freeman Lehrbuch der Biochemie, Voet/Voet/Pratt, Wiley VCH Biochemie des Menschen, Florian Horn, Thieme

Modulnummer: 10	Modultitel: Versuchstierkunde und forschungsethische Fragen		Art des Moduls: Pflicht
ECTS-Punkte*	3 (werden angerechnet für überfachliche berufsfeldorientierte Kompetenzen)		
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 28 h (Blockveranstaltung – Vorlesung inklusive Seminar) 2 SWS	Selbststudium: 62 h
Moduldauer*	1 Semester		
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze		
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung inkl. Seminar: Blockveranstaltung, interaktive Besprechungen zu Beispielen aus der Forschungsethik und Tierethik anhand von Fallbeispielen Vorlesung inklusive Seminar, interaktive Besprechungen von versuchstierkundlichen Fragestellungen		
Modulinhalt*	<p>Ärztliche Ethik, Verantwortung des Arztes Wissenschaftstheoretisches und geschichtliches Selbstverständnis der Medizin Klinische Ethik und Ethikberatung Ethische Fragen der Reproduktionsmedizin Sterbehilfe und ärztliches Selbstverständnis Ethik der Forschung am Menschen Moralischer Status unterschiedlicher Lebensformen. Grundlagen der Tierethik Ethik von Tierversuchen (3Rs) Wo werden Tiere oder Produkte tierischen Ursprungs in der biomedizinischen Forschung benötigt? Tierexperimentelle Forschung und Öffentlichkeit, Überblick über Versuchstierkundliche Arbeitsfelder und Aufgaben Schlaglichter aus dem Tierschutzrecht: Tierhaltungserlaubnis, Pflegevorschriften, vorgeschriebene Kenntnisse und Fähigkeiten, Genehmigung, Anzeige, Mitteilung Versuchstiere, Tiermodelle, exemplarisch: Maus, Ratte, Schwein und andere, biologische Merkmale und Haltungsbedürfnisse, Anforderungen gemäß der europäischen Richtlinien und Leitlinien zur Unterbringung und Pflege von Versuchstieren.</p>		
Qualifikationsziele*	<p>Die Studierenden sind in der Lage ethische Problemstellungen in der Medizin und der Molekularen Medizin inklusive aktueller und zukünftiger Forschungsvorhaben zu erkennen und zu erläutern. Die Studierenden sind in der Lage ethische Prinzipien für die einzelnen Fragestellungen des Moduls zu benennen und zu erklären. Die Studierenden sind in der Lage ethische Fallbeispiele aus den einzelnen Fragestellungen des Moduls zu analysieren und zu beurteilen. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden in der Lage versetzt, die Relevanz der wissenschaftlichen Nutzung von Tieren in den Lebenswissenschaften zu erkennen und werden für problematische Aspekte der tierexperimentellen Forschung im Hinblick auf Ihre spätere berufliche Tätigkeit sensibilisiert, sodass sie die Notwendigkeit einzuschätzen vermögen, versuchstierkundliches Basis- und Faktenwissen und tierschutzrechtliche Kenntnisse zu erwerben.</p>		

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	Titel	Art der Lehrform	Status	SWS	LP	Prüfungsform	Prüfungsdauer	Benotungssystem	Berechnung Modulnote
	Modulbestandteil	V	o	1	1	K	60	b	100
	Modulbestandteil	S	o	1	2				
	<ul style="list-style-type: none">Die Vorlesung und das Ethik-Seminar werden in einer Modulabschluss-Klausur abgeprüft, 100% - benotet. Keine Gewichtung!Das Versuchstierkunde-Seminar schließt mit der erfolgreichen Teilnahme ab (Anwesenheitskontrolle).								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 2. Fachsemester								
Teilnahme-voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 1								
Modul-verantwortlicher	PD Dr. phil. H.-J. Ehni Dr. med. vet. Ulf Scheurlen								
Dozent	Prof. Dr. U. Wiesing, Dr. H.-J. Ehni, Dr. G. Arnason, Dr. med. vet. Ulf Scheurlen, Dr. med. vet. S. Gerold, Dr. med. vet. A. Semrau, Dr. F. Bothe, Dr. U. Kohlhofer								
Literatur / Lernmaterialien	Wiesing (Hg): Ethik in der Medizin (Reclam 2012) Grundlagen der Versuchstierkunde, van Zutphen et al.,1995, Gustav Fischer Verlag Wörterbuch der Versuchstierkunde, Güttner et al., 1993, Gustav Fischer Verlag EU-Direktive2010/63, Tierschutzgesetz und Tierschutzversuchstier-VO von 2013 Handbook of Laboratory Animal Science, Hau/van Hoosier,2003, CRC Press The UFAW Handbook on the Care and Management of Laboratory Animals, Vol. 1, Poole. 1999 Blackwell Science								

Modulnummer: 11	Modultitel: Pathologie/Neuropathologie		Art des Moduls: Pflicht
ECTS-Punkte*	6		
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: V: 30 h / 2 SWS P: 40 h / 3 SWS (einwöchige Blockveranstaltung)	Selbststudium: 110 h
Moduldauer*	1 Semester		
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze		
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung: 2 SWS Praktikum: einwöchige Blockveranstaltung		
Modulinhalt*	Vorlesung: Molekulare Pathologie in Diagnostik und Therapie von Organsystemen. Zell und Gewebereaktionen bei Schädigung. Infektionspathologie: akute und chronische Entzündung, Immunreaktionen, Erregerpersistenz. Tumorpathologie: genetische Grundlagen, genetische Instabilität. Neuropathologie: Gewebereaktionen bei ZNS-Erkrankungen, Tumordiagnostik mit prognostischen und therapeutischen Konsequenzen, neurodegenerative, neuromuskuläre und hereditäre ZNS-Erkrankungen. Praktikum: Molekularpathologische Methoden in der biomedizinischen Forschung		
Qualifikationsziele*	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erlangen ein grundlegendes Wissen über Zell- und Gewebepathologie infolge Schädigung • können pathologische Veränderungen und deren zugrundeliegenden Molekularen Mechanismen der wichtigsten Organsysteme definieren und sie relevanten Krankheiten zuordnen • verfügen über ein Grundverständnis über die Pathogenese und Molekularen Prinzipien der Infektionspathologie • definieren und verstehen die Molekulargenetischen Prinzipien der Onkogenese und Tumordiagnostik einschließlich der Bedeutung der genetischen Instabilität für die Tumorentstehung • können genetische Prinzipien und Prädiktoren bei degenerativen und neoplastischen ZNS-Erkrankungen erfassen und wiedergeben • können das Wissen über pathologische Veränderungen von Organsystemen auf diagnostische molekularpathologische Methoden übertragen und anwenden 		

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	Titel	Art der Lehrform	Status	SWS	LP	Prüfungsform	Prüfungsdauer	Benotungssystem	Berechnung Modulnote
	Modulbestandteil	V	o	2	4	K	90	b	100
	Modulbestandteil	P	o	3	2				
	Das Modul schließt mit 2 schriftlichen Prüfungen ab: 60% Gewichtung nach Vorlesung (Dauer 60 Minuten) 40% Gewichtung nach Praktikum (Dauer 30 Minuten)								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 2. Fachsemester								
Teilnahme-voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 1								
Modul-verantwortlicher	Prof. Dr. K. Klingel								
Dozent	Prof. Dr. K. Klingel, Prof. Dr. H. Brauch, Prof. Dr. B. Flehmig, Dr. M. Scharpf, Dr. I. Bonzheim, Prof. Dr. M. Neumann, Prof. Dr. A. Bornemann, Prof. Dr. J. Schittenhelm, Prof. Dr. R. Beschoner								
Literatur / Lernmaterialien	Klinische Infektiologie; Marre / Mertens / Trautmann / Vanek; Fischer Verlag Robbins and Cotran Pathologic Basis of Disease: Saunders & Co Verlag Dickson: Neurodegeneration: The Molecular Pathology of Dementia and Movement Disorders, ISN Neuropath Press, Basel								

Modulnummer: 12	Modultitel: Journal Club/Paper fit				Art des Moduls: Pflicht				
ECTS-Punkte*	2 (werden angerechnet für überfachliche berufsfeldorientierte Kompetenzen)								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 60 h		Kontaktzeit: 30 h / 2 SWS			Selbststudium: 30 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Sommersemester (Aktuell im WS 2022/2023 für das 3. FS)								
Unterrichtssprache	Deutsch und Englisch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Seminar- und praktische Übungen								
Modulinhalt*	<p>Folgende Inhalte werden thematisiert: Das Fachliteraturstudium umfasst die begleitete Erarbeitung von wissenschaftlichen Texten, sowie die Vermittlung von Kenntnissen über die Begutachtung und kritische Einordnung wissenschaftlicher Texte nach formalen Kriterien. Die verschiedenen Artikeltypen aktueller biomedizinischer Forschungsliteratur werden auf Basis der formalen Kriterien diskutiert. Folgende Arten von Literatur sollen dabei berücksichtigt werden: <i>high-quality, original research, reviews, case studies</i> und <i>commentaries in biomedical research</i>. Ebenfalls besprochen werden sollten der <i>peer review</i> Prozess und Kennziffern wie der <i>impact factor</i>. Da die Fachliteratur im Allgemeinen auf Englisch verfasst ist, kann die Unterrichtssprache zwischen Deutsch und Englisch variieren. Des Weiteren sollte eine zielorientierte und effektive Papersuche mit Hilfe von online verfügbaren Suchmaschinen (z.B. PubMed, Google Scholar) eingeführt werden. Richtiges Zitieren ist ebenfalls ein zentraler Teil des Seminars. Dafür wird auch der externe Zugang für die Studierenden auf die Zugriffsberechtigungen der Universitätsbibliothek eingeführt.</p>								
Qualifikationsziele*	<p>1) Die Studierenden kennen die verschiedenen Typen von Manuskripten/ Publikationen (<i>rapid communications, original research, review articles, case studies, author articles</i>) und können die Unterschiede benennen. 2) Die Studierende kennen die notwendigen Schritte zur Publikation eines wissenschaftlichen Beitrags in einem <i>peer review</i> Journal. 3) Studierende können effizient mit Suchmaschinen umgehen, die gefundene Literatur bewerten und gegebenenfalls bei der weiteren Verwendung richtig zitieren.</p>								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	<i>S</i>	<i>o</i>	<i>1</i>	<i>1</i>			<i>ub</i>	<i>100</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	<i>Ü</i>	<i>o</i>	<i>1</i>	<i>1</i>				

Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 2. Fachsemester
Teilnahme- voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 1
Modul- verantwortlicher	Dr. T. Lapointe, PhD
Dozent	Dr. T. Lapointe, PhD

Modul 12 wird zusammen mit Modul 26 mit der PO 2023 weiterentwickelt zu Scientific literature – Critical analysis & Effective writing (Module 35):

Modulnummer: 35	Modultitel: Scientific literature Critical analysis & Effective writing		Art des Moduls: Pflicht
ECTS-Punkte*	5 (counts towards generic profession-oriented)		
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Workload: 150 h	Contact time: Seminar/Exercise: SWS 4	Independent study: 90 h
Moduldauer*	Two semesters, ideally during FS3-4		
Häufigkeit des Angebots*	Every winter semester		
Unterrichtssprache	English		
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 places		
Lehr- /Lernformen*	<p>Hybrid format, including both in-person and online-elements: Lectures: Regular synchronous lectures will be scheduled throughout the course to maintain group dynamic and promote active participation. The rest of the lectures will be pre-recorded and offered asynchronously to offer students some scheduling flexibility. Journal club sessions: Synchronously, in groups of 10-12 students. Written assignments: Assignments focusing on the different sections of a primary research article (each accompanied with extensive personal feedback) Office hours: Two-hour informal sessions will be periodically scheduled to connect with students and answer their questions. Individual meetings: Offered optionally to students requiring more support.</p>		
Modulinhalt*	<p>A) The types, content, and critical analysis of scientific manuscripts. This section is designed for students to get an appreciation for the role of scientific publications in science, as well as develop their ability to critically evaluate the primary literature. <i>Didactic modalities: Lectures and journal club sessions (group discussions of scientific manuscripts).</i> B) Effective scientific writing. This section focuses on the structure and style of primary research articles, emphasizing on the notions of intellectual property (<i>i.e.</i>, citing and referencing, paraphrasing). <i>Didactic modalities: lectures, written essays, peer review exercise.</i> To facilitate the learning experience, the course will remain focused on one general research area: peripheral nerve sensitization and pain transduction;</p>		

	this topic will complement the students' background knowledge from previous classes and offer them interesting new insights in neuroscience.								
	As scientific literature is mostly available in English, this course is taught in English and requires the student to be proficient in the language.								
Qualifikationsziele*	At the successful completion of this course, students should be able to: <ul style="list-style-type: none">• Appreciate the importance of scientific publications in medical and fundamental research.• Distinguish between the different types of scientific manuscripts.• Recognize the essential components and writing particularities of each section of a primary research article (abstract, introduction, methods, results, discussion).• Effectively write scientific texts (paraphrasing, flow, grammatical specificities, etc.).• Design clear and informative figures.• Appropriately reference scientific literature (in-text and bibliography).• Critically analyze and discuss primary scientific articles in a group.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	S	o	2	2	PF		ub	100
	<i>Modulbestandteil</i>	Ü	o	2	3				
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	This module serves as preparation for the Bachelor thesis and a later academic career. B.Sc. in Molecular Medicine; 7th semester								
Teilnahmevoraussetzungen*	Successful module examinations in semester 1								
Modulverantwortlicher	Dr. Tamia Lapointe, PhD								
Dozent	Dr. Tamia Lapointe								
Literatur / Lernmaterialien	Available on Ilias								

Modulnummer: 13	Modultitel: Oral Communication				Art des Moduls: Pflicht				
ECTS-Punkte*	2 (werden angerechnet für überfachliche berufsfeldorientierte Kompetenzen)								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 60 h		Kontaktzeit: 20 h / 1,5 SWS			Selbststudium: 40 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Sommersemester								
Unterrichtssprache	Englisch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Seminar								
Modulinhalt*	Grundwortschatz zur Kommunikation mit englischsprachigen Mitarbeitern im Labor Laborjargon in englischer Sprache Grundwortschatz zur Diskussion von Fachtexten aus der Molekularbiologie / Zellbiologie / Immunologie (spezifisches Vokabular) Durchführung von Referaten								
Qualifikationsziele*	Verbesserung der mündlichen Ausdrucksfähigkeit, Erlernen der Fähigkeit, über medizinische bzw. naturwissenschaftliche Themen zu diskutieren; Erweiterung des spezifischen Vokabulars								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>1,4</i>	<i>2</i>	<i>Pr</i>	<i>30</i>	<i>b</i>	<i>100</i>
	Oral Communication: Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist eine Präsentation.								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 2. Fachsemester								
Teilnahme-voraussetzungen*	Grundkenntnisse in englischer Sprache Bestandene Modulprüfungen Semester 1 und Teilnahme am Einstufungstest								
Modul-verantwortlicher	Dr. A. Requardt								
Dozent	Dr. A. Requardt, B. Wiebecke								
Literatur / Lernmaterialien	Wissenschaftliches Schreiben: Fachspezifische Manuals und Artikel in Absprache mit den Verantwortlichen/Dozierenden anderer Module. Oral Communication: wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben								

Modulnummer: 14.1	Modultitel: Biostatistik				Art des Moduls: Pflicht				
ECTS-Punkte*	4								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 120 h		Kontaktzeit: V 30 h / 2 SWS Ü 15 h / 1 SWS			Selbststudium: 75 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung inklusive Übungen (Softwarekurse + theoretische Fragen) 3 SWS, Die Studierenden erhalten Arbeitsblätter mit Übungsaufgaben, die in der Übung unter Anleitung überwiegend selbstständig bearbeitet werden. Für die Übung genügt regelmäßige Teilnahme als Studienleistung.								
Modulinhalt*	Beschreibende Statistik Korrelation, Lineare Regression Wahrscheinlichkeitsrechnung, Diagnostik Verteilungen Konfidenzintervalle Tests auf Lageunterschiede und Tests auf Häufigkeitsunterschiede Spezielle Schätzverfahren, F-Test, Varianzanalyse Klinische Studien, Relatives Risiko und Odds Ratio Überlebenszeit: Kaplan-Meyer, Logrank-Test Multiple Lineare Regression								
Qualifikationsziele*	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• können die für die Molekulare Medizin anzuwendenden statistischen Methoden im Einzelfall begründen, durchführen und interpretieren (Level 3)• entwickeln statistische Modelle und Hypothesen aus naturwissenschaftlichen Hypothesen (Level 3)• hinterfragen Annahmen und Ergebnisse auf Basis des theoretischen Wissens über die Methoden der Statistik in Datenanalysen (Level 3)• kennen die Notwendigkeit adäquater statistischer Analysen als Teil der guten wissenschaftlichen Praxis (Level 1)• illustrieren Ergebnisse statistischer Hypothesenprüfungen in allgemeinverständlicher Sprache schriftlich und mündlich (Level 2)								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssyste m</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	V	o	2	3	H		b	100
	<i>Modulbestandteil</i>	Ü	o	1	1				
	Hausarbeit: 100 % - benotet, keine Gewichtung! Bearbeitungszeit i.d.R. 4 Wochen								

Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 3. Fachsemester
Teilnahme- voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 2
Modul- verantwortlicher	Prof. Dr. P. Martus
Dozent	Prof. Dr. P. Martus, Dr. med. G. Blumenstock, M.A., MPH
Literatur / Lernmaterialien	Biomathematik, Statistik und Dokumentation: Eine leichtverständliche Einführung nach den Gegenstandskatalogen für den 1. und 2. Abschnitt der ärztlichen Prüfung von Volker Harms, 7. Auflage

Modulnummer: 14.2	Modultitel: Biometrie/Epidemiologie				Art des Moduls: Pflicht				
ECTS-Punkte*	2								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 60 h		Kontaktzeit: V 15 h/1 SWS Ü 15 h/1 SWS			Selbststudium: 30 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Sommersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung inklusive Übungen 2 SWS, semesterbegleitend (Softwarekurse + theoretische Fragen) Die Studierenden erhalten Arbeitsblätter mit Übungsaufgaben, die in der Übung unter Anleitung überwiegend selbständig bearbeitet werden. Für die Übung genügt regelmäßige Teilnahme als Studienleistung.								
Modulinhalt*	Einführung in die Epidemiologie, Grundgesamtheit, Risikofaktoren, mögl. Verzerrungen/Vermeidung Studiendesigns und Risikomaße Multiple logistische Regression Einführung in die Genetische Epidemiologie								
Qualifikationsziele*	Nach Abschluss des Moduls <ul style="list-style-type: none">• können die Studierenden die spezifische Thematik der Epidemiologie als bevölkerungsbezogene Biowissenschaft der klinischen Biostatistik gegenüberstellen (Level 3)• kennen die Studierenden die mathematischen Grundlagen von Risikomaßen und Analysemethoden im Bereich der Epidemiologie (Level 1)• kennen die Studierenden spezifische Fragestellungen und Methoden der Genetischen Epidemiologie (Level 1)• können die Studierenden für epidemiologische Fragestellungen selbständig Studiendesigns und Analysemethoden anwenden (Level 2).• können die Studierenden Ergebnisse epidemiologischer Studien in Alltagssprache illustrieren (Level 2)								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	V	o	1	1	H		b	100
	<i>Modulbestandteil</i>	Ü	o	1	1				
	Modulabschluss-Hausarbeit: 100% - benotet Bearbeitungszeit i.d.R. 4 Wochen								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 4. Fachsemester								



Teilnahme- voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfung Semester 3
Modul- verantwortlicher	Prof. Dr. P. Martus
Dozent	Prof. Dr. P. Martus, Dr. Manu Sharma, PhD
Literatur / Lernmaterialien	Kreienbrock L, Schacht S. Epidemiologische Methoden, 4.Auflage 2005, München Woodward M. Epidemiology Study Design and Data Analysis, 2.ed. 205, London

Modulnummer: 15	Modultitel: Medizinische Mikrobiologie		Art des Moduls: Pflicht
ECTS-Punkte*	6		
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 2-wöchiges Blockpraktikum (80 h) V: 1,4 SWS P: 4,3 SWS	Selbststudium: 100 h
Moduldauer*	1 Semester		
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze		
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung, Praktikum; 2-wöchiges Blockpraktikum mit Einführung. Selbständige Organisation und Durchführung komplexer Versuche, Vorbereitung und Präsentation der Versuchsergebnisse in Gruppen am Ende des Praktikums. Ergebnisdiskussion und Troubleshooting im Plenum.		
Modulinhalt*	<p><u>Vorlesung:</u> Einführung in die Methodik, theoretische Grundlagen der Praktikumsversuche, Diagnostik und Therapie von Infektionskrankheiten, molekulare Grundlagen und Analyse der Pathogenität von bedeutenden bakteriellen Infektionserregern. Grundlagen der Infektionsmedizin.</p> <p><u>Blockpraktikum:</u> Grundlegende Methoden der Bakteriologie, mikrobiologischer Diagnostik und Epidemiologie: Transposon-Mutagenese, Biofilmbildung, Resistenzmechanismen, Typisierung, und funktionelle Analyse eines Pathogenitätsfaktors.</p>		
Qualifikationsziele*	<p>Die Absolventinnen und Absolventen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben Verständnis über die molekularen Grundlagen von häufigen Infektionskrankheiten erlangt • können moderne diagnostische und molekularbiologischen Methoden anwenden. • sind in der Lage, experimentell weitgehend selbstständig einfache wissenschaftliche Fragestellungen zu bearbeiten. • haben erlernt, Aufgaben in Teamarbeit eigenständig und zeiteffizient zu organisieren und durchzuführen. • sind in der Lage, experimentelle Ergebnisse zu interpretieren und kritisch zu hinterfragen • sind in der Lage, die Fragestellung, den Versuchsaufbau und -ergebnisse aufzubereiten, zu präsentieren und Fragen dazu kompetent mit dem Auditorium zu diskutieren. 		

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	Titel	Art der Lehrform	Status	SWS	LP	Prüfungsform	Prüfungsdauer	Benotungssystem	Berechnung Modulnote
	Modulbestandteil	V	o	1,4	2	K	90	b	100
	Modulbestandteil	P	o	4,3	4				
	Modulabschluss-Klausur: 100 % - benotet Das Modul schließt mit einer schriftlichen Prüfung ab. Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Präsentation der Versuchsergebnisse innerhalb einer Abschlussbesprechung (Gruppenarbeit).								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 3. Fachsemester								
Teilnahmevoraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 2								
Modulverantwortlicher	PD Dr. M. Schütz und Dr. Berit Schulte								
Dozent/innen	Prof. Dr. C. Wolz, PD Dr. S. Gröbner, PD Dr. M. Schütz, Prof. A. Peschel, Dr. B. Krismer, Dr. S. Schwarz, Dr. Fabian Renschler, Dr. Jan Liese, PD Dr. E. Bohn								
Literatur/ Lernmaterialien	Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie (Springer Verlag) von Helmut Hahn, Dietrich Falke, Stefan H. E. Kaufmann Brock – Mikrobiologie (Pearson Verlag) von MT Madigan & JM Martinko Praktikumsskript und Vorlesungsfolien								

Modulnummer: 16.1	Modultitel: Zellbiologie I				Art des Moduls: Pflicht				
ECTS-Punkte*	3								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h		Kontaktzeit: 30 h / 2 SWS			Selbststudium: 60 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung: 2 SWS								
Modulinhalt*	Einführung in die Zellbiologie; Zellaufbau: Zytoskelett und Zellmotilität, Intrazelluläre Transportprozesse Proteinglykosylierung, -Faltung und Sekretion Proteindegradation (Proteasom), Proteasen, partielle Proteolyse (Gerinnungssystem, Caspasen), Posttranslationale Modifikationen (Phosphorylierungen, Ubiquitinylierungen, Neddylierungen, Methylierungen, Acetylierungen) Zell-Zell-Verbindungen, Zell-Adhäsion, Extrazelluläre Matrix, Zellmigration (Chemotaxis), Zellzyklus (ohne Zellzykluskontrolle), Zellteilung (Mitose) Zellproliferation, Zelldifferenzierung, Stammzell-Biologie, Hormone, Mediatoren, Cytokine, Rezeptoren, Wachstumsfaktoren Kinasen, PPasen und GPCR								
Qualifikationsziele*	Die Studierenden haben Kenntnisse der Zellanatomie und grundlegender zellulärer Prozesse (Transport, Proliferation, Signaltransduktion) erworben. Sie sind in die Lage, zellbiologische Prozesse detailliert zu verstehen.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssyste m</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	<i>V</i>	<i>o</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>K</i>	<i>90</i>	<i>b</i>	<i>100</i>
	Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt mit einer schriftlichen Prüfung ab. Keine Gewichtung!								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 3. Fachsemester								
Teilnahme- voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 2								
Modul- verantwortlicher	N.N.								

Dozent	N.N., Apl.Prof. Dr. Barbara Munz, Prof. Dr. M. Knipper
Literatur / Lernmaterialien	Molekulare Zellbiologie (Spektrum Lehrbuch) von Harvey Lodish (Autor), Arnold Berk (Autor), S. L. Zipursky (Autor), James Darnell Lehrbuch der modernen Zellbiologie (Alberts et al.) Cell Biology, Pollard & Earnshaw, Spektrum-Verlag

Modulnummer: 16.2	Modultitel: Zellbiologie II				Art des Moduls: Pflicht				
ECTS-Punkte*	6								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h		Kontaktzeit: V: 14 h / 1 SWS P + S: 64 h (zweiwöchiges Blockpraktikum) P: 3,9 SWS S: 0,7 SWS			Selbststudium: 102 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Sommersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung: 1 SWS Praktikum (Vorbereitung und Durchführung von Experimenten) inklusive Seminar (eigener Vortrag): zweiwöchige Blockveranstaltung								
Modulinhalt*	Zelluläre Signaltransduktion: G-Proteine und Map-Kinasen, mTOR PI3K/Akt TGFB abhängige Signaltransduktion Wnt/β-Catenin abhängige Signaltransd. Calcium Ionenkanäle Autophagie Seneszenz Apoptose								
Qualifikationsziele*	Die Studierenden lernen die Prinzipien der inter- und intrazellulären Kommunikation kennen und erwerben Kenntnisse zur Regulation der Zellteilung und des Zellmetabolismus sowie zum Zelltod und zur Zellalterung. Damit sind sie in der Lage, Übersichtsartikel zu aktuellen zellbiologischen Themen zu verstehen und wiederzugeben. Durch den praktischen Umgang mit Zellkulturen und die Durchführung einfacher Experimente werden Grundlagen für eigenständiges wissenschaftliches Arbeiten gelegt.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssyste m</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	V	o	1	2	K	90	b	100
	<i>Modulbestandteil</i>	S	o	0,7	1				
	<i>Modulbestandteil</i>	P	o	3,9	3				
	Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt mit einer schriftlichen Prüfung ab. Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist die regelmäßige Seminarteilnahme, ein Referat und die regelmäßige Praktikumsteilnahme sowie die Abgabe eines Praktikumsprotokolls. Keine Gewichtung!								

Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 4. Fachsemester
Teilnahme- voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen in Semester 3
Modul- verantwortlicher	Prof. Dr. Tamam Bakchoul
Dozent	Prof. Dr. Tamam Bakchoul, Prof. Dr. W. Aicher, Prof. Dr. M. Knipper, Apl. Prof. Dr. S. Huber, Apl.Prof. Dr. Barbara Munz, PD Dr. András Frankó, Dr. Erwin Bohn, Prof. Julia Skokowa, MD, Ph.D., Dr. N. Ruetalo Buschinger, Prof. Dr. K. Dittmann, Prof. Dr. B. Wissinger
Literatur / Lernmaterialien	Molekulare Zellbiologie (Spektrum Lehrbuch) von Harvey Lodish (Autor), Arnold Berk (Autor), S. L. Zipursky (Autor), James Darnell Lehrbuch der modernen Zellbiologie (Alberts et al.) Cell Biology, Pollard & Earnshaw, Spektrum Verlag

Modulnummer: 17	Modultitel: Vegetative Physiologie				Art des Moduls: Pflicht				
ECTS-Punkte*	6								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h		Kontaktzeit: V 60 h (4,57 SWS) S 24 h (1,7 SWS)			Selbststudium: 96 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung: 4,29 SWS Seminar: 6 Einzeltermine (1,7 SWS)								
Modulinhalt*	Grundlagen der Physiologie: Herz Kreislauf Atmung Säure-Basenhaushalt Niere, Salz und Wasserhaushalt CaHPO4 Haushalt, Knochen Blut/Immunsystem Magen-Darm-Leber Wärmehaushalt und Temperaturregulation Leistungsphysiologie Altern								
Qualifikationsziele*	Die Absolventen verfügen über: <ul style="list-style-type: none">• Kenntnisse der Grundfunktionen von Zellen und des menschlichen Organismus• spezielle Kenntnisse der Funktionen des Nerven- und Bewegungssystems, des endokrinen Systems, des Wärmehaushalts, und des vegetativen Nervensystems• Verständnis grundlegender Aspekte des Säure-Basenhaushalts sowie des Nieren-, Salz- und Wasserhaushalts• grundlegende Kenntnisse physiologischer Messmethoden.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssyste m</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	V	o	4,57	5	K	90	b	100
	<i>Modulbestandteil</i>	S	o	1,71	1				
	Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt mit einer schriftlichen Prüfung ab. Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist die regelmäßige und aktive Teilnahme am Seminar und das Halten eines Vortrages. Keine Gewichtung!								



Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 3. Fachsemester
Teilnahme- voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 2
Modul- verantwortlicher	Prof. Dr. med. L. Zender, Prof. Dr. Thomas Wieder
Dozent	Prof. Dr. Thomas Wieder, Prof. Dr. med. L. Zender, Dr. Dr. S. Venturelli, Apl.Prof. Dr. Ferruh Artunc, Prof. Bernhard, Prof. Dr. Barbara Munz
Literatur / Lernmaterialien	Schmidt, Lang: Physiologie des Menschen, (Springer Verlag)

Modulnummer: 18	Modultitel: Human- und Molekulargenetik				Art des Moduls: Pflicht				
ECTS-Punkte*	6								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h		Kontaktzeit: V: 30 h / 2 SWS P+S: Einwöchiges Blockpraktikum mit 40 h S: 2,3 SWS P: 2,4 SWS			Selbststudium: 110 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung: 2 SWS Praktikum+Seminar: einwöchige Blockveranstaltung								
Modulinhalt*	Aufbau des humanen Genoms, Vererbungslehre, Mutationen Humangenetische Forschung, Diagnostik und Beratung Grundlagen der Populations- und Cytogenetik Genetische Modelle zur Analyse erblicher Erkrankungen								
Qualifikationsziele*	Die Studierenden sind in der Lage, Zusammenhänge und Erbgänge genetischer Erkrankungen zu verstehen und die Grundlagen wichtiger Erkrankungen wiederzugeben. Die Studierenden haben Kenntnisse über die molekulargenetische Diagnostik ausgewählter Erbkrankheiten und Methoden in der genetischen Forschung.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssyste m</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	V	o	2	6	K	90	b	100
	<i>Modulbestandteil</i>	S	o	2,3					
	<i>Modulbestandteil</i>	P	o	2,4					
Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt mit einer schriftlichen Prüfung ab. Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Teilnahme am Praktikum (80%ige Anwesenheit) und die Abgabe eines Praktikumsprotokolls. Keine Gewichtung!									
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 3. Fachsemester								
Teilnahme- voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 2								
Modul- verantwortlicher	Dr. T. Schmidt								



Dozent	Dr. T. Schmidt, Prof. Dr. P. Bauer, Dipl. mol. med. R. Buchert, Dr. N. Casadei, Dr. T. Haack, Dr. J. Hübener, Dr. U. Mau-Holzmann, Prof. Dr. S. Ossowski, PD Dr. T. Ott, Dr. K. Schäferhoff, Dr. J. Schmidt, Ph.D. J. Schulze-Hentrich, Dipl.-Biol. S. Singer
Literatur / Lernmaterialien	Molekulare Genetik von Rolf Knippers, Thieme, 9. Auflage Molekulare Humangenetik; Tom Strachan und Andrew P. Read, Spektrum Akademischer Verlag, 3. Auflage Humangenetik von Jan Murken, Tiemo Grimm, und Elke Holinski-Feder, Thieme, 7. Auflage

Modulnummer: 19	Modultitel: Grundlagen Medizinischer Labordiagnostik		Art des Moduls: Pflicht
ECTS-Punkte*	3		
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: V+S+P: 45 h V: 1,1 SWS S: 1,1 SWS P: 2,3 SWS	Selbststudium: 45 h
Moduldauer*	1 Semester		
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze		
Lehr- /Lernformen*	Praktikum inklusive Vorlesung und Seminar (8 Einzeltermine):		
Modulinhalt*	Einführung in Methoden der Labor-Diagnostik und deren Anwendung Einführung in die Klinische Chemie (Enzyme, Stoffwechselanalyse) Einführung in die Hämatologie (Blutbild) Einführung in die Infektionsdiagnostik (Kulturelle Verfahren, Zellkultur, Antigennachweise) Molekulare Nachweisverfahren in der Infektiologie, quantitative PCR Mikroskopie Elektronenmikroskopie		
Qualifikationsziele*	Die Absolventeninnen und Absolventen sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Techniken, die vorrangig in der medizinischen Diagnostik angewendet werden, zu verstehen. • diagnostische Verfahren unter Anleitung anzuwenden. • eine geeignete Technik hinsichtlich einer klinisch/diagnostischen Fragestellung zu wählen. • diagnostische Test-Ergebnisse zu interpretieren. • die Aussagekraft diagnostischer Tests einzuschätzen und kritisch zu beurteilen. • neue Methoden aus der aktuellen Literatur zu verstehen, wiederzugeben und zu beurteilen. 		

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	Titel	Art der Lehrform	Status	SWS	LP	Prüfungsform	Prüfungsdauer	Benotungssystem	Berechnung Modulnote
	Modulbestandteil	P	o	2,3	3	K	60	b	100
	Modulbestandteil	S	o	1,1					
	Modulbestandteil	V	o	1,1					
	Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt mit einer schriftlichen Prüfung (Fragen zu Methodenverständnis, - Anwendung und - Durchführung). Der Seminarvortrag kann zur Verbesserung der Endnote (max. 0,3) führen. Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die 80%ige Anwesenheit im Praktikum und eine Kurzpräsentation einer Originalarbeit in Teamarbeit mit Feedback								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 4. Fachsemester								
Teilnahme-voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 3								
Modul-verantwortlicher	Prof. Dr. C. Wolz								
Dozent	Prof. Dr. C. Wolz, Dr. I. Rettig, Dr. med. B. Schulte, PD. Dr. S. Gröbner, Dr. S. Jürgens; Prof. Dr. M. Schaller, B. Fehrenbacher, Dr. M. Marschal, Prof. Dr. Andreas Peter								
Literatur / Lernmaterialien	Praktikumsskript, Vorlesung, Originalliteratur.								

Modulnummer: 20	Modultitel: Immunologie				Art des Moduls: Pflicht				
ECTS-Punkte*	6								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h		Kontaktzeit: V: 30 h / 2 SWS P: 24 h / 1,8 SWS S: 30 h / 2 SWS			Selbststudium: 96 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Sommersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung: 2 SWS Kleingruppe/Seminar: 2 SWS Praktikum: 3 Praktikumstage/Studierender: 1,8 SWS								
Modulinhalt*	Überblick: Organe, Zellen und Moleküle des Immunsystems Angeborene Immunität Adaptive Immunität Spezifität und Gedächtnis Vielfalt immunologischer Moleküle Infektionen Praktikum: FACS, nicht-FACS (z. B. ELISPOT), frei (z. B. Virusneutralisation, Zytotoxizität)								
Qualifikationsziele*	Die Absolventen und Absolventinnen sollen Kenntnisse über die wesentlichen Effektoren (Zellen, Moleküle) des Immunsystems, ihr Zusammenspiel und über Mechanismen der Erkennung und Informationsübertragung erhalten. Sie sollen in der Lage sein, immunologische Abläufe zu verstehen und experimentell zu verfolgen.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*		<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	V	o	2	3	K	90	b	50
	<i>Modulbestandteil</i>	S	o	2	3	R	20	b	50
	<i>Modulbestandteil</i>	P	o	1,8					
	Das Modul schließt mit einem Nachweis über erfolgreiche Teilnahme an dem Praktikum, mit einer Klausurnote (Vorlesung, Gewichtung 50%) und mit der Benotung der Mitarbeit im Seminar (Präsentation, Gewichtung 50%) ab.								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 4. Fachsemester								
Teilnahme- voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 3								
Modul- verantwortlicher	Prof. Dr. Alexander N.R. Weber, PhD								



Dozent	Prof. Dr. Alexander N.R. Weber, PhD, PD Dr. S. Autenrieth, Dr. J. Fingerle, Dr. C. Griessinger, Dr. S. Haen, Prof. Dr. G. Klein, Prof. Dr. R. Klein, Dr. M. Löffler, Prof. Dr. O. Planz, Dr. C. Gouttefangeas, Prof. Dr. G. Jung, Prof. Dr. K. Schilbach, Prof. Dr. H.G. Rammensee, Dr. K. Wistuba-Hamprecht
Literatur / Lernmaterialien	Kurzes Lehrbuch der Immunologie Ivan M. Roitt, Jonathan Brostoff, David K. Male Thieme Verlag Janeway CA, P Travers, M Walport, M Slomchik. Immunobiology. Garland Science Publishing, 6th edition, 2005

Modulnummer: 21	Modultitel: Neurophysiologie		Art des Moduls: Pflicht
ECTS-Punkte*	6		
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: V 66 h / 4,57 SWS S 24 h / 1,7 SWS	Selbststudium: 90 h
Moduldauer*	1 Semester		
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze		
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung: 4,71 SWS Seminar: 6 Einzeltermine		
Modulinhalt*	Membranphysiologie/Membranpotential Membranphysiologie/Aktionspotential Synapsenfunktionen/Allgemeine Sinnesphysiologie Sinnesphysiologie/Ohr Sinnesphysiologie/Auge Somatische Sensibilität/Nozizeption Muskel Rückenmark und Reflexe Supraspinale Motorik mit absteigender Kontrolle Supraspinale Motorik/Kleinhirn Supraspinale Motorik/Basalganglien Vegetatives Nervensystem Endokrinologie Hypothalamus Schilddrüse Nebenniere Sexualhormone Insulin		
Qualifikationsziele*	Kenntnisse über Grundlagen der Membranphysiologie (Membranpotential, Aktionspotential, Synapsenfunktionen), allgemeiner Sinnesphysiologie. Spezielle Kenntnisse über Funktionsweise der Sinnesorgane, Nozizeption und Schmerz, Muskelfunktion, Rückenmark und Reflexe, Supraspinale Motorik, Kleinhirn, Basalganglien, Integrative Funktionen der ZNS, Vegetatives Nervensystem, Endokrinologie.		

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	Titel	Art der Lehrform	Status	SWS	LP	Prüfungsform	Prüfungsdauer	Benotungssystem	Berechnung Modulnote
	Modulbestandteil	V	o	4,57	5	K	90	b	100
	Modulbestandteil	S	o	1,7	1				
	Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt mit einer schriftlichen Prüfung ab. Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist die regelmäßige und aktive Teilnahme am Seminar und das Halten eines Vortrages. Keine Gewichtung!								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 4. Fachsemester								
Teilnahme-voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 3								
Modul-verantwortlicher	Prof. Dr. O. Garaschuk								
Dozent	Prof. Dr. O. Garaschuk, Dr. Brawek, Dr. Fink, Dr. Liske								
Literatur / Lernmaterialien	Schmidt, Lang: Physiologie des Menschen, Springer Verlag; Klink, Pape, Kurtz, Silbernagl: Physiologie, Thieme Verlag Speckmann, Hescheler, Köhling: Physiologie, Urban&Fischer Verlag								

Modulnummer: 22	Modultitel: Biologische Sicherheit				Art des Moduls: Pflicht				
ECTS-Punkte*	3 (werden angerechnet für überfachliche berufsfeldorientierte Kompetenzen)								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h		Kontaktzeit: 30 h / 2 SWS			Selbststudium: 60 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Sommersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung: 2 SWS								
Modulinhalt*	Rechtsvorschriften zu Sicherheitsmaßnahmen für gentechnische Anlagen (Labore, Produktion, Tierräume, Gewächshäuser) und Freisetzungen und zum Arbeitsschutz Gefährdungspotentiale von Organismen unter besonderer Berücksichtigung der Mikroorganismen Sicherheitsmaßnahmen für gentechnische Anlagen und Freisetzungen Die Biostoffverordnung Das Infektionsschutzgesetz Transport von biologischem/infektiösem Material								
Qualifikationsziele*	Die Studierenden sollen in der Lage sein, 1. Tätigkeiten mit gentechnisch veränderten und/oder infektiösen Organismen zu erkennen und korrekt einzustufen, 2. die rechtlichen Grundlagen bei entsprechenden Arbeiten richtig zu beurteilen und anzuwenden, 3. die erforderlichen Anzeige-, Anmeldungs- bzw. Genehmigungs-Formalitäten bei der zuständigen Landesbehörde eigenständig durchzuführen, 4. ein Bewusstsein für sicheres Arbeiten im Labor zu entwickeln, 5. durch regelmäßigen und erfolgreichem Besuch des Moduls die Voraussetzungen der in § 28 GenTSV geforderten Fortbildungsveranstaltung für Projektleiter und Beauftragte für Biologische Sicherheit zu erfüllen und durch ein Zertifikat bestätigt zu bekommen.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	<i>V</i>	<i>o</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>K</i>	<i>90</i>	<i>b</i>	<i>100</i>
	Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt mit einer Prüfung ab. Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten und den Erhalt des Zertifikats ist die regelmäßige Teilnahme (Fehltag müssen nachgeholt werden).								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 4. Fachsemester								

Teilnahme- voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 3
Modul- verantwortlicher	Beauftragte/-r für Biologische Sicherheit des UKT (BBS) <i>aktuell: Dr. J. M. Schibel</i>
Dozent	Mitarbeiter/-innen des UKT aus relevanten Fachgebieten (KV2, KV6, Forschung) <i>aktuell: Dr. J.M. Schibel, Frau Dr. I. Wolf, J. Welt, Prof. Dr. U. Lauer</i>
Literatur / Lernmaterialien	GenTG und seine Verordnungen IfSG BioStoffV und Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) IATA-DGR, GGVSE/ADR

Modulnummer: 23.1 23.2	Modultitel: Auslandsaufenthalt				Art des Moduls: Pflicht				
ECTS-Punkte*	60 (jeweils 30 ECTS/Semester)								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: Gesamtarbeitsaufwand: ca. 900 h pro Semester Auslandsstudium: Minimum von 8 SWS pro Semester, d. h. insgesamt 16 SWS im kompletten Studienjahr Auslandspraktikum: Mindestdauer von 4 – 6 Monaten pro Semester. Eine semesterweise Kombination von Auslandsstudium und Auslandspraktikum ist ebenfalls möglich.		Kontaktzeit: Auslandsstudium: Minimum von 8 SWS pro Semester, d. h. insgesamt 16 SWS im kompletten Studienjahr Auslandspraktikum: Mindestdauer von 4 – 6 Monaten pro Semester. Eine semesterweise Kombination von Auslandsstudium und Auslandspraktikum ist ebenfalls möglich.			Selbststudium (individueller Wert, je nach Kursbelegung)			
Moduldauer*	2 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester und Sommersemester								
Unterrichtssprache	Die Unterrichtssprache ist abhängig vom Gastland und dem dortigen Curriculum.								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung, Seminar, Übung, Praktikum, Projekt, etc. unter Angabe der SWS								
Modulinhalt*	Prüfungsinhalt Auslandspraktikum: Absolvieren eines studiengangnahen Praktikums auf Basis eines Vertrags, der die Inhalte und die Dauer spezifiziert. Prüfungsinhalt Auslandsstudium: Studienaufenthalt an einer Partner-Universität im Ausland auf der Basis eines bilateralen Vertrags oder eines anderen Vertrags, in dem die Inhalte spezifiziert werden (Learning Agreement)								
Qualifikationsziele*	Prüfungsinhalt Auslandspraktikum: Erwerb eines Einblicks in die firmenspezifischen Strukturen, Funktionen, Arbeitsweisen. Anwendung der bisher erlernten fachspezifischen Methoden sowie der fachlichen und überfachlichen Qualifikationen. Prüfungsinhalt Auslandsstudium: Erwerb fachspezifischer, studiengangnaher und fachübergreifender Kenntnisse (Sprachkenntnisse, Kenntnisse der Kultur und Historie des jeweiligen Gastlandes)								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Auslandjahr Wintersemester</i>			8	30			ub	
	<i>Auslandsjahr Sommersemester</i>			8	30				
	Siehe Regelungen in der Studien- und Prüfungsordnung – Amtliche Bekanntmachungen der Universität Tübingen								

Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 5./ 6. Fachsemester
Teilnahme- voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 4

Modulnummer: 24	Modultitel: Neurobiologie				Art des Moduls: Pflicht				
ECTS-Punkte*	3								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h		Kontaktzeit: 38 h / 2,7 SWS			Selbststudium: 52 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch und Englisch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung: semesterbegleitende Einzeltermine								
Modulinhalt*	Funktionelle Zytoarchitektur und Anatomie des Nervensystems. Entwicklung, und Regeneration im Nervensystem. Neurotransmitter und deren Rezeptoren. Ionenkanäle. Bioenergetik und Protein-Homöostase in Neuronen. Synaptische Plastizität. Visuelles System. Mechanismen neurologischer Erkrankungen								
Qualifikationsziele*	Kenntnis neuronaler Funktionen auf molekularer und zellulärer Ebene Benennung der speziellen Bestandteile und Funktionen im Nervensystems Aufzählung der Neurotransmitter und deren Wirkweise Erklärung der Nervenleitung und synaptischer Plastizität Kenntnis der Anatomie und Neurotransmission in neuronalen Netzwerken Anwendung dieser grundlegenden Prinzipien zur Erklärung neurologischer Erkrankungen und aktueller Diagnostik- und Therapieansätze								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssyste m</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	<i>V</i>	<i>o</i>	<i>2,7</i>	<i>3</i>	<i>K</i>	<i>90</i>	<i>b</i>	<i>100</i>
	Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt mit einer schriftlichen Prüfung ab. Keine Gewichtung!								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 7. Fachsemester								
Teilnahme- voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 6								
Modul- verantwortlicher	Prof. Dr. P. Kahle								
Dozent	Dr. J. Neher, Prof. Dr. H. Herbert, Dr. A. Wizenmann, Prof. Dr. P. Kahle, Dr. D. David, Dr. S. Geisler, Dr. F. Baumann, Dr. I. Ehrlich, Dr. F. Paquet-Durand, PD Dr. G. Hardiess, Dr. D. Weiss, Jun.-Prof. Dr. M. Deleidi, Dr. U. Hedrich								
Literatur / Lernmaterialien	Basiswissen Neurologie (Springer Lehrbuch) von Peter Berlit von Springer, Berlin Principles of Neural Science (Elsevier). Editors Kandel et al. Basic Neurochemistry (Academic Press). Editors Brady, Siegel, Albers, Price.								

Modulnummer: 25	Modultitel: Pharmakologie/Toxikologie				Art des Moduls: Pflicht				
ECTS-Punkte*	6								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h		Kontaktzeit: 57 h / 4,1 SWS V: 30 h / 2,1 SWS S: 1 SWS P: 0,96 SWS			Selbststudium: 123 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung: 2 SWS/30 h Seminar mit Praktikumsanteilen: Blockveranstaltung: 2 SWS / 27 h								
Modulinhalt*	Vorlesung: Grundlagen der Pharmakologie und Toxikologie mit Bezug zu häufigen Erkrankungen des Menschen. Die folgenden Themen können neben anderen behandelt werden: Signaltransduktion Pharmakodynamik und -kinetik Pharmakologie des kardiovaskulären Systems Pharmakologie bei Schmerz und Entzündung Pharmakologie des Diabetes mellitus Pharmakologie von neurodegenerativen Erkrankungen Sexualhormone Forschung zur Wirkstoff-Findung Zytotoxizität und Apoptose Mutagenität/Kanzerogenität Akute Vergiftungen und deren Therapie Wichtige toxikologische Grenzwerte Bakterientoxine Toxikologisch wichtige Stoffe am Arbeitsplatz und in der Umwelt: Giftgase, Metalle, Pestizide Praktikum: Allgemeine und spezifische Methoden der Pharmakologie und Toxikologie, Einführung in die Datenauswertung und Darstellung der Untersuchungsergebnisse								
Qualifikationsziele*	Die Absolventen und Absolventinnen besitzen Kenntnisse über die Grundlagen der Pharmakologie und Toxikologie sowie die pharmakologische Behandlung typischer Erkrankungen. Sie erhalten Einblicke in die pharmakologisch-toxikologische Forschung und sind anschließend in der Lage, aufgrund des Erlernens pharmakologisch-molekularer Mechanismen Pathomechanismen von Erkrankungen zu erklären und auf mögliche pharmakologische Interventionsstrategien zu schließen.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	Titel	Art der Lehrform	Status	SWS	LP	Prüfungsform	Prüfungsdauer	Benotungssystem	Berechnung Modulnote

	Modulbestandteil	V	o	2,1	4	mP	20	b	80
	Modulbestandteil	S	o	1	1	Pr	20	b	20
	Modulbestandteil	P	o	0,96	1				
	Das Modul gilt als bestanden, wenn das Praktikum erfolgreich besucht wurde, die Ergebnisse des Praktikums gut präsentiert wurden (Note fließt zu 20% in Endnote ein) und die mündliche Prüfung (80% der Endnote) bestanden wurde. Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die aktive und regelmäßige Teilnahme am Praktikum und die Präsentation der Praktikumsergebnisse einzelne Termine der Vorlesung können als Pflichttermine stattfinden, die vorher auf Ilias bekannt gegeben werden.								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 7. Fachsemester								
Teilnahme- voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 6								
Modul- verantwortlicher	Prof. Dr. Melanie Philipp, stellvertretend: PD Dr. Martin Burkhalter								
Dozent	Prof. Dr. Melanie Philipp, Apl. Prof. Dr. S. Beer-Hammer, Dr. K. Ernst, E. Zabinsky, L. Schnell, Dr. S. Kolahian, PD Dr. habil. Martin Burkhalter								
Literatur / Lernmaterialien	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Werden auf Ilias eingestellt bzw bekannt gegeben.								

Modulnummer: 26	Modultitel: Literaturrecherche und wissenschaftliches Schreiben				Art des Moduls: Pflicht				
ECTS-Punkte*	3 (counts towards generic profession-oriented)								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Workload: 90 h		Contact time: 30 h / 2 SWS			Independent study: 60 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Every winter semester								
Unterrichtssprache	Englisch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 places								
Lehr- /Lernformen*	Seminar and exercise sessions								
Modulinhalt*	<p>Effective literature search (search engine, key words, relevance, appropriateness). Effective scientific writing (paraphrasing, manuscript flow, grammatical specificities) Structure and specific content of primary research articles. Student will get to write abstracts, literature reviews and written results sections, for which they will receive in-depth feedback. Appropriate citing and referencing, including the use of reference managers.</p> <p>As scientific literature is mostly available in English, this course is taught in English and requires the student to be proficient in the language.</p>								
Qualifikationsziele*	<p>At the successful completion of this course, students should be able to:</p> <p>Effectively conduct literature searches. Write scientific article in clear, precise and concise manner. Understand the notion of intellectual property by appropriately referencing scientific literature.</p>								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	<i>S</i>	<i>o</i>	<i>1</i>	<i>1</i>			<i>ub</i>	<i>100</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	<i>Ü</i>	<i>o</i>	<i>1</i>	<i>2</i>				
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	This module serves as preparation for the Bachelor thesis and a later academic career. B.Sc. in Molecular Medicine; 7th semester								
Teilnahme-voraussetzungen*	Successful module examinations in semester 6								
Modul-verantwortlicher	Dr. Tamia Lapointe, PhD								

Dozent	Dr. Tamia Lapointe
Literatur / Lernmaterialien	Siehe ILIAS

Modul 12 wird zusammen mit Modul 26 mit der PO 2023 weiterentwickelt zu Scientific literature – Critical analysis & Effective writing (Module 35):

Modulnummer: 27	Modultitel: Virologie				Art des Moduls: Pflicht				
ECTS-Punkte*	3								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h		Kontaktzeit: 30 h / 2 SWS			Selbststudium: 60 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung: 2 SWS								
Modulinhalt*	<p>Einführung in das Fach Virologie und Begriffsdefinitionen in der Virologie Vorstellung von Virusfamilien Virale Pathogenese Eintrittspforten für Viren und Ausbreitung der Viren im Körper Mechanismen der Virusreplikation in der Zelle Einzelne Virusfamilien im Detail:</p> <ul style="list-style-type: none">• Adenoviren• Retroviren• Herpesviren• Papillomviren, Polyomaviren• Hepatitisviren (HAV, HBV, HCV, HDV)• Polioviren• Orthomyxoviren• Coronaviren• Angeborene Immunität• Impfungen gegen Virusinfektionen								
Qualifikationsziele*	<p>Studierende können humanpathogene Viren kategorisieren und Charakteristika einzelner Virusfamilien benennen. Die Strukturen von Virusgenomen und Viruspartikeln werden erkannt, und einzelne Bestandteile können identifiziert und benannt werden. Die Studierenden kennen unterschiedliche Mechanismen der Infektions-, Übertragungs- und Ausbreitungswege von Viren und können diese auflisten. Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Replikationsmechanismen in Abhängigkeit vom Virusgenom werden erkannt und können erklärt werden. Die Studierenden kennen Grundlagen der Interaktion von Virus und Wirt und können diese auf die Evolution von Viren übertragen. Grundlagen der Immunisierung gegen Virusinfektionen sind bekannt. Unterschiede zwischen verschiedenen präventiven und therapeutischen Ansätzen können benannt werden.</p>								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	<i>V</i>	<i>o</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>K</i>	<i>90</i>	<i>b</i>	<i>100</i>

	Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Keine Gewichtung
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin, B.Sc. Biochemie, B.Sc. Biologie; 7. Fachsemester
Teilnahme- voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 6
Modul- verantwortlicher	Prof. Dr. D. Sauter
Dozent	Prof. Dr. D. Sauter; Prof. Dr. T. Iftner, Prof. Dr. F. Stubenrauch, Prof. Dr. M. Schindler
Literatur / Lernmaterialien	Flint SJ et al., 2020: Principles of Virology: Molecular Biology, Pathogenesis, and Control of Animal Viruses. ASM press (American Society for Microbiology), 5th edition. ISBN-10: 1683670329 Modrow S et al., 2020: Molekulare Virologie. Spektrum Verlag. 4. Auflage. ISBN-10: 3662617803

Modulnummer: 28.1 28.2	Modultitel: Onkologie I und II				Art des Moduls: Pflicht				
ECTS-Punkte*	6 (jeweils 3 ECTS)								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h		Kontaktzeit: 40 h / 2,6 SWS			Selbststudium: 140 h			
Moduldauer*	2 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Teil I jedes Wintersemester und Teil II jedes Sommersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung: Blockveranstaltung								
Modulinhalt*	1. NEU: Prinzipien der interdisziplinären Onkologie & Personalisierte Medizin 2. NEU: Prinzipien der Diagnostik und Staging 3. NEU: Prinzipien der onkologischen Therapie 4. Mammakarzinom (zusätzlich Bisphosphonate) 5. Maligne Lymphome (Hodgkin, Non-Hodgkin, Multiples Myelom, Immunozytom, HCL, CLL, Sonderformen) 6. Kopf-Hals-Tumoren, CuP 7. Leberkarzinom, Pankreaskarzinom 8. Malignes Melanom, Hautkrebs, nicht-maligne Hauttumoren 9. Blasentumoren, Hodentumoren, Nierenkarzinom 10. Seltene Tumoren; Sarkome, Schilddrüse, NET 11. Akute Leukämien 12. Chronisch Myeloische Leukämie, Myeloproliferative Neoplasien und MDS 13. Lungenkarzinom 14. Ösophaguskarzinom, Magenkarzinom 15. Kolorektales Karzinom 16. Prostatakarzinom 17. Gynäkologische Tumoren (zusätzlich Fertilitätserhalt) 18. Tumoren des ZNS, zusätzlich Myelonkompression 19. Kindliche Malignome 20. Paraneoplastisches Syndrom und onkologische Notfälle								
Qualifikationsziele*	Ziel ist es, das Krankheitsbild anhand eines Patienten kennenzulernen sowie die diagnostischen Verfahren und Therapiemöglichkeiten zu erfahren. Es sollen die Prinzipien der interdisziplinären Zusammenarbeit, der Personalisierten Medizin (z.B. Molekulares Tumorboard, genetische Diagnostik, zielgerichtete Therapie, funktionelle Bildgebung) und der aktuellste Forschungsstand (Studien, Tübinger Forschungsprofil z.B. Immuntherapie) vermittelt werden. Es können je nach Inhalt mehrere Dozenten beteiligt sein, z.B. um verschiedene Aspekte der Therapie zu lehren.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	<i>V</i>	<i>o</i>	<i>2,6</i>	<i>6</i>	<i>K</i>	<i>90</i>	<i>b</i>	<i>100</i>

	Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt am Ende von Teil II (28.2) mit einer schriftlichen Abschlussprüfung ab.
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 7./ 8. Fachsemester
Teilnahme- voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 6 – Schweigepflichterklärung
Modul- verantwortlicher	Prof. Dr. C. Lengerke
Dozenten	Prof. Dr. D. Zips, Prof. Dr. N. Malek, Prof. Dr. K. Nikolaou, PD Dr. R. Hoffmann, Prof. Dr. F. Fend, Prof. Dr. C. la Fougère, Prof. Dr. L. Zender, Dr. B. Hermes, Prof. J. Hetzel, Prof. Dr. S. Kommos, Dr. F. Neis, Dr. N. Weidner, Prof. Dr. W. Bethge, Prof. Dr. H. Löwenheim, Prof. Dr. A. Königsreiner, Prof. Dr. A. Stenzl, Prof. Dr. M. Röcken, Prof. Dr. L. Zender, Prof. Dr. W. Bethge, Dr. S. Kaufmann, Prof. Dr. S. Brucker, Prof. Dr. A. Hartkopf, Dr. H. Preibsch, Prof. Dr. Dr. G. Tabatabai, Prof. Dr. J. Schäfer
Literatur / Lernmaterialien	wird noch bekannt gegeben

Modulnummer: 29	Modultitel: Bioinformatik				Art des Moduls: Pflicht				
ECTS-Punkte*	3								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h		Kontaktzeit: V: 30 h / 2 SWS Ü: 15 h / 1 SWS		Selbststudium: 45 h				
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Vorlesung und Übung jedes Sommersemester								
Unterrichtssprache	Englisch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	- Vorlesung (2 SWS) - Übung (1 SWS)								
Modulinhalt*	Bioinformatics for Life Scientists: This module provides an overview of the field of bioinformatics as well as elementary skills in sequence analysis and structural bioinformatics. Both, the theoretical foundations and the practical applications of key bioinformatics methods will be conveyed in a blended learning approach. Core contents of the course are: introduction and overview of bioinformatics, basics of computer systems, key concepts of computer science, programming in Python, sequences, strings, pairwise alignments, dynamic programming, multiple alignments sequence databases, database search (BLAST, PSI-BLAST), protein structure and related databases, prediction of protein secondary structure, threading and homology modeling, ab initio prediction of protein structure.								
Qualifikationsziele*	Students possess basic skills to work with biological data and are aware of key concepts in programming. They can abstract biological problems and formalize them. They can work with biological database and can apply simple bioinformatics tools to these data for selected problems from sequence analysis and structural bioinformatics.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssyste m</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	V	o	2	3	K	90	b	100
	<i>Modulbestandteil</i>	Ü	o	1					
	Voraussetzungen zur Prüfungszulassung: Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (unbenotet) Prüfung: benotete Klausur								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 8. Fachsemester								
Teilnahme- voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 7 Gute Englischkenntnisse und zusätzlich: Erfolgreicher Abschluss von Modul 7 (Biomathematik), Erfolgreicher Abschluss Modul 9.1 und 9.2 (Biochemie I und Biochemie II)								
Modul- verantwortlicher	Prof. Dr. O. Kohlbacher								

Dozenten	Prof. Dr. O. Kohlbacher, Prof. Dr. A. Lupas, Dr. N. Pfeifer
Literatur / Lernmaterialien	Bekanntgabe zu Modulbeginn

Modulnummer: 30.1	Modultitel: Projektmodul					Art des Moduls: Pflicht			
ECTS-Punkte*	6								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h		Kontaktzeit: 180 h / 13 SWS			Selbststudium: 0 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Sommersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch								
Lehr- /Lernformen*	Praktikum								
Modulinhalt*	<p>Innerhalb des Moduls werden folgende Themengebiete fokussiert:</p> <p>Theoretische und experimentelle Bearbeitung einer Forschungsfrage aus dem Bereich der Biomedizin.</p> <p>Einarbeitung in den aktuellen Forschungsstand des Themengebiets mittels Literaturrecherche. Erlernen des kritischen Umgangs mit wissenschaftlichen Fragestellungen und Ergebnissen innerhalb der Arbeitsgruppe.</p> <p>Aneignen von geeigneten Methoden zur Beantwortung der gegebenen Forschungsfrage. Studierende sollen dabei den verantwortungsbewussten Umgang mit biologischen Proben und/oder Organismen erlernen.</p> <p>Diese Erarbeitung der experimentellen Methoden, Datenstruktur und Basisdokumentation der durchzuführenden Forschungsarbeit, dient als Grundlage der anschließenden Bachelorarbeit.</p>								
Qualifikationsziele*	<ul style="list-style-type: none">• Die Studierenden sind in der Lage Experimente durchzuführen und Versuchsergebnisse aus Laborexperimenten unter Berücksichtigung der angewandten Methoden und äußeren Rahmenbedingungen zu bewerten und zu interpretieren.• Die Studierenden trainieren selbstständiges praktisches Arbeiten und kritisches, analytisches und vernetztes Denken.• Die Studierenden können komplexe Prozesse, Technologien und Geräte verstehen und handhaben.• Durch das Arbeiten in der Gruppe bauen die Studierenden ihre Kommunikations- und Kooperationsfähigkeiten aus.• Die Studierenden verstehen die grundlegenden Phänomene, Begriffe und Konzepte Ihres Themengebiets und sind mit relevanten Experimenten vertraut.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	<i>P</i>	<i>O</i>	<i>13</i>	<i>6</i>			<i>ub</i>	<i>100</i>

Verwendbarkeit*/ empf. Semester	Dieses Modul dient als Grundlage für die Bachelorarbeit und spätere wissenschaftliche Tätigkeit. B. Sc. Molekulare Medizin; 8. Fachsemester
Teilnahme- voraussetzungen*	Die Zulassung zur Bachelorarbeit und zum Projektmodul ist in der Studien- und Prüfungsordnung geregelt.

Modulnummer: 30.2	Modultitel: Bachelorarbeit				Art des Moduls: Pflicht				
ECTS-Punkte*	12								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 360 h		Kontaktzeit: 200 h Praktikum / 14,3 SWS 160 h Schreibprozess / 11,4 SWS			Selbststudium: Die Bearbeitungszeit umfasst die Literaturrecherche und das Erstellen der Bachelor-Arbeit sowie die Teilnahme an den Arbeitsgruppenseminaren			
Moduldauer*	Gesamtbearbeitungszeit Modul 30.1 + 30.2 entspricht 3 Monaten. – Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb der ersten vier Wochen der Gesamtbearbeitungszeit zurückgegeben werden; in diesem Fall beginnt die Frist für die Bearbeitung des Themas erneut zu laufen.								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Sommersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch								
Lehr- /Lernformen*	Praktikum und Wissenschaftliches Schreiben								
Modulinhalt*	Nach Wahl – Bearbeitung eines biomedizinischen Themas in Absprache mit dem Betreuer								
Qualifikationsziele*	<p>Die Bachelorarbeit ist eine schriftliche Prüfungsarbeit. Der/ Die Studierende zeigt, dass er/ sie in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist von insgesamt 3 Monaten ein Problem aus dem Themenbereich eines Studienschwerpunktes selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und die gewonnenen Ergebnisse sachgerecht schriftlich darzustellen.</p> <p>Allgemein:</p> <ul style="list-style-type: none">• Erwerb von Fachwissen• Erwerb von Fähigkeiten im Kompetenzbereich Analysieren, Deuten, Verstehen• Einübung und unabhängige Durchführung von fachspezifischen Arbeitstechniken• Selbständiges Erarbeiten eines umgrenzten Themengebiets• Erwerb der Fähigkeit zu interdisziplinärem Arbeiten und Kollaboration• Der/ Die Studierende ist in der Lage, eine umfassende Literaturrecherche zum gewählten Themengebiet durchzuführen• Anwendung und Weiterentwicklung von Kompetenzen im Bereich Wissenschaftliches Schreiben								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	<i>P</i>	<i>o</i>		12	WA		<i>b</i>	100
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 8. Fachsemester								

Teilnahme- voraussetzungen*	Zur Bachelor-Arbeit kann nur zugelassen werden, wer die allgemeinen Zulassungsvoraussetzungen nach § 17 PrStO erfüllt Voraussetzung für die Vergabe der ECTS ist das abgeschlossene Projektmodul (30.1). Der Antrag auf Zulassung zur Bachelor-Arbeit ist schriftlich beim Prüfungsamt zu stellen.
Prüfer (= Gutachter) und Betreuer	N.N. entsprechend den Regularien der Studien- und Prüfungsordnung der Universität Tübingen für den Studiengang Molekulare Medizin mit akademischer Abschlussprüfung Bachelor of Science
Literatur / Lernmaterialien	Themenspezifisch – kann ggf. teilweise vom Betreuer*in vorgegeben werden, Literaturrecherche durch Studierenden

Modulnummer:	Modultitel: Überfachliche Kompetenzen				Art des Moduls: Pflicht				
ECTS-Punkte*	24 ECTS (10 ECTS davon frei wählbar)								
	Im Curriculum sind folgende Module im Bereich überfachliche berufsfeldorientierte Kompetenzen verankert: <ul style="list-style-type: none">• Modul 6: Präsentationstechniken (1 ECTS) – endnotenrelevant• Modul 10: Versuchstierkunde und forschungsethische Fragen (3 ECTS) – endnotenrelevant• Modul 12: Journal Club/Paper fit (2 ECTS) – unbenotet• Modul 13: Oral Communication (2 ECTS) – endnotenrelevant• Modul 22: Biologische Sicherheit (3 ECTS) ECTS) – endnotenrelevant• Modul 26: Literaturrecherche und wissenschaftliches Schreiben (3 ECTS) – unbenotet Benotete Module fließen anteilig in die Endnote ein. Die restlichen 10 ECTS werden nicht benotet und können von den Studierenden frei gewählt werden.								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 300 h (entspricht 10 frei wählbaren ECTS)		Kontaktzeit: Kontaktzeit und Zeit für Selbststudium siehe bitte individuelle Kursauschreibung.			Selbststudium: Kontaktzeit und Zeit für Selbststudium siehe bitte individuelle Kursauschreibung.			
Moduldauer*	In der Regel 1 Semester (Semester 1-8)								
Häufigkeit des Angebots*	Sommersemester oder Wintersemester								
Unterrichtssprache	In der Regel Deutsch, fakultativ auch andere Unterrichtssprachen möglich (z. B. in Kursen des Fachsprachenzentrums)								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung, Seminar, Übung, Praktikum, Projekt, Workshop, Theaterimprovisation, etc.								
Modulinhalt*	nach Wahl – siehe individuelle Kursauschreibung								
Qualifikationsziele*	Allgemein: <ul style="list-style-type: none">• Erwerb allgemeiner wissenschaftlicher Arbeits- und Präsentationstechniken• Kommunikationsfähigkeit und (überfachliche) Dialogkompetenz• Selbstorganisation und Zielgerichtetheit von Arbeitsprozessen• Soziale und didaktische Kompetenz• Entwicklung interkultureller Kompetenzen• Erwerb von Sprachkompetenzen Spezifische Qualifikationsziele siehe bitte individuelle Kursauschreibung.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>								
	<i>Modulbestandteil</i>							ub	
	<i>Modulbestandteil</i>								

Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 1.-8. Fachsemester
Teilnahme- voraussetzungen*	Siehe Kursausschreibung

Modulnummer: WPM 1	Modultitel: Strahlenbiologie/Strahlenschutz		Art des Moduls: Wahlpflicht
ECTS-Punkte*	6		
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: V+S+P = 90 h V: 0,7 SWS P: 5,1 SWS S: 0,5 SWS	Selbststudium: 90 h
Moduldauer*	1 Semester		
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	8 Plätze		
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung und Blockpraktikum inkl. Seminar		
Modulinhalt*	Vorlesung: Zell- und molekularbiologische Aspekte der Strahlenreaktion von normalen und Tumorzellen/ Strahlenbiologisch begründete Strahlenschutzaspekte. Seminar: Aktuelle Fragestellungen der molekularen Strahlenbiologie. Praktikum: Qualitative und quantitative Erfassung auf zellulärer und molekularbiologischer Ebene von strahleninduzierten Veränderungen der Gen- u. Proteinexpression.		
Qualifikationsziele*	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> erwerben grundlegende Kenntnisse und Kompetenzen hinsichtlich der zellulären und molekularbiologischen Vorgänge in bestrahlten Normalgewebs- und Tumorzellen. analysieren mittels aktuellster experimenteller Methodik verschiedene Endpunkt-Parameter der zellulären Strahlenexposition (z. B. DNA-Schäden und deren Reparatur, Expression von Regulationsproteinen der Zellzyklus-Kontrolle und der DNA-Reparatur). verstehen die Prinzipien der zellulären Strahlenreaktionen, insbesondere der Induktion und Reparatur von Strahlenschäden in der DNA sowie der Expression von entsprechenden Regulationsproteinen und deren Auswirkungen hinsichtlich Strahlensensitivität/-resistenz. erkennen und verstehen die theoretischen Erklärungsansätze hinsichtlich genetisch determinierter Strahlensensitivität/-resistenz. beherrschen grundlegende Kenntnisse hinsichtlich der Anwendung von Strahlenschutz-Maßnahmen zur Vermeidung von strahleninduzierten Komplikationen in Normalgeweben. sind in der Lage, grundlegende Phänomene der zellulären Strahlenreaktion von Tumor- und Normalgewebszellen und deren molekularbiologischen Hintergründe und Prinzipien zu erkennen und zu interpretieren. sind in der Lage, die zellulären und molekularbiologischen Prinzipien der Strahlenreaktionen von Normal- und Tumorgewebe zu vermitteln und zu kommunizieren. 		

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	Titel	Art der Lehrform	Status	SWS	LP	Prüfungsform	Prüfungsdauer	Benotungssystem	Berechnung Modulnote
	Modulbestandteil	V	o	0,7	6	K	60	b	100
	Modulbestandteil	S	o	0,5					
	Modulbestandteil	P	o	5,1					
	Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt mit einer schriftlichen Prüfung ab. Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist die regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum/Seminar und die Abgabe der Protokolle. Keine Gewichtung!								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 7. Fachsemester								
Teilnahme-voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 6								
Modul-verantwortlicher	Prof. Dr. K. Dittmann, Prof. Dr. M. Toulany								
Dozent	Prof. Dr. K. Dittmann, Prof. Dr. M. Toulany								
Literatur / Lernmaterialien	Text-Book: Molecular Biology of the Cell (Ed. Alberts et al.) Text-Book: Basic Clinical Radiobiology, 4th Edition (Ed. Steel et al.) Aktuelle wissenschaftliche Literatur anhand von Originalarbeiten								

Modulnummer: WPM 2	Modultitel: Medizinische Bildgebung		Art des Moduls: Wahlpflicht
ECTS-Punkte*	3		
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 30 h / 2 SWS	Selbststudium: 60 h
Moduldauer*	Vorlesung: 2 SWS		
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	20 Plätze		
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung: 2 SWS (2-wöchige Blockveranstaltung)		
Modulinhalt*	Digitale Radiologie Computertomographie [CT]: Schnittbildanatomie, Klinische Anwendungen Magnetresonanztomographie [MRT]: physikalische Grundlagen, Sicherheit, Artefakte und klinische Anwendungen Positronenemissionstomographie [PET] Hybridbildgebung: PET-CT und PET-MRT, physikalische Grundlagen, Strahlenschutz, Tracer-Kunde, Indikationen und klinische Anwendung Interventionelle Radiologie Funktionelle Bildgebung mittels MRT: Perfusions- und Diffusionsbildgebung, MR-Spektroskopie		
Qualifikationsziele*	Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> • besitzen Kenntnisse der Grundkonzepte und der Systemarchitekturen von modernen bildgebenden Verfahren in der Medizin. • haben ein Verständnis der verschiedenen angewandten physikalischen Prinzipien. • begreifen den Einfluss molekularer und zellulärer Grundlagen auf die in der Bildgebung zu erhebenden Befunde. • verstehen wie man sich diese Grundlagen in der Bildgebung zunutze macht. • Können Grundlagenkenntnisse molekularer und zellulärer Art translational und interdisziplinär anzuwenden. • sind in der Lage, in verständlicher Weise die Stärken und Limitationen der einzelnen bildgebenden Verfahren zu berichten. • können die Zusammenhänge zwischen morphologischer und funktioneller Bildgebung erklären und auf Hybridverfahren anwenden. • erläutern physikalische Grundlagen der Bildberechnung und deren Grundzüge bei der klinischen Anwendbarkeit. • können methodenbedingte Vorteile unterschiedlicher bildgebender Verfahren gegenüberstellen. • übertragen experimentelle Vorkenntnisse in klinische Szenarien. • können die Strategien der modernen multimodalen Bildgebung bei onkologischen und nicht-onkologischen Fragestellungen benennen. • erklären die bildmorphologischen Kriterien von physiologischen und pathologischen Prozessen • interpretieren typische pathologische Befunde in der modernen Schnittbildgebung / Hybridbildgebung bei häufigen Erkrankungen 		

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	Titel	Art der Lehrform	Status	SWS	LP	Prüfungsform	Prüfungsdauer	Benotungssystem	Berechnung Modulnote
	Modulbestandteil	V	o	2	3	K	60	b	100
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt mit einer Prüfung ab. Keine Gewichtung!								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 7. Fachsemester								
Teilnahme-voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 6								
Modul-verantwortlicher	Dr. med. Judith Herrmann								
Dozierende	Dr. S. Peisen, PD Dr. M. Bongers, J. Herrmann, S. Afat, Prof. Dr. F. Schick, PD S. Gassenmaier, Dr. F. Springer, PD Dr. S. Gatidis, PD Dr. G. Grözinger, Dr. F. Seith, Dr. M. Kolb, Dr. L. Kiefer, D. Weßling								
Literatur / Lernmaterialien	Bildgebende Verfahren in der Medizin, O. Dössel Radiologic Science for Technologists. Physics, Biology, and Protection: Physics, Biology and Protection von Stewart C. Bushong Getting Started in Clinical Radiology, Eastman, GW; Wald C, Crossin J								

Modulnummer: WPM 3	Modultitel: Varianzanalyse					Art des Moduls: Wahlpflicht			
ECTS-Punkte*	3								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h		Kontaktzeit: V: 30 h / 2 SWS Ü: 15 h / 1 SWS (1-wöchige Blockveranstaltung)			Selbststudium: 45 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester								
Unterrichtssprache	Englisch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	20 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung + Übungen: 1-wöchige Blockveranstaltung Die Studierenden lernen in der Vorlesung die theoretischen Grundlagen der unten genannten Inhalte und wenden sie im unmittelbar anschließendem Softwarepraktikum an. Dort werden Arbeitsblätter vergeben, die unter Anleitung weitgehende selbständig bearbeitet werden.								
Modulinhalt*	Einfaktorielle Varianzanalyse, Kovarianzanalyse, zweifaktorielle Varianzanalyse ohne Interaktion, zweifaktorielle Varianzanalyse mit Interaktion, zweifaktorielle Varianzanalyse mit einem between und einem within Faktor, , Multiple Vergleiche, gemischte Modelle + Softwarepraktikum								
Qualifikationsziele*	Die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none">• kennen die wichtigen mathematischen Modelle, die der Varianzanalyse zugrunde liegen (Level 1)• können für die Methoden der Varianzanalyse bei Fragestellungen der Molekularen Medizin• im Einzelfall die Auswahl begründen, die Berechnungen Software basiert durchführen und die Ergebnisse interpretieren (Level 3)• können Ergebnisse von Varianzanalysen in Alltagssprache illustrieren (Level 2)								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	V	o	2	2	K	60	b	100
	<i>Modulbestandteil</i>	Ü	o	1	1				
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt mit einer Abschlussprüfung ab. Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die aktive und regelmäßige Teilnahme an den Übungen. Keine Gewichtung.								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 7. Fachsemester Promotionsstudiengänge MFT/MNF								
Teilnahme- voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 6								

Modul- verantwortlicher	Prof. Dr. P. Martus.
Dozent	Prof. Dr. P. Martus + Mitarbeiter/-innen
Literatur / Lernmaterialien	Wird im Kurs bekannt gegeben

Modulnummer: WPM 4	Modultitel: Statistik Klinischer Studien				Art des Moduls: Wahlpflicht				
ECTS-Punkte*	3								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h		Kontaktzeit: V: 20 h / 1,4 SWS Ü: 20 h / 1,4 SWS (1-wöchige Blockveranstaltung)			Selbststudium: 50 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester								
Unterrichtssprache	Englisch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	20 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung + Übungen: 2-wöchige Blockveranstaltung								
Modulinhalt*	Überblick Typen Klinischer Studien, Phase 2 und Phase 3 Studien, Parallelgruppen und Crossover Design, Baseline Adjustierung, Multiples Testen, Diagnosestudien, Prognostische Studien, Sequentielle und Adaptive Designs, Analysepopulationen, Imputation fehlender Werte, Fallzahl-schätzung in Phase 2 und Phase 3 Studien								
Qualifikationsziele*	Umfassende Kenntnisse der Methodenlehre und der biometrischen Modelle. Erlernen des benötigten statistischen Wissens in Verbindung mit medizinischen Fragestellungen. Kenntnisse wichtiger Aspekte der Studienplanung und der unterschiedlichen Studiendesign-Formen.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	<i>V</i>	<i>o</i>	<i>1,4</i>	<i>2</i>	<i>H</i>		<i>b</i>	<i>100</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	<i>Ü</i>	<i>o</i>	<i>1,4</i>	<i>1</i>				
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	Modulabschluss-Hausarbeit: 100% - benotet Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die aktive und regelmäßige Teilnahme an den Übungen und								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 7. Fachsemester Promotionsstudiengänge MFT/MNF								
Teilnahme-voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 6								
Modul-verantwortlicher	Prof. Dr. P. Martus.								
Dozent	Prof. Dr. P. Martus + Mitarbeiter/-innen								

**Literatur /
Lernmaterialien**

Wird im Kurs bekannt gegeben.

Modulnummer: WPM 5.1	Modultitel: Massenspektrometrie in Diagnostik und Therapiemonitoring (V)				Art des Moduls: Wahlpflicht				
ECTS-Punkte*	3								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h		Kontaktzeit: 21 h / 1,5 SWS			Selbststudium: 69 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	max. 15 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung: Buzz Groups zur Erarbeitung von Einzelaspekten, Demonstration an Bauteilen, Transfer und Interpretation an Hand aktueller Pressemitteilungen								
Modulinhalt*	<ul style="list-style-type: none">• Anforderungen und Methoden der klinischen Chemie• Theoretische und apparative Aspekte der Massenspektrometrie• Prinzipien der qualitativen und quantitativen Massenspektrometrie• Massenspektrometrische Methodenentwicklung und –validierung• Zulassungsrelevante Richtlinien und Normen• Probenvorbereitung und Analyse von Massenspektren• Implementierungsstrategien								
Qualifikationsziele*	Die Studierenden können Limitationen unterschiedlicher klinisch-chem. Analysemethoden benennen und dadurch den Einsatz von verwendeten Methoden einschätzen und interpretieren. Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Prinzipien massenspektrometrischer Analytik sowie zur Verfügung stehende Gerätetypen zu beschreiben und auf gegebene analytische Fragestellungen anzuwenden. Die Studierenden können die Entwicklungsschritte massenspektrometrischer Methoden nachvollziehen und die Bedeutung der Massenspektrometrie für ihr eigenes Forschungsfeld überprüfen. Die Studierenden sind in der Lage, die Verwendung von Massenspektrometern in der Diagnostik zu erläutern.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssyste m</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	<i>V</i>	<i>o</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>K</i>	<i>90</i>	<i>b</i>	<i>100</i>
	Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt mit einer schriftlichen Prüfung ab.								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin (B.Sc. in Medizintechnik); 7. Fachsemester								
Teilnahme- voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 7								
Modul- verantwortlicher	Prof. Dr. M. Ueffing								



Dozent	Prof., Dr. rer.nat. Rainer Lehmann, PD, Dr. rer. nat. (DZNE) Christian Johannes Gloeckner, Dr. Mohamed-ali Jarbouï
Literatur / Lernmaterialien	Bioanalytik, <i>Lottspeich/Engels (Hrsg.)</i> Klinische Chemie und Hämatologie, <i>Klaus Dörner</i> oder <i>Jürgen Hallbach</i>

Modulnummer: WPM 5.2	Modultitel: Massenspektrometrie in Diagnostik und Therapiemonitoring (P)		Art des Moduls: Wahlpflicht
ECTS-Punkte*	3		
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 10 Praktikumstage	Selbststudium: 50 h
Moduldauer*	1 Semester		
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	max. 4 Plätze		
Lehr- /Lernformen*	Praktikum: Versuchsbeschreibung und Arbeitsblätter, eigene Versuche, Anleitung zur selbständigen Arbeit am Massenspektrometer, Try-and-Error zum Optimieren von Analysemethoden und spezieller Software, eigenes Vorstellen der Versuchsergebnisse; Praktikumszeitraum: nach der Klausur, i.d.R. 2. oder 3. Semesterferienwoche		
Modulinhalt*	<ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen und Methoden der klinischen Chemie • Theoretische und apparative Aspekte der Massenspektrometrie • Prinzipien der qualitativen und quantitativen Massenspektrometrie • Massenspektrometrische Methodenentwicklung und –validierung • Zulassungsrelevante Richtlinien und Normen • Probenvorbereitung und Analyse von Massenspektren • Implementierungsstrategien <p>Das Praktikum zur o.g. theoretischen Veranstaltung soll vor allem die Aspekte der Systematik massenspektrometrischer Methodenentwicklung und der technischen und praktischen Validierung im Kontext der Diagnostikaentwicklung und Forschungsanwendung vermitteln. In erster Linie wird dies anhand aktueller Entwicklungsprojekte mit dem Fokus auf Protein- und Metabolitenanalytik an gut verfügbaren Körperflüssigkeiten geübt. Dabei ist der Einsatz isotonenmarkierter Standards, deren Charakterisierung und Qualitätskontrolle ein wichtiger Bestandteil.</p>		
Qualifikationsziele*	<p>Die Studierenden können Limitationen unterschiedlicher klinisch-chem. Analysemethoden benennen und dadurch den Einsatz von verwendeten Methoden einschätzen und interpretieren.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Prinzipien massenspektrometrischer Analytik sowie zur Verfügung stehende Gerätetypen zu beschreiben und auf gegebene analytische Fragestellungen anzuwenden.</p> <p>Sie können massenspektrometrische Techniken in der biomedizinischen Forschung (Proteomics, Metabolomics, u.a.) anwenden, die erhaltenen Daten analysieren und mit weiteren Ergebnissen aus anderen Bereichen der molekularen Medizin verknüpfen.</p> <p>Die Studierenden können die Entwicklungsschritte massenspektrometrischer Methoden nachvollziehen und die Bedeutung der Massenspektrometrie für ihr eigenes Forschungsfeld überprüfen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die Verwendung von Massenspektrometern in der Diagnostik zu erläutern und ggfs. für neue Fragestellungen zu entwickeln.</p>		

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	Titel	Art der Lehrform	Status	SWS	LP	Prüfungsform	Prüfungsdauer	Benotungssystem	Berechnung Modulnote
	Modulbestandteil	P	o	2	3			ub	
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin (B.Sc. in Medizintechnik); 7. Fachsemester								
Teilnahme-voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 7								
Modul-verantwortlicher	Prof. Dr. M. Ueffing								
Dozent	Prof., Dr. rer.nat. Rainer Lehmann, PD, Dr. rer. nat. (DZNE) Christian Johannes Gloeckner, Dr. Mohamed-ali Jarboui								
Literatur / Lernmaterialien	Bioanalytik, <i>Lottspeich/Engels (Hrsg.)</i> Klinische Chemie und Hämatologie, <i>Klaus Dörner</i> oder <i>Jürgen Hallbach</i>								

Modulnummer: WPM 6	Modultitel: Spezielle Mikrobiologie				Art des Moduls: Wahlpflicht				
ECTS-Punkte*	3								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h		Kontaktzeit: 30 h / 2 SWS			Selbststudium: 60 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester								
Unterrichtssprache	Englisch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	10 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung inkl. Seminar: 2 SWS								
Modulinhalt*	Es werden grundlegende Prinzipien der Mikroben/Wirtinteraktionen an Modellorganismen vermittelt. Wichtige Themen sind u. A. bakterielle Grundlagen der Virulenz, Ökologie der humanen Mikroflora, angeborene und erworbene Immunabwehr des Menschen, bakterielle Umgehung der Abwehr. Kenntnisse weiterer humanpathogener bakterieller Erreger inklusive Krankheitsbild, Diagnose Therapie und Prophylaxe Überblick über vorhandene Impfstoffe gegen bakterielle Erreger Kenntnisse multiresistenter Bakterienstämme und aktueller Therapieansätze inklusive neuartiger Forschungsschwerpunkte.								
Qualifikationsziele*	Die Absolventen und Absolventinnen können <ul style="list-style-type: none">• die molekularen Zusammenhänge von Infektionskrankheiten verstehen und wiedergeben.• die für das Fach wichtigen naturwissenschaftlichen und mathematischen Grundlagen verstehen, und diese wiedergeben und für konkrete Fragestellungen anwenden.• aktuelle Fragestellungen in der Literatur verstehen, wiedergeben, hinterfragen und weitervermitteln.• Erlerntes anwenden und mit neuen Fragestellungen verknüpfen können.• medizinisch-wissenschaftlicher Aspekte fachübergreifend und in verschiedenen Sprachen kommunizieren								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	V	o	2	3	K	90	b	100
	<i>Modulbestandteil</i>	S	o						
	Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt mit einer schriftlichen Prüfung ab. Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die aktive und regelmäßige Teilnahme am Seminar und Halten einer Präsentation. Keine Gewichtung!								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 7. Fachsemester								

Teilnahme- voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 6
Modul- verantwortlicher	Prof. Dr. A. Peschel
Dozent	Dr. C. Weidenmaier, Prof. Dr. S. Wagner, PhD, Dr. D. Kretschmer, Prof. Dr. A. Peschel, Dr. S. Heilbronner, Dr. L. Maier, Dr. M. Schütz
Literatur / Lernmaterialien	wird noch bekannt gegeben

Modulnummer: WPM 7	Modultitel: Hämatologie				Art des Moduls: Wahlpflicht				
ECTS-Punkte*	3								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h		Kontaktzeit: 32 h / 2,3 SWS			Selbststudium: 58 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Sommersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	20 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung: semesterbegleitende Einzeltermine								
Modulinhalt*	Blutzellen (Basics und Physiologische Funktion) Gerinnung Transfusionsmedizin Abwehrfunktionen: Angeborene Syndrome Akute Leukämien Chronische Leukämien Lymphome Therapien, klinische Herausforderungen Pharmakologische Aspekte in der Therapie Auto/Allo-Transplantationen Nicht-maligne Hämatologie Hämatopathologie								
Qualifikationsziele*	<div>Die Studierenden</div> <ul style="list-style-type: none">haben umfassende Kenntnisse über die Grundlagen der Blutbildung, des Gerinnungssystems und der Transfusionsmedizin erworbenkönnen den Zusammenhang zwischen den molekularen Grundlagen wichtiger hämatologischer Erkrankungen und den entsprechenden klinischen Krankheitsbildern herstellenkennen Behandlungsoptionen hämatologischer Erkrankungen, insbesondere der zielgerichteten, molekular basierten ("targeted") Therapien in der Hämatologieüberblicken die Arbeitsgebiete der molekularen Medizin in der hämatologischen Forschung, Diagnostik und Therapie.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	<i>V</i>	<i>o</i>	<i>2,3</i>	<i>3</i>	<i>K</i>	<i>90</i>	<i>b</i>	<i>100</i>
	Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Keine Gewichtung!								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 8. Fachsemester								

Teilnahme- voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 7
Modul- verantwortlicher	Prof. Dr. R. Möhle
Dozent	Prof. Dr. R. Möhle, PD Dr. M. Schittenhelm, Dr. K. Kampa-Schittenhelm, Dr. M. Sökler, Dr. H.-P. Lipp, PD Dr. W. Bethge, Dr. I. Bonzheim, Dr. S. Enkel, Prof. Dr. J. Skokowa, Dr. S. Dörfel, Dr. Dr. M. Mezger, Dr. J. S. Antony
Literatur / Lernmaterialien	wird noch bekannt gegeben

Modulnummer: WPM 8	Modultitel: Klinische Chemie				Art des Moduls: Wahlpflicht				
ECTS-Punkte*	3								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h		Kontaktzeit: 11 h / 1 SWS 11 Praktikumstage: 29,4 h / 2,1 SWS			Selbststudium: 50 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Sommersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	10 Plätze in den Kursen der Humanmedizin								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung und Praktikum: 11 Einzeltermine								
Modulinhalt*	<ul style="list-style-type: none">• Endokrinologie und Diabetologie• Stoffwechselerkrankungen• Nephrologie• Angiologie/Vaskuläre Medizin• Labormedizin - Klinische Chemie• Pathogenese Typ 2 Diabetes, Genetik und Umweltfaktoren, Diabetesprävention und klinische Studien• Molekularbiologie und Pathobiochemie bei Stoffwechselerkrankungen• Endokrine Erkrankungen• Frühformen der Arteriosklerose• Niere: Physiologie und Pathologie								
Qualifikationsziele*	Die Studierenden haben ein Verständnis für chemische Kenngrößen biochemischer und physiologischer Vorgänge (Parameter von diagnostischer Relevanz wie z. B. Elektrolyte, Protein-, Lipid- und Glykosylierungsmuster) entwickelt, können analytische Messmethoden erklären und pathologische Veränderungen von diagnostischer Relevanz erkennen. Sie besitzen Kenntnisse der molekularen Mechanismen ausgewählter Stoffwechselerkrankungen sowie Präventionsmöglichkeiten								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssyste m</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	<i>V</i>	<i>o</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>K</i>	<i>90</i>	<i>b</i>	<i>100</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	<i>P</i>	<i>o</i>	<i>2,1</i>	<i>2</i>				
	Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt mit einer schriftlichen Prüfung ab.								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 8. Fachsemester								
Teilnahme- voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 7								



Modul- verantwortlicher	Prof. Dr. A. Peter
Dozent	Prof. Dr. A. Peter, Apl. Prof. i. R. Dr. R. Wahl, Dr. med. I. Rettig, PD Dr. med. M. Guthoff, Dr. med. M. Koch, Apl. Prof. Dr. E. Wieland, PD Dr. N. Heyne, Apl. Prof. Dr. R. Lehmann, Apl. Prof. Dr. E.K. Schleicher, Apl. Prof. Dr. M. Torzewski, Dr. S. Hörber
Literatur / Lernmaterialien	wird noch bekannt gegeben (+ Praktikumsskript)

Modulnummer: WPM 9	Modultitel: Parasitologie				Art des Moduls: Wahlpflicht				
ECTS-Punkte*	6								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h		Kontaktzeit: 94 h Ü, S und Exkursion			Selbststudium: 86 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Sommersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	20 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Praktikum/Übungen mit integriertem Seminar Exkursion (eintägig, am Wochenende)								
Modulinhalt*	Einführung in die Humanparasitologie Protozoische und Metazoische Parasiten des Menschen Grundformen parasitischer Lebensweise Kategorien der Wirte und Zwischenwirte Invasion, Penetration und besondere Übertragungswege Infektion, Infestation, Prävalenz, Inzidenz Abwehrmechanismen des Wirts gegen Parasiten Abwehrmechanismen von Parasiten gegen die Immunabwehr des Wirts Ausgewählte Parasitosen des Menschen: Diagnose, Therapie, Prophylaxe, neue Therapiemöglichkeiten und Bekämpfungsstrategien								
Qualifikationsziele*	Die Studierenden haben Grundkenntnisse der Parasitologie mit besonderer Berücksichtigung humanpathogener Formen erworben. Detaillierte Kenntnisse der wichtigsten Parasitosen des Menschen inklusive Diagnoseverfahren (praktische Übungen), Therapie und Prophylaxe erworben. Sie sollen in der Lage sein die erworbenen Fachkenntnisse praktisch umzusetzen und die erworbenen Kenntnisse mit verwandten Fachgebieten zu verknüpfen. Sie können die aktuellen infektiös- und krankheitsbezogenen Problemstellungen in der Humanparasitologie erklären und hieraus zielorientierte wissenschaftliche Arbeiten anstreben und entwickeln.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssyste m</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	Ü	o	5,4	6	K	90	b	100
	<i>Modulbestandteil</i>	S	o	0,6					
	<i>Modulbestandteil</i>	E	o	0,7					
	Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt mit einer Prüfung ab. Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, die Abgabe der Protokolle und die Teilnahme an der Exkursion. Keine Gewichtung								

Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 8. Fachsemester
Teilnahme- voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 7
Modul- verantwortlicher	Prof. Dr. P. Soboslay, Dr. W. Hoffmann
Dozent	Prof. Dr. P. Soboslay, Dr. J. Held, Dr. W. Hoffmann
Literatur / Lernmaterialien	Mehlhorn, Piekarski: Grundriß der Parasitenkunde, Parasiten des Menschen und der Nutztiere; Hiepe, Lucius, Gottstein: Allgemeine Parasitologie

Modulnummer: WPM 10	Modultitel: Spezielle Virologie				Art des Moduls: Wahlpflicht				
ECTS-Punkte*	3								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h		Kontaktzeit: V: 15 h / 1 SWS P: 40 h / 3 SWS			Selbststudium: 35 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester: Teil Praktikum Jedes Sommersemester: Teil Vorlesung und schriftl. Modulabschluss-Klausur								
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	12 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung: 1 SWS Praktikum: einwöchiges Blockpraktikum, eigene Versuche, Versuchsprotokolle								
Modulinhalt*	<ul style="list-style-type: none">• Virusevolution, (neu auftretende) Viruserkrankungen• Replikationsstrategien, Apoptose• Virusstruktur• Virale Pathogenesemechanismen• Immunabwehr von Virusinfektionen• Antivirale Therapie• Grundlegende molekular- und zellbiologische Methoden in der Virologie• Prionen								
Qualifikationsziele*	<p>Die Absolventinnen und Absolventen haben...</p> <ul style="list-style-type: none">• Kenntnisse über Interaktionen von Viren mit zellulären Strukturen• Verstehen von antiviralen Therapieansätzen• Kenntnisse von viralen Pathogenesemechanismen• Kenntnisse unterschiedlichen Replikationsstrategien von DNA- und RNA-Viren• Überblick über zellbiologische Aspekte viraler Infektionen• Kenntnisse von grundlegenden molekular- und zellbiologische Methoden in der Virologie• Kenntnisse der Struktur, Übertragung und Pathogenese von Prionen								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	<i>V</i>	<i>o</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>K</i>	<i>60</i>	<i>b</i>	<i>100</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	<i>P</i>	<i>o</i>	<i>3</i>					
	Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und die Abgabe eines Protokolls.								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 8. Fachsemester								
Teilnahme- voraussetzungen*	bestandene Modulprüfung Virologie								
Modul- verantwortlicher	Prof. Dr. F. Stubenrauch								

Dozent	Dr. K. Dennehy, Prof. Dr. M. Schindler, Dr. C. Simon, Prof. T. Stehle, Prof. Dr. F. Stubenrauch, Dr. Wiltzer-Bach, Prof. D. Sauter
Literatur / Lernmaterialien	Flint SJ, Enquist LW, Racaniello VR, Skalka AM 2004 Principles of Virology: Molecular Biology, Pathogenesis, and Control of Animal Viruses. ASM press (American Society for Microbiology), 2nd edition. ISBN 1555812597 Modrow, Falke, Truyen: Molekulare Virologie, Spektrum Verlag Praktikumsskript

Modulnummer: WPM 11	Modultitel: Krebs bei Kindern				Art des Moduls: Wahlpflicht				
ECTS-Punkte*	3								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h		Kontaktzeit: 24 h			Selbststudium: 66 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Sommersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	20 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	semesterbegleitende Vorlesung								
Modulinhalt*	<ul style="list-style-type: none">• Krebs bei Kindern ist selten – wann trotzdem daran denken? „Red flags“, typische Symptom-Komplexe, häufige Fehler• Was tun wir, wenn wir nicht mehr heilen können? Betreuung von sterbenden Kindern und ihren Familien, Schmerztherapie• Warum muss nicht nur das Kind, sondern die Familie betreut werden? Aktuelle Konzepte der Betreuung von krebskranken Kindern und ihrer Familien• Warum kann eine Stammzelltransplantation helfen? Indikation, Spenderauswahl, moderne Therapiestrategien• Warum ist Schule auch in der Klinik wichtig? Sinn und Aufgabe schulischer Betreuung von krebskranken Kindern und Jugendlichen• Warum sterben die Kinder während Therapie öfter an Infektionen als an der Krankheit selbst? – Infektionen unter Chemotherapie• Aspekte der Psychoonkologie: Was bringt es – was bringt es nicht?• Welche Tumorerkrankungen sind erblich, welche treten sporadisch auf?• Krebs bei Kindern ist selten – warum deshalb Epidemiologie und Statistik wichtig sind• Warum wir den ganzen Menschen im Blick haben – wie wir nicht nur den Tumor, sondern den Menschen behandeln• Wie werden wir Kinder mit Krebs in 20 Jahren behandeln?								
Qualifikationsziele*	Grundkenntnisse der Entstehung, Erkennung und Diagnostik von malignen Erkrankungen; Kenntnisse von Risikofaktoren, Möglichkeiten der Früherkennung und Grundkenntnisse in angewandten Therapieverfahren								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	V	o	2	3			ub	
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 8. Fachsemester								

Teilnahme- voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 6 – Schweigepflichterklärung
Modul- verantwortlicher	PD Dr. M. Ebinger
Dozenten	PD Dr. M. Ebinger, Prof. Dr. P. Lang, PD Dr. U. Holzer, Prof. Dr. Brauch, PD Dr. O. Teuffel, Dr. A. Kimmig, Dr. M. Döring
Literatur / Lernmaterialien	wird noch bekannt gegeben

Modulnummer: WPM 12	Modultitel: Ausgewählte Themen der Onkologie		Art des Moduls: Wahlpflicht
ECTS-Punkte*	3		
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 20 h / 1,5 SWS	Selbststudium: 70 h
Moduldauer*	1 Semester		
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch und Englisch		
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	Mindestens 5 bis maximal 10 Teilnehmer (Diskussionsrunde)		
Lehr- /Lernformen*	Seminar		
Modulinhalt*	<p>Das Seminar beschäftigt sich mit aktuellen Entwicklungen im Bereich der Hämatologie und Onkologie. Diese sollen sich die Studierenden anhand der zu Grunde liegenden wissenschaftlichen Methodik erarbeiten. Hierzu werden von den Modulverantwortlichen jedes Semester Publikationen die zum einen die grundlagenwissenschaftliche Methodik darstellen und zum anderen die daraus resultierenden klinische Anwendung präsentierten ausgewählt. Immer zwei Seminartage behandeln einen Themenkomplex, wobei am ersten Seminartag der Schwerpunkt auf der Erarbeitung und Diskussion wissenschaftlicher Methoden liegt und am zweiten Seminartag auf der möglichen klinischen Anwendung der am ersten Kurstag erarbeiteten Methoden. Aus folgenden Themenschwerpunkten werden die Publikationen zu Methoden und klinischer Anwendungen ausgewählt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Molekularbiologische Methoden (Vektoren/ CRISPR/Cas) – CAR-T-Zellen/adoptiver T-Zelltransfer - Genetik (Sequenzierungsmethoden) – personalisierte Tumorthherapie - Methoden zur Charakterisierung der zellulären Signaltransduktion – Zielgerichtete Lymphomtherapie - Drug Screening – Individualisierte Leukämietherapie <p>An jedem Seminartermin gibt es eine Einführung in das Thema durch den Dozierenden, gefolgt von einer Gruppenarbeit bei der die Studenten aktuelle Publikationen zum Thema diskutieren und eine Präsentation zu spezifischen Fragestellungen (z.B. Anwendung, Vor und Nachteile einer Methode) erarbeiten. Die Artikel werden zu Semesterbeginn vom Modulverantwortlichen zur Verfügung gestellt. Auf die Präsentation folgt eine Diskussion, die voraussetzt, dass alle teilnehmenden Studierenden die jeweiligen Publikationen erarbeitet haben. Da die Fachliteratur im Allgemeinen auf Englisch verfasst ist, kann die Unterrichtssprache zwischen Deutsch und Englisch variieren.</p>		
Qualifikationsziele*	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen den aktuellen Forschungsstand der behandelten Inhalte. Sie können Publikationen erarbeiten und diskutieren. • Die Studierenden kennen die Theorie der behandelten wissenschaftlichen Methoden sowie deren Vor- und Nachteile und können basierend hieraus deren Anwendungspotential einschätzen. • Sie können die Translation von grundlagenwissenschaftlichen Methoden in klinische Anwendungen nachvollziehen und basierend hierauf erste Ideen für nachfolgende Forschungsarbeiten entwickeln. 		

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	Titel	Art der Lehrform	Status	SWS	LP	Prüfungsform	Prüfungsdauer	Benotungssystem	Gewichtung
	Modulbestandteil	S	o	1,5	3			ub	100
	Voraussetzung zur Vergabe von LP: Vorbereitung und Lesen der vorgestellten Paper, aktive Teilnahme an den Diskussionen, Präsentation von Ergebnissen der Gruppenarbeit								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 8. Fachsemester								
Teilnahmevoraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 7								
Modulverantwortlicher	PD Dr. med Juliane Walz Dr. rer. nat. Baubak Bajoghli								
Dozent	PD Dr. med Juliane Walz Dr. rer. nat. Baubak Bajoghli Dr. med. Christian Seitz Prof. Dr. Josef Leibold Dr. med. Judith Feucht Dr. med. Jonas Heitmann Dr. med. Malte Rörden Dr. rer. nat. Maksim Klimiankou								
Literatur / Lernmaterialien	Werden zu Semesterbeginn vom Modulverantwortlichen bereitgestellt. Zusätzliche Recherche zu den behandelten Themen wird erwartet.								

Modulnummer: WPM 13	Modultitel: Versuchstierkunde				Art des Moduls: Wahlflicht				
ECTS-Punkte*	3								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h		Kontaktzeit: 30 h / 2 SWS			Selbststudium: 60 h			
Moduldauer*	1 Semester								
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester (Beginn Anfang Oktober)								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	35 Plätze								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung: 2 SWS								
Modulinhalt*	<ul style="list-style-type: none">• Einführung, Tierexperimentelle Forschung und Öffentlichkeit, ethische Aspekte• Tierschutzrecht, Antrags- und Anzeige-Verfahren• Hygienische Standardisierung, Haltungsstandardisierung• Genetische Standardisierung, Gentechnisch veränderte Labortiere, Nomenklatur• Biologische Charakteristika: Maus, Ratte, Meerschweinchen, Kaninchen• Verhalten der Versuchstiere, Schmerzerkennung, Abbruchkriterien• Applikationsmethoden, Blutentnahmen, Biopsien, Kennzeichnung, tierschutzgerechtes Töten• Versuchstierkrankheiten incl. Zoonosen• Narkose, Grundsätze bei operativen Eingriffen, Analgesie• Ernährung und Fütterung• Ersatz- und Ergänzungsmethoden								
Qualifikationsziele*	Die Studierenden können für die Problematik „tierexperimentelle Forschung und Öffentlichkeit“ und für ethische Aspekte bewerten. Sie können das Verständnis für die Abhängigkeit des Versuchstiers von der biotischen und abiotischen Umwelt aufbringen. Grundkenntnisse der Faktoren, die das Versuchsergebnis beeinflussen, und über physiologische Charakteristika einzelner Versuchstierspezies sowie ihre Reproduktionsmerkmale und Genetik werden von den Studierenden dabei in Betracht gezogen. Sie können tierschutzrechtliche Grundlagen bei der tierexperimentellen Forschung beachten.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	<i>V</i>	<i>o</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>K</i>	<i>90</i>	<i>b</i>	<i>100</i>
	Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet. Das Modul schließt mit einer schriftlichen Prüfung ab. Keine Gewichtung!								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekulare Medizin, experimentelle Forschung; 7. Fachsemester								

Teilnahme- voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 6
Modul- verantwortlicher	Dr. med. vet. U. Scheurlen
Dozent	Dr. med. vet. U. Scheurlen, Dr. med. vet. S. Gerold, Dr. med. vet. A. Semrau, PD Dr. rer. nat. A. Denzinger
Literatur / Lernmaterialien	Grundlagen der Versuchstierkunde, van Zutphen et al., 1995, Gustav Fischer Verlag Wörterbuch der Versuchstierkunde, Güttner et al., 1993, Gustav Fischer Verlag EU-Direktive 2010/63, Tierschutzgesetz und Tierschutzversuchstier-VO von 2013 Handbook of Laboratory Animal Science, Hau/van Hoosier, 2003, CRC Press The UFAW Handbook on the Care and Management of Laboratory Animals, Vol. 1, Poole, 1999 Blackwell Science

Achtung: Das Modul Infektiologie findet im SoSe 2023 und 2024 nicht statt.

Modulnummer: WPM 14	Modultitel: Infektiologie		Art des Moduls: Wahlpflicht
ECTS-Punkte*	3		
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 28 h	Selbststudium: 62 h
Moduldauer*	1 Semester		
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Englisch/Deutsch		
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	12 Plätze		
Lehr- /Lernformen*	Fall-basiertes Seminar Studienleistung: mündliche Mitarbeit, Diskussionsteilnahme, Erarbeitung englischer Texte, Vortrag		
Modulinhalt*	<p>Einführung in die allgemeine Infektionsbiologie (Bakteriologie, Virologie, Parasitologie, Immunologie und Epidemiologie) unter Berücksichtigung folgender Aspekte: Interaktion von Pathogenen mit ihren Zielzellen (Pattern recognition); Immunologische Aspekte; Infektions-Strategien und Pathogenitätsfaktoren; Molekulare Adaptationen von Erregern während der Infektion; Molekulare Epidemiologie bakterieller Pathogene; Überblick über die molekularen Aspekte klinisch bedeutsamer Erreger</p> <p>Auswahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus • Salmonellen • Yersinia • Darmbakterien • Nosokomiale Problemkeime • Ebolavirus • HIV • HPV • Aspergillus • Candida • Plasmodium 		
Qualifikationsziele*	<p>Die Absolventen*innen sind in der Lage, Mechanismen der allgemeinen Infektionsbiologie sowie spezifische Infektionsmechanismen klinisch bedeutsamer Erreger nachzuvollziehen und ihr Wissen auf die Reaktion des Immunsystems zu übertragen. Darüber hinaus erwerben die Studenten die Fähigkeit ihr Grundlagenwissen mit repräsentativen, klinisch bedeutsamen Fallbeispielen in Verbindung zu bringen. Zusätzlich sind die Studenten in der Lage Sachverhalte zu erarbeiten, diese zu interpretieren, aufbereitet zu präsentieren und in der Gruppe zu diskutieren.</p> <p>Gezielt gefördert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abstraktes und vernetztes Denken • Problemlösungskompetenzen • Team- und Kommunikationsfähigkeiten • Selbstorganisation • Präsentationstechniken 		

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	<i>S</i>	<i>o</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>R</i>	<i>45</i>	<i>b</i>	<i>100</i>
	Diskussionsteilnahme/mündliche Mitarbeit: 50% benotet Vortrag: 50% benotet								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. und M.Sc. Molekularer Medizin, B.Sc. und M.Sc. der MCBI, Biologie, Biochemie, Med. Technik, etc. WPV Human- und Zahnmedizin; 8. Fachsemester								
Teilnahme-voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 7								
Modul-verantwortlicher	Prof. Dr. A. Weber, Prof. Dr. O. Planz								
Dozent	Prof. Dr. A. Weber, Prof. Dr. O. Planz Weitere Dozierende werden noch bekannt gegeben								
Literatur / Lernmaterialien	Problem-Based Microbiology by Swapan K. Nath (Saunders) Cases in Medical Microbiology and Infectious Diseases by Peter H. Gilligan (ASM Press) Case Studies in Infectious Diseases by Peter Lydyard (Garland Sciences)								

Modulnummer: WPM 15	Modultitel: Ausgewählte Themen der Neurobiologie					Art des Moduls: Wahlpflicht			
ECTS-Punkte*	3 ECTS: Module im Umfang von 3 ECTS aus dem Angebot des Graduate Training Center of Neuroscience (GTC) können von den Studierenden frei gewählt werden und werden benotet verbucht.								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	90 h		Kontaktzeit siehe bitte individuelle Kursauschreibung.			Zeit für Selbststudium siehe bitte individuelle Kursauschreibung.			
Moduldauer*	In der Regel 1 Semester (Semester 7 oder 8)								
Häufigkeit des Angebots*	Sommersemester oder Wintersemester								
Unterrichtssprache	Englisch.								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung, Seminar, Übung, Praktikum								
Modulinhalt*	<p>Nach Wahl – siehe individuelle Kursauschreibung. Es gibt kein eigenes Modulangebot. Unsere Studierenden können nach Verfügbarkeit der Plätze Kurse aus dem Modulangebot des Graduate Training Center of Neuroscience (GTC) belegen. Möglich sind folgende Kurse:</p> <p>Master Cellular and Molecular Neuroscience</p> <ul style="list-style-type: none">• Genetic and Molecular Basis of Neural Diseases I and II (WS/SS)• Neurochemistry and Neurotransmitters (WS)• Human Neurogenetics (WS)• Microscopy – Cell Imaging Techniques (SS)• Stem Cells & Regeneration (SS) <p>Master Neural and Behavioural Sciences</p> <ul style="list-style-type: none">• Neuropsychology (SS)• Perception, Cognition and Behavior (SS)								
Qualifikationsziele*	<ul style="list-style-type: none">• Selbstorganisation und Zielgerichtetheit von Arbeitsprozessen Spezifische Qualifikationsziele siehe bitte individuelle Kursauschreibung.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>							<i>b</i>	
	<i>Modulbestandteil</i>								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 7-8. Fachsemester								
Teilnahmevoraussetzungen*	siehe individuelle Kursauschreibung								
Modulverantwortlicher	siehe individuelle Kursauschreibung								
Dozent	siehe individuelle Kursauschreibung								
Literatur / Lernmaterialien	siehe individuelle Kursauschreibung								

Modulnummer: WPM 16	Modultitel: Personalisierte Medizin		Art des Moduls: Wahlpflicht
ECTS-Punkte*	3		
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 30 h	Selbststudium: 60 h
Moduldauer*	1 Semester		
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester Blockveranstaltung 07.03.-11.03.2022, ca. 8:00-16:00		
Unterrichtssprache	Englisch		
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	15 Plätze (ab mind. 8 TN) Molekulare Medizin: Bachelor: 7. FS oder Master		
Lehr- /Lernformen*	Blockveranstaltung Fall-basiertes Seminar Studienleistung: mündliche Mitarbeit, Diskussionsteilnahme, Erarbeitung englischer Texte, Vortrag		
Modulinhalt*	Molekulare Medizin in der personalisierten Medizin (Klinische) Workflow für personalisierte Medizin Regulatorische Aspekte von personalisierter Medizin Neue Methoden der modernen molekularen Diagnostik – Next Generation Sequencing, metabolomische Studien, Microbiomanalytics, ... Einführung in die Systembiologie und Abgrenzung zu Bio-/Medizininformatik, Computational Biology Molekulare Tumorboards – Einführung, Arbeitsweise Fallbesprechungen von Fällen aus Molekularen Tumorboards Klinische Studienkonzepte in der Personalisierten Medizin Aufgaben und Beiträge von Physician Scientist, Medical Scientist & Data Scientist für die Molekulare Medizin		
Qualifikationsziele*	Die Studierenden erwerben tiefgreifende Kenntnisse in verschiedene Methoden der Molekularen Diagnostik und kennen deren vielfältigen Anwendungsgebiete. Die Studierenden können Ergebnisse der molekularen Diagnostik selbstständig auswerten und interpretieren. Die Studierenden erwerben Grundlagen der Bioinformatik in der personalisierten Medizin. Die Studierenden können systembiologische Studien nachvollziehen und selbstständig interpretieren und diese auf konkrete Fragestellungen im präklinischen und klinischen Umfeld übertragen. Die Studierenden können sich selbstständig patientenbezogene Fälle erarbeiten, mögliche diagnostische Schritte vorschlagen und auf Basis diagnostischer Resultate weitere therapeutische oder diagnostische Schritte vorschlagen. Die Studierenden kennen grundsätzliche regulatorische Herausforderungen und Wege für deren Überwindung.		

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	<i>S</i>	<i>o</i>	<i>2</i>	<i>3</i>			<i>ub</i>	<i>100</i>
	Keine Benotung, Anwesenheitskontrolle – 80%-ige Anwesenheit für Anrechnung erforderlich								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. Molekulare Medizin 7. Fachsemester und M.Sc. Molekularer Medizin 1. Fachsemester								
Teilnahme-voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 6								
Modul-verantwortlicher	Prof. Dr. Dr. Ghazaleh Tabatabai								
Dozent	Prof. Dr. Dr. Ghazaleh Tabatabai Dr. Daniel Merk; Dr. Nicolas Casadei Prof. Dr. Stephan Ossowski Prof. Dr. Manfred Claassen PD Dr. Juliane Walz PD Dr. Cecile Gouttefangeas Prof. Dr. Matthias Schwab Dr. rer. nat. Sven Nahnsen Dr. Stefan Czernmel Dr. Gisela Gabernet Dr. Christoph Trautwein PD Dr. Benjamin Bender Univ. Prof. Dr. med. Christian la Fougère Dr. Andreas Maurer Dr. Sebastian Gassenmaier								
Literatur / Lernmaterialien	Bereitstellung über ILIAS								

Modulnummer: WPM 17	Modultitel: WPM Pharmakologische/toxikologische Prinzipien bei Diabetes und Adipositas – from bench to bedside		Art des Moduls: Wahlpflicht
ECTS-Punkte*	3		
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 42 h / 3 SWS	Selbststudium: 48 h
Moduldauer*	1 Semester		
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester Blockveranstaltung 27.2. - 3.3.2023		
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch		
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	10 Plätze (ab mind. 8 TN –10 TN) Molekulare Medizin: Bachelor: 7./8. FS oder Master		
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung, Seminar, Praktikum (1-wöchige interdisziplinäre Blockveranstaltung in den Abteilungen für Pharmakologie & Experimentelle Therapie und Toxikologie; Medizinische Klinik IV, Deutsches Zentrum für Diabetesforschung, Standort Tübingen und dem Institut für Diabetes und Adipositas des Helmholtz-Zentrums München)		
Modulinhalt*	Das Modul soll (i) den gegenwärtigen Stand der (Patho)physiologie / Biochemie, Pharmakologie und Therapie beider Erkrankungen vermitteln, (ii) eine fundierte und differenzierte wissenschaftliche Systematik über die zur Zeit in der Entwicklung und klinischen Erprobung befindlichen neuen Arzneistoffe und Therapieansätze vorstellen, um dann (iii) einen grundlagenwissenschaftlichen Einblick in die präklinische Erforschung, Validierung und translationale Umsetzung neuer strategischer Ansätze eines rationalen „drug designs“ zur gezielten und individuellen pharmako-therapeutischen Behandlung von Patienten zu vermitteln. Mit Hilfe eines interdisziplinären Ansatzes, der zudem unterschiedliche Unterrichtsformen verbindet, soll das wesentliche Ziel des Moduls erreicht werden, den Studierenden die wissenschaftlichen Grundlagen und das Verständnis zur Erforschung und Entwicklung neuer Wirkstoffe und Therapieprinzipien im Bereich Diabetes und Adipositas zu vermitteln.		
Qualifikationsziele*	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die molekularen, physiologischen und pharmakologischen Zusammenhänge von Diabetes und Adipositas verstanden haben. • die Prinzipien der pharmakologischen Eingriffsmöglichkeiten in die Krankheitsbilder darstellen, interpretieren und bewerten können. • den gegenwärtigen Stand der wissenschaftlichen Forschung in diesem Bereich verstanden haben, ihn darstellen und kritisch diskutieren können. • das erworbene Wissen auf neue Fragestellungen anwenden können. <p>Idealerweise sollte sich der Studierende mit der erfolgreichen Absolvierung des Moduls genügend Grundlagen erschlossen haben, um selber wissenschaftliche Forschungsprojekte wie eine Bachelor- bzw. Masterarbeit bzw. eine med. Dissertation erfolgreich bearbeiten zu können.</p>		

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	Titel	Art der Lehrform	Status	SWS	LP	Prüfungsform	Prüfungsdauer	Benotungssystem	Berechnung Modulnote
	Modulbestandteil	V	O	0,5	0,5	MP	30	b	100
	Modulbestandteil	S	O	0,5	0,5				
	Modulbestandteil	Ü	O	2	2				
	Anwesenheit für Anrechnung erforderlich								
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. Molekulare Medizin (WS); Studierende der Humanmedizin (SS)								
Teilnahme-voraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 6								
Modul-verantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Sandra Beer-Hammer								
Dozierende	Prof. Dr. rer. nat. Sandra Beer-Hammer, PD Dr. Timo Müller								
Literatur / Lernmaterialien	Siehe bitte ILIAS								