

EBERHARD KARLS  
UNIVERSITÄT  
TÜBINGEN



**Modulhandbuch**  
**Molekulare Medizin**  
**Bachelor of Science**

SoSe 2018

Stand: 01. April 2018

MEDIZINISCHE FAKULTÄT  
Fachbereich Molekulare Medizin  
Studiendekanat



## Inhalt

<b>1. Qualifikationsziele des Studiengangs.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Studienverlaufsplan .....</b>	<b>5</b>
2.1 Übersicht nach Modulen .....	5
2.2 Übersicht nach Studienverlauf .....	8
<b>3. Modulbeschreibungen .....</b>	<b>13</b>
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.

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.

### **Fachkompetenz**

Die Absolvent\*innen des Bachelorstudiengangs Molekulare Medizin beherrschen die für das Fach wichtigen naturwissenschaftlichen und mathematischen 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 medizinische Grundzusammenhänge des Menschen auf molekularer Ebene interpretieren und abwägen (analysieren).

Sie können Erlerntes anwenden und mit anderen Fachgebieten verknüpfen sowie naturwissenschaftliche Zusammenhänge als Hypothesen formulieren und modellhaft beschreiben.

### **Problemlösungskompetenzen:**

Die Absolvent\*innen des Bachelorstudiengangs Molekulare Medizin erfassen die Thematik des Fachgebiets und verstehen die molekularen Grundlagen der Medizin und können ihr Wissen bei Fragen der Grundlagen- und transnationalen Forschung anwenden.

Sie sind in der Lage, Erkenntnisse der biomedizinischen krankheitsbezogenen Grundlagenforschung mit aktuellen Forschungsfragen der klinischen Medizin zu verknüpfen. Sie können naturwissenschaftliche Grundlagen bei medizinischen Problemstellungen erkennen, nachvollziehen und beschreiben. Basierend auf erarbeiteten Lehrinhalten sind sie in die 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 Absolvent\*innen praktische Fähigkeiten und fundierte Methodenkompetenz. Sie können Fachwissen praktisch umsetzen, erlangen Experimentalfähigkeiten zur Erfassung molekularer und zellulärer Prozesse und besitzen die Kompetenz für weitgehend selbständiges experimentelles Arbeiten.

Ihre wissenschaftliche Arbeit im Labor zeichnet sich durch Aufgaben und Zielorientierung sowie „Gute wissenschaftliche Praxis“ aus.

### **Interkulturelle Kompetenz/Kommunikationskompetenz:**

Die Absolvent\*innen sind in der Lage, interkulturell Wissenschaftsinhalte zu erfassen und auf biomedizinische Probleme anzuwenden. Sie können die Kommunikation medizinisch-wissenschaftlicher Aspekte fachübergreifend leisten und Fakten in verschiedenen Fachkulturen und verschiedenen Sprachen kommunizieren.

**Berufsorientierte Kompetenzen:**

Sie beherrschen das Fachvokabular nicht nur im Deutschen sondern auch die Wissenschaftssprache Englisch, so dass sie in der Lage sind wissenschaftliche Experimente und Sachverhalte korrekt mündlich (Präsentationen) sowie schriftlich darzustellen bzw. zu vermitteln und mit Wissenschaftlern weltweit zu kommunizieren und kollaborieren. Im Studienverlauf erlangen die Absolvent\*innen internationale Erfahrung im Austausch mit Laboratorien/Universitäten im Ausland und vernetzen sich international.

Sie haben gelernt, im Forschungslabor nach Einweisung eigenständig und effizient zu agieren und im Team zu arbeiten. Sie kennen die Grundlagen zur Sicherheit am Arbeitsplatz, korrektem wissenschaftlichem Verhalten und haben verantwortliches Handeln gegenüber Gesellschaft und Umwelt entwickelt.

Sie sind in der Lage, selbständig zu denken und zu arbeiten. Dabei können sie eigenständig wissenschaftliche Probleme erfassen und Lösungsstrategien entwickeln.

Sie entwickeln die Fähigkeit, bestehendes Wissen kritisch zu hinterfragen und ggf. alternative Lösungsansätze zu formulieren. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Fragestellungen in Ihrem Fach zu verstehen und mit Kollegen aus der Medizin und den Naturwissenschaften zu diskutieren.

**Gesellschaftsrelevante Kompetenzen:**

Die Absolvent\*innen werden für ethische und juristische Fragen bei biomedizinischen Forschungsprojekten sensibilisiert.

## 2. Studienverlaufsplan

### 2.1 Übersicht nach Modulen

(entsprechend der Modulübersicht der Studien- und Prüfungsordnung)

Modulnummer	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

<b>WPM 2</b>	<b>Wahlpflicht</b>	<b>Medizinische Bildgebung</b>	<b>7</b>	<b>3</b>
<b>WPM 3</b>	<b>Wahlpflicht</b>	<b>Varianzanalyse</b>	<b>7</b>	<b>3</b>
<b>WPM 4</b>	<b>Wahlpflicht</b>	<b>Statistik Klinischer Studien</b>	<b>7</b>	<b>3</b>
<b>WPM 5.1</b>	<b>Wahlpflicht</b>	<b>Massenspektrometrie in Diagnostik und Therapiemonitoring (V)</b>	<b>7</b>	<b>3</b>
<b>WPM 5.2</b>	<b>Wahlpflicht</b>	<b>Massenspektrometrie in Diagnostik und Therapiemonitoring (P)</b>	<b>7</b>	<b>3</b>
<b>WPM 6</b>	<b>Wahlpflicht</b>	<b>Spezielle Mikrobiologie</b>	<b>7</b>	<b>3</b>
<b>WPM 7</b>	<b>Wahlpflicht</b>	<b>Hämatologie</b>	<b>8</b>	<b>3</b>
<b>WPM 8</b>	<b>Wahlpflicht</b>	<b>Klinische Chemie</b>	<b>8</b>	<b>3</b>
<b>WPM 9</b>	<b>Wahlpflicht</b>	<b>Parasitologie</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
<b>WPM 10</b>	<b>Wahlpflicht</b>	<b>Spezielle Virologie</b>	<b>8</b>	<b>3</b>
<b>WPM 11</b>	<b>Wahlpflicht</b>	<b>Krebs bei Kindern</b>	<b>8</b>	<b>3</b>
<b>WPM 12</b>	<b>Wahlpflicht</b>	<b>Ausgewählte Themen der Onkologie</b>	<b>8</b>	<b>3</b>
<b>WPM 13</b>	<b>Wahlpflicht</b>	<b>Versuchstierkunde</b>	<b>8</b>	<b>3</b>
<b>WPM 14</b>	<b>Wahlpflicht</b>	<b>Infektiologie</b>	<b>8</b>	<b>3</b>
<b>WPM 15</b>	<b>Wahlpflicht</b>	<b>Ausgewählte Themen der Neurobiologie</b>	<b>8</b>	<b>3</b>
<b>WPM 16</b>	<b>Wahlpflicht</b>	<b>Next Generation Sequencing</b>	<b>8</b>	<b>3</b>

**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					
<b>31 ECTS</b>	<b>30 ECTS</b>	<b>29 ECTS</b>	<b>26 ECTS</b>	<b>60 ECTS</b>	<b>24 ECTS</b>	<b>30 ECTS</b>
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.

Bereich Wahlpflichtmodule (WPM) - **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 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 13 Versuchstierkunde 3 ECTS
	WPM 14 Infektiologie 3 ECTS
	WPM 15 Ausgewählte Themen der Neurobiologie 3 ECTS
	WPM 16 Next Generation Sequencing 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
<b>Studienbereich Auslandsjahr</b>	23.1	Auslandsaufenthalt					x				30
	23.2	Auslandsaufenthalt						x			30
<b>Studienbereich Schlüssel- qualifikationen</b>	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
<b>Studienbereich Wahlpflichtmodule</b>	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								x	3
	WPM 11	Krebs bei Kindern								x	3
	WPM 12	Ausgewählte Themen der Onkologie								x	3
	WPM 13	Versuchstierkunde				x				x	3
	WPM 14	Infektiologie								x	3
	WPM 15	Ausgewählte Themen der Neurobiologie								x	3
	WPM 16	Next Generation Sequencing								x	3
										<b>240</b>	

**Legende**

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

### 3. Modulbeschreibungen

#### 3.1. Module

<b>Modulnummer:</b> 1	<b>Modultitel:</b> Einführung in die Chemie		<b>Art des Moduls:</b> Pflicht
<b>ECTS-Punkte*</b>	9		
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 270 h	Kontaktzeit: 48 h V / 4 SWS 48 h P / 3,6 SWS (8 Praktikumstage inkl. Seminar mit jeweils 6 Zeitstunden)	Selbststudium: 174 h
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Wintersemester		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch		
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze		
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung: 4 SWS Praktikum inkl. Seminar: 8 Praktikumstage mit je 6 Zeitstunden		
<b>Modulinhalt*</b>	Makroskopische Erscheinungsformen der Materie, Atomaufbau, Periodensystem, Stoffumwandlungen (allgemein), Klassifizierung, chemisches Gleichgewicht, Struktur und Reaktionsverhalten; chemische Bindung, Säure/Base-Reaktionen, Redox-Reaktionen, Salze, Koordinationsverbindungen; Bindungstheorie für die Kohlenstoff-Verbindungen, wichtige Stoffklassen, Nomenklatur, wichtige funktionelle Gruppen, Stereochemie, wichtige Reaktionen organischer Moleküle, Stoffwechsel-Reaktionen, Carbonylreaktionen, Chemie der Biomoleküle (Fette, Proteine, Kohlenhydrate, Nukleinsäuren).		
<b>Qualifikationsziele*</b>	Die Studierenden besitzen: In allgemeiner und anorganischer Chemie: Kenntnisse des Aufbaus der Materie und Verständnis der Prinzipien chemischer Reaktivität. Chemische Grundlagen mit dem Fokus auf medizinisch relevanten anorganischen Substanzen. In organischer Chemie: Verständnis der Strukturen und Reaktionsmechanismen kohlenstoffhaltiger Verbindungen, die molekular-medizinisch relevant sind. Eigenes Einschätzungsvermögen der Reaktivität von Stoffen anhand chemischer Formeln. Im Praktikum haben die Studierenden anhand praktischer Experimente die Prinzipien und allgemeinen Grundlagen der chemischen Stoffe und ihrer Reaktionsmechanismen kennenlernen; experimentelles Geschick und organisatorische Versuchsdurchführung im Labor erworben; ; die eigenständige Durchführung von Laborexperimenten (nach Vorbesprechung), den Umgang mit Chemikalien und Laborgeräten sowie wichtige Analyse- und Präparationsverfahren erlernt.		

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	9	K	90	b	100
	<i>Modulbestandteil</i>	P	o	3,6					
Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist die erfolgreiche Abgabe aller Praktikumsprotokolle. Keine Gewichtung!									
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 1. Fachsemester								
<b>Teilnahmevoraussetzungen*</b>	Sicherheitsbelehrung								
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Thomas Ziegler, Institut für Organische Chemie								
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. S. Grond - Institut f. Organische Chemie Prof. Dr. D. Kunz - Institut f. Anorganische Chemie								
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	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).								

<b>Modulnummer:</b> 2	<b>Modultitel:</b> Medizinische Physik		<b>Art des Moduls:</b> Pflicht
<b>ECTS-Punkte*</b>	6		
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	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
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Wintersemester		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch		
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze		
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	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 Mitstudenten Praktikum: 6 Praktikumstage mit je 3 Zeitstunden; eigene und vorgeführte Versuche, Erstellen von Versuchsprotokollen in Kleingruppen, zu denen eine Rückmeldung vom Dozenten gegeben wird		
<b>Modulinhalt*</b>	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		
<b>Qualifikationsziele*</b>	<p>Die Absolventinnen und Absolventen des Moduls sind in der Lage...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die für das Fach wichtigen physikalischen Grundlagen zu verstehen, sie wiederzugeben und für konkrete Fragestellungen anzuwenden.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• adäquat Versuche für biomedizinische Fragestellungen zu planen, durchzuführen, zu analysieren und zu dokumentieren.</li> <li>• Informationen aus neuen Wissensgebieten der medizinischen Physik und ihren Anwendungen zu erarbeiten und diese Informationen Fachkollegen in didaktisch ansprechender Weise durch Vorträge mitzuteilen.</li> </ul>		

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	1,6					
	<i>Modulbestandteil</i>	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!									
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 1. Fachsemester								
<b>Teilnahmevoraussetzungen*</b>	Keine								
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. F. Schick								
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. A. Gummer, PD Dr. T. Kaulich, Prof. Dr. B. Pichler, Prof. Dr. F. Schaeffel, Dr. D. Thorwarth								
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	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)								



<b>Modulnummer:</b> 3	<b>Modultitel:</b> Ringvorlesung BMZ und MM		<b>Art des Moduls:</b> Pflicht
<b>ECTS-Punkte*</b>	6		
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: V BMZ 48 h / 3,4 SWS V MM 15 h / 1 SWS	Selbststudium: 117 h
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Wintersemester		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch und Englisch		
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze		
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	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.		
<b>Modulinhalt*</b>	<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>		
<b>Qualifikationsziele*</b>	<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!								
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 1. Fachsemester								
<b>Teilnahmevoraussetzungen*</b>	Keine								
<b>Modulverantwortlicher</b>	BMZ: Prof. Dr. A. Nordheim MM: Prof. Dr. Thomas Iftner								
<b>Dozent</b>	BMZ: Prof. Dr. A. Nordheim, Prof. Dr. U. Zentgraf, Prof. Dr. H. Brötz-Oesterhelt Ringvorlesung Molekulare Medizin: Prof. Iftner, Dr. T. Schmidt, Prof. A. Peschel, Prof. G. Jahn, Prof. E. Pfaff, Dr. D. Alexander-Friedrich, Prof. Pichler, Prof. Nikolaou, Prof. La Fougere, Prof. Gawaz, Prof. Zender, Prof. Jucker, Prof. Derntl, Prof. Euler, Prof. Tacconelli, Prof. Joos, Prof. Rieger								
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	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								

<b>Modulnummer:</b> 4	<b>Modultitel:</b> Grundlagen der Anatomie				<b>Art des Moduls:</b> Pflicht				
<b>ECTS-Punkte*</b>	6								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 180 h			Kontaktzeit Vorlesung: 56 h / 4 SWS Kontaktzeit Seminar: 8 h		Selbststudium: 116h			
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Wintersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung und Seminar								
<b>Modulinhalt*</b>	<p>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.</p>								
<b>Qualifikationsziele*</b>	<p>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 Absolvent*innen 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.</p>								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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 ab. Keine Gewichtung!									
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 1. Fachsemester								

<b>Teilnahmevoraussetzungen*</b>	Keine
<b>Modulverantwortlicher</b>	PD Dr. rer. nat. biol. A. Wizenmann (Dr. A. Mack Stellvertreter)
<b>Dozent</b>	PD Dr. rer. nat. biol. A. Wizenmann Dr. A. Mack, (PhD University of Oregon)
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	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

<b>Modulnummer:</b> 5.1	<b>Modultitel:</b> Molekularbiologie I		<b>Art des Moduls:</b> Pflicht						
<b>ECTS-Punkte*</b>	3								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: V: 30 h / 2 SWS	Selbststudium: 60 h						
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Wintersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung; 2 SWS								
<b>Modulinhalt*</b>	<p>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.</p>								
<b>Qualifikationsziele*</b>	<p>Die Studenten haben die Grundlagen der Molekularbiologie erlernen und können diese auf medizinische und forschungsrelevante Fragestellungen anwenden. Bestehendes Wissen kann kritisch hinterfragt werden und neue Lösungsstrategien können erarbeitet werden.</p>								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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
	<p>Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt mit einer schriftlichen Abschlussprüfung ab.</p>								
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 1. Fachsemester								
<b>Teilnahmevoraussetzungen*</b>	Keine								

---

<b>Modul- verantwortlicher</b>	Prof. Dr. B. Schitteck
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. B. Schitteck, Prof. Dr. P. Münzel, Dr. T. Sinnberg, D. M. Nieser, Dr. med. Dr. rer. nat. Sascha Venturelli
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	Molekulare Genetik, 9. Auflage, Rolf Knippers, Thieme Verlag Genome und Gene, 3. Auflage, T.A. Brown, Spektrum Verlag Molecular Biology of the Cell, 5th edition, Alberts/ Johnson/ Lewis/ Raff/ Roberts/ Walter, Garland Science Verlag

<b>Modulnummer:</b> 5.2	<b>Modultitel:</b> Molekularbiologie II		<b>Art des Moduls:</b> Pflicht						
<b>ECTS-Punkte*</b>	6								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: V: 30 h / 2 SWS P: 40 h (einwöchiges Blockpraktikum)	Selbststudium: 90 h						
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Sommersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung: 2 SWS Praktikum: einwöchiges Blockpraktikum								
<b>Modulinhalt*</b>	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; Tumor-Stammzellen								
<b>Qualifikationsziele*</b>	Die Studierenden können das erworbene Wissen der Grundlagenvorlesung auf Fragestellungen der Onkologie anwenden. Die Studierenden haben die Kompetenzen für experimentelles, wissenschaftliches Arbeiten, Dokumentation und Diskussion wissenschaftlicher Ergebnisse sowie praktisches Arbeiten im Team erworben.								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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					
Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt mit einer schriftlichen Abschlussprüfung ab. Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist die erfolgreiche Abgabe aller Praktikumsprotokolle Keine Gewichtung!									
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 2. Fachsemester								
<b>Teilnahme- voraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen Semester 1								

---

<b>Modul- verantwortlicher</b>	Prof. Dr. B. Schitteck
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. B. Schitteck, Prof. Dr. P. Münzel, Prof. Dr. T. Wieder, Dr. S. Venturelli, M. Nieser, Dr. Kossatz-Böhlert, Dr. H.Niessner, Dr. T. Sinnberg
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	Molecular Biology of the Cell, 6th edition, Alberts/ Johnson/ Lewis/ Morgan/Raff/ Roberts/ Walter, Garland Science Verlag The Biology of Cancer, 2th edition, Robert A. Weinberg, Garland Science Verlag Molekulare Onkologie, Christoph Wagener und Oliver Müller, Thieme Verlag



<b>Modulnummer:</b> 6	<b>Modultitel:</b> Präsentationstechniken		<b>Art des Moduls:</b> Pflicht						
<b>ECTS-Punkte*</b>	1 (werden angerechnet für überfachliche berufsfeldorientierte Kompetenzen)								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 30 h	Kontaktzeit: 12 h / 0,9 SWS (1,5-tägige Blockveranstaltung)	Selbststudium: 18 h						
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Wintersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Seminar: 1,5-tägige Blockveranstaltung								
<b>Modulinhalt*</b>	<p>In dem Modul werden Grundkenntnisse vermittelt, die den Studierenden dabei helfen, wissenschaftliche Inhalte professionell zu präsentieren. Als Vorbereitungsaufgabe erstellen die Studierenden einen Kurzvortrag mit freier Themenwahl.</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>								
<b>Qualifikationsziele*</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen das Zusammenspiel und die Wirkung verbaler und non-verbaler Ausdrucksmittel im Vortrag.</li> <li>• können die didaktische Wirkung der Kombination von Inhalt, Aufbau und Präsentation erklären, analysieren und auch praktisch umsetzen.</li> <li>• kennen die Stärken und Verbesserungsmöglichkeiten ihres Vortragsstils und können diese reflektieren und schrittweise bearbeiten.</li> </ul>								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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>R</i>	<i>20</i>	<i>b</i>	<i>100</i>
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B. Sc. in Molekularer Medizin; 1. Fachsemester								
<b>Teilnahmevoraussetzungen*</b>	Keine								

<b>Modul- verantwortlicher</b>	Dr. M. Lammerding-Köppel
<b>Dozent</b>	Jan Griewatz, M. A., u.a.
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	wird. ggf. im Kurs bekannt gegeben und auf ILIAS eingestellt

<b>Modulnummer:</b> 7	<b>Modultitel:</b> Biomathematik		<b>Art des Moduls:</b> Pflicht						
<b>ECTS-Punkte*</b>	3								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: V 26 h / 2 SWS Ü 26 h / 2 SWS	Selbststudium: 38 h						
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Sommersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung: 2 SWS Übungen: 2 SWS								
<b>Modulinhalt*</b>	Grundlagen (Zahlentypen, Potenzen, Logarithmen, unendliche Reihen und Produkte) Mischungs- und Verdünnungsrechnungen Gleichgewichtsberechnungen für Kompartimentsysteme mit Überganganteilen Funktionen (Rationale, algebraische und transzendente Funktionen) Differential- und Integralrechnung Differentialgleichungen, dynamische Modellierung								
<b>Qualifikationsziele*</b>	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.								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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					
	Testat in drei Teilen: 100 % - benotet Keine Gewichtung!								
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 2. Fachsemester								
<b>Teilnahme- voraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen Semester 1								
<b>Modul- verantwortlicher</b>	Prof. Dr. M. Eichner								
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. M. Eichner								
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	Literatur wird in der Vorlesung und auf Ilias bekannt gegeben								

<b>Modulnummer:</b> 8	<b>Modultitel:</b> Physikalische Chemie		<b>Art des Moduls:</b> Pflicht
<b>ECTS-Punkte*</b>	3		
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: V: 30 h/ 2 SWS Ü: 10 h/ 1 SWS	Selbststudium: 30 h V, 20 h Ü
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Sommersemester		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch		
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze		
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung, Übung		
<b>Modulinhalt*</b>	<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>		
<b>Qualifikationsziele*</b>	<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 %									
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B. Sc. in Molekularer Medizin; 2. Fachsemester								
<b>Teilnahmevoraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen: Einführung in die Chemie, Medizinische Physik								
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Udo Weimar								
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. Carolin Huhn, Prof. Dr. Udo Weimar, Dr. Alexandru Oprea								
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	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								

<b>Modulnummer:</b> 9.1	<b>Modultitel:</b> Biochemie I		<b>Art des Moduls:</b> Pflicht						
<b>ECTS-Punkte*</b>	5								
<b>Arbeitsaufwand*</b> - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 150 h	Kontaktzeit: 24*1,5 h = 36 h (6-wöchige Blockveranstaltung) / 3,4 SWS	Selbststudium: 114 h						
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Sommersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung: 6-wöchige Blockveranstaltung								
<b>Modulinhalt*</b>	Chemie des Lebens, Wasser + Kohlenstoff, Biologische Makromoleküle 1. Zellbiochemie 2. Biomoleküle a. Nucleinsäuren: Strukturen und Funktionen b. Aminosäuren, Peptide, Proteine c. Monosaccharide und Kohlenhydrate d. Lipide 3. Bioenergetik und Energie-Stoffwechsel 4. Molekularbiologie und Methoden der Gentechnik								
<b>Qualifikationsziele*</b>	Die Studierenden haben gute Kenntnisse biologisch relevanter Biomoleküle erworben und die wichtigsten Grundlagen der Disziplinen Molekularbiologie und Gentechnik verstanden. Die Studierende haben detaillierte Kenntnisse in allen wichtigen biochemischen Prozessen des menschlichen Körpers. Die Studierenden haben einen Überblick über die Wege des Grundstoffwechsels und deren Vernetzung und Regulation. Sie begreifen die grundlegenden Prinzipien der einzelnen Stoffwechselreaktionen bis hin zu Stoffwechselnetzwerken.								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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"> <li>• 2 Online-Testate im Verlauf des Moduls als Lernzielkontrolle (NICHT benotet / NICHT auf Klausur anrechnungsfähig)</li> <li>• Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt mit einer schriftlichen Abschlussprüfung ab. Keine Gewichtung!</li> </ul>								
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B. Sc. in Molekularer Medizin; 2. Fachsemester								

<b>Teilnahmevoraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen Semester 1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Thorsten Staffhorst
<b>Dozent</b>	Dr. Stefan Mogk
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	Biochemie: Eine Einführung für Mediziner und Naturwissenschaftler, Müller-Esterl, Werner Elsevier-Verlag Physical Biochemistry: Principles and Applications, by David Sheehan. Wiley, (2000). Introduction to Protein Structure, by C. Branden & J. Tooze J. Garland Publishing, NY (2001)

<b>Modulnummer:</b> 9.2	<b>Modultitel:</b> Biochemie II		<b>Art des Moduls:</b> Pflicht						
<b>ECTS-Punkte*</b>	4								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 120 h	Kontaktzeit: 40 h	Selbststudium: 80 h						
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Wintersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Praktikum: Blockveranstaltung								
<b>Modulinhalt*</b>	Aminosäuren und Proteine Kohlenhydrate Lipide Enzyme Hämoglobin, Porphyrine und Eisenstoffwechsel Harnbestandteile und Harnstoffbiosynthese Programm Molekularbiologie (PCR, Bioinformatik) Molekulare Diagnostik								
<b>Qualifikationsziele*</b>	Die Studierenden besitzen... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der Einteilung und Strukturformeln der AS, der Eigenschaften, des Vorkommens und der Funktion sowie Kenntnisse ihrer Funktion als Vorstufen wichtiger Faktoren</li> <li>• Kenntnisse der Kohlenhydrate, des Glucosestoffwechsels und der Bedeutung von Glucose /anderer Kohlenhydrate in der Natur</li> <li>• Überblick über Fette und Fettstoffwechsel</li> <li>• Verständnis der Kinetik chemischer Reaktionen</li> <li>• Verständnis der Funktion von Signalwegen und Reaktionsprozessen in vielzelligen Organismen</li> <li>• Überblick über den Aufbau, Funktion und Abbau des Hb-Moleküls. Überblick über die Bedeutung des Eisens im Organismus.</li> <li>• Kenntnisse der Harnbestandteile und Harnstoffbiosynthese</li> <li>• Verständnis der PCR-Technik</li> <li>• Überblick über Datenbanken und deren Abfrage sowie praktische Erfahrung in Datenbanksuchen mit Nukleotid- bzw. Proteinsequenzen und multiplen Sequenzvergleichen.</li> </ul>								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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>		<i>4</i>	<i>K</i>	<i>90</i>	<i>b</i>	<i>100</i>
	Die Endnote (100 %) umfasst folgende Studien- und Prüfungsleistungen: Klausur/Eingangstest/Protokoll Keine Gewichtung!								



---

<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 3. Fachsemester
<b>Teilnahme- voraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen in Semester 2
<b>Modulverantwortlic her</b>	Prof. Dr. rer. nat. J. Suckale
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. rer. nat. J. Suckale
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	Löffler-Petrides, „Biochemie und Pathobiochemie“, 6. Auflage Karlson, „Kurzes Lehrbuch der Biochemie“, 14. Auflage Bereitstellung des Skripts durch das Fach (online)

<b>Modulnummer:</b> 10	<b>Modultitel:</b> Versuchstierkunde und forschungsethische Fragen		<b>Art des Moduls:</b> Pflicht
<b>ECTS-Punkte*</b>	3 (werden angerechnet für überfachliche berufsfeldorientierte Kompetenzen)		
<b>Arbeitsaufwand*</b> - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 28 h (Blockveranstaltung – Vorlesung inklusive Seminar) 2 SWS	Selbststudium: 62 h
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Sommersemester		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch		
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze		
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung inkl. Seminar: Blockveranstaltung, interaktive Besprechungen zu Beispielen aus der Forschungsethik und Tierethik anhand von Fallbeispielen Vorlesung inklusive Seminar, interaktive Besprechungen von versuchstierkundlichen Fragestellungen		
<b>Modulinhalt*</b>	<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 Handlungsbedürfnisse, Anforderungen gemäß europäischer Richtlinien und Leitlinien zur Unterbringung und Pflege von Versuchstieren.</p>		
<b>Qualifikationsziele*</b>	<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 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				
Verwendbarkeit*/ empf. Semester	B.Sc. in Molekularer Medizin; 2. Fachsemester								
Teilnahmevoraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 1								
Modulverantwortlicher	PD Dr. phil. Hans-Jörg Ehni VetDir. Dr. med. vet. F. Iglauer								
Dozent	Prof. Dr. U. Wiesing, Dr. H.-J. Ehni, Dr. G. Amason, Dipl.-Biol. L. Litterst VetDir. Dr. med. vet. F. Iglauer, Dr. med. vet. S. Gerold, Dr. med. vet. U. Scheurlen, Dr. med. vet. A. Semrau, Dr. M. Le								
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-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								

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

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								
Teilnahmevoraussetzungen*	Bestandene Modulprüfungen Semester 1								
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. K. Klingel								
Dozent	Prof. Dr. K. Klingel, Prof. Dr. H. Brauch, Prof. Dr. B. Flehmig, Dr. M. Sauter, Prof. Dr. F. Fend, Dr. M. Scharpf, Dr. I. Bonzheim, Dr. P. Fallier-Becker, Prof. Dr. M. Neumann, Prof. Dr. A. Bornemann, Prof. Dr. J. Schittenhelm, Prof. Dr. R. Beschorner								
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								

<b>Modulnummer:</b> 12	<b>Modultitel:</b> Journal Club/Paper fit				<b>Art des Moduls:</b> Pflicht				
<b>ECTS-Punkte*</b>	2 (werden angerechnet für überfachliche berufsfeldorientierte Kompetenzen)								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 60 h		Kontaktzeit: 30 h / 2 SWS			Selbststudium: 30 h			
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Sommersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch und Englisch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Seminar- und praktische Übungen								
<b>Modulinhalt*</b>	<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>								
<b>Qualifikationsziele*</b>	<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>								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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>				

---

<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 2. Fachsemester
<b>Teilnahme- voraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen Semester 1
<b>Modul- verantwortlicher</b>	Dr. Tamia Lapointe
<b>Dozent</b>	Dr. Tamia Lapointe

<b>Modulnummer:</b> 13	<b>Modultitel:</b> Oral Communication		<b>Art des Moduls:</b> Pflicht						
<b>ECTS-Punkte*</b>	2 (werden angerechnet für überfachliche berufsfeldorientierte Kompetenzen)								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 60 h	Kontaktzeit: 20 h / 1, 5 SWS	Selbststudium: 40 h						
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Sommersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Englisch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Seminar								
<b>Modulinhalt*</b>	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								
<b>Qualifikationsziele*</b>	Verbesserung der mündlichen Ausdrucksfähigkeit, Erlernen der Fähigkeit, über medizinische bzw. naturwissenschaftliche Themen zu diskutieren; Erweiterung des spezifischen Vokabulars								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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>R</i>	<i>30</i>	<i>b</i>	<i>100</i>
	Oral Communication: Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist eine Präsentation.								
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 2. Fachsemester								
<b>Teilnahme- voraussetzungen*</b>	Grundkenntnisse in englischer Sprache Bestandene Modulprüfungen Semester 1 und Teilnahme am Einstufungstest								
<b>Modul- verantwortlicher</b>	Dr. Annika Requardt								
<b>Dozent</b>	Dr. Annika Requardt, Bronwyn Wiebecke								
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	Wissenschaftliches Schreiben: Fachspezifische Manuals und Artikel in Absprache mit den Verantwortlichen/Dozenten/innen anderer Module. Oral Communication: wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben								



<b>Modulnummer:</b> 14.1	<b>Modultitel:</b> Biostatistik				<b>Art des Moduls:</b> Pflicht				
<b>ECTS-Punkte*</b>	4								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 120 h			Kontaktzeit: V 30 h / 2 SWS Ü 15 h / 1 SWS		Selbststudium: 75 h			
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Wintersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung inklusive Übungen (Softwarekurse + theoretische Fragen) 3 SWS, Die Studierenden erhalten Arbeitsblätter mit Übungsaufgaben, die in der Übung unter Anleitung überwiegend selbständig bearbeitet werden. Für die Übung genügt regelmäßige Teilnahme als Studienleistung.								
<b>Modulinhalt*</b>	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								
<b>Qualifikationsziele*</b>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die für die Molekulare Medizin anzuwendenden statistischen Methoden im Einzelfall begründen, durchführen und interpretieren (Level 3)</li> <li>• entwickeln statistische Modelle und Hypothesen aus naturwissenschaftlichen Hypothesen (Level 3)</li> <li>• hinterfragen Annahmen und Ergebnisse auf Basis des theoretischen Wissens über die Methoden der Statistik in Datenanalysen (Level 3)</li> <li>• kennen die Notwendigkeit adäquater statistischer Analysen als Teil der guten wissenschaftlichen Praxis (Level 1)</li> <li>• illustrieren Ergebnisse statistischer Hypothesenprüfungen in allgemeinverständlicher Sprache schriftlich und mündlich (Level 2)</li> </ul>								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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>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									

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

<b>Modulnummer:</b> 14.2	<b>Modultitel:</b> <b>Biometrie/Epidemiologie</b>				<b>Art des Moduls:</b> <b>Pflicht</b>				
<b>ECTS-Punkte*</b>	2								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 60 h		Kontaktzeit: V 15 h/1 SWS Ü 15 h/1 SWS		Selbststudium: 30 h				
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Sommersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	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.								
<b>Modulinhalt*</b>	Einführung in die Epidemiologie, Grundgesamtheit, Risikofaktoren, mögl. Verzerrungen/Vermeidung Studiendesigns und Risikomaße Multiple logistische Regression Einführung in die Genetische Epidemiologie								
<b>Qualifikationsziele*</b>	Nach Abschluss des Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Studierenden die spezifische Thematik der Epidemiologie als bevölkerungsbezogene Biowissenschaft der klinischen Biostatistik gegenüberstellen (Level 3)</li> <li>• kennen die Studierenden die mathematischen Grundlagen von Risikomaßen und Analysemethoden im Bereich der Epidemiologie (Level 1)</li> <li>• kennen die Studierenden spezifische Fragestellungen und Methoden der Genetischen Epidemiologie (Level 1)</li> <li>• können die Studierenden für epidemiologische Fragestellungen selbständig Studiendesigns und Analysemethoden anwenden (Level 2).</li> <li>• können die Studierenden Ergebnisse epidemiologischer Studien in Alltagssprache illustrieren (Level 2)</li> </ul>								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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								
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 4. Fachsemester								

---

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

<b>Modulnummer:</b> 15	<b>Modultitel:</b> Medizinische Mikrobiologie		<b>Art des Moduls:</b> Pflicht
<b>ECTS-Punkte*</b>	6		
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 2-wöchiges Blockpraktikum (80 h) V: 1,4 SWS P: 4,3 SWS	Selbststudium: 100 h
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Wintersemester		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch		
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze		
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung: Ins Praktikum integrierte Vorlesung (1,4 SWS) 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.		
<b>Modulinhalt*</b>	<u>Vorlesung:</u> Diagnostik und Therapie von Infektionskrankheiten, Molekulare Grundlagen der Pathogenität von bedeutenden bakteriellen Infektionserregern. <u>Blockpraktikum:</u> Grundlegende Methoden der Bakteriologie, mikrobiologischer Diagnostik und Epidemiologie: Transposon-Mutagenese, Biofilmbildung, Resistenzmechanismen, Typisierung, und funktionelle Analyse von Pathogenitätsfaktoren. <u>Einführung zum Praktikum:</u> Einführung in die Methodik, theoretische Grundlagen der Praktikumsversuche		
<b>Qualifikationsziele*</b>	Die Absolventen/innen sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>• die molekularen Grundlagen von Infektionskrankheiten verstehen und wiedergeben können.</li> <li>• Verständnis von modernen diagnostischen und molekular-biologischen Methoden erlangen.</li> <li>• experimentell weitgehend selbstständig wissenschaftlich Fragestellungen bearbeiten können.</li> <li>• gestellte Aufgaben in Teamarbeit eigenständig, zeiteffizient organisieren, durchführen und kritisch hinterfragen.</li> <li>• experimentelle Ergebnisse interpretieren und präsentieren können.</li> <li>• Fragestellung, Versuchsaufbau und -ergebnisse präsentieren und Fragen dazu mit dem Auditorium diskutieren können</li> </ul>		

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	1,4	2	K	90	b	100
	<i>Modulbestandteil</i>	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 80 %ige Anwesenheit im Praktikum und eine Präsentation der Versuchsergebnisse innerhalb einer Abschlussbesprechung (Gruppenarbeit).									
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 3. Fachsemester								
<b>Teilnahmevoraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen Semester 2								
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. C. Wolz und Dr. M. Schütz								
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. C. Wolz, Dr. E. Bohn, Dr. M. Schütz, Dr. C. Weidenmaier, Prof. A. Peschel, Dr. J. Liese								
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	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								

<b>Modulnummer:</b> 16.1	<b>Modultitel:</b> Zellbiologie I		<b>Art des Moduls:</b> Pflicht						
<b>ECTS-Punkte*</b>	3								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 30 h / 2 SWS	Selbststudium: 60 h						
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Wintersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung: 2 SWS								
<b>Modulinhalt*</b>	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								
<b>Qualifikationsziele*</b>	Die Studierenden haben Kenntnisse der Zellanatomie und grundlegender zellulärer Prozesse (Transport, Proliferation, Signaltransduktion) erworben. Sie sind in die Lage, zellbiologische Prozesse detailliert zu verstehen.								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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
	Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt mit einer schriftlichen Prüfung ab. Keine Gewichtung!								
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 3. Fachsemester								
<b>Teilnahme- voraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen Semester 2								
<b>Modul- verantwortlicher</b>	Prof. Dr. R. Lammers								

<b>Dozent</b>	Prof. Dr. R. Lammers, Prof. Dr. W. Aicher, Prof. Dr. M. Knipper, Prof. Dr. P. Münzel, Prof. Dr. Klein, Apl. Prof. Dr. S. Huber
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	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



<b>Modulnummer:</b> 16.2	<b>Modultitel:</b> Zellbiologie II		<b>Art des Moduls:</b> Pflicht						
<b>ECTS-Punkte*</b>	6								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	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						
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Sommersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung: 1 SWS Praktikum (Vorbereitung und Durchführung von Experimenten) inklusive Seminar (eigener Vortrag): zweiwöchige Blockveranstaltung								
<b>Modulinhalt*</b>	Zelluläre Signaltransduktion: G-Proteine und Map-Kinasen, mTOR PI3K/Akt TGFβ abhängige Signaltransduktion Wnt/β-Catenin abhängige Signaltransd. Calcium Ionenkanäle Autophagie Seneszenz Apoptose								
<b>Qualifikationsziele*</b>	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.								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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	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!									

<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 4. Fachsemester
<b>Teilnahme- voraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen in Semester 3
<b>Modul- verantwortlicher</b>	Prof. Dr. Lammers
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. Lammers, Prof. Dr. W. Aicher, Prof. Dr. M. Knipper, Apl. Prof. Dr. S. Huber, Apl. Prof. Dr. G. Klein
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	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

<b>Modulnummer:</b> 17	<b>Modultitel:</b> Vegetative Physiologie		<b>Art des Moduls:</b> Pflicht						
<b>ECTS-Punkte*</b>	6								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: V 60 h (4,29 SWS) S 24 h (1,7 SWS)	Selbststudium: 96 h						
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Wintersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung: 4,29 SWS Seminar: 6 Einzeltermine (1,7 SWS)								
<b>Modulinhalt*</b>	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								
<b>Qualifikationsziele*</b>	Die Absolventen verfügen über : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der Grundfunktionen von Zellen und des menschlichen Organismus</li> <li>• spezielle Kenntnisse der Funktionen des Nerven- und Bewegungssystems, des endokrinen Systems, des Wärmehaushalts, und des vegetativen Nervensystems</li> <li>• Verständnis grundlegender Aspekte des Säure-Basenhaushalts sowie des Nieren-, Salz- und Wasserhaushalts</li> <li>• grundlegende Kenntnisse physiologischer Messmethoden.</li> </ul>								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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	4,29	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!									

---

<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 3. Fachsemester
<b>Teilnahme- voraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen Semester 2
<b>Modul- verantwortlicher</b>	Prof. Dr. Lars Zender
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. Lars Zender, Dr. Dr. Sascha Venturelli
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	Schmidt, Lang: Physiologie des Menschen, (Springer Verlag)

<b>Modulnummer:</b> 18	<b>Modultitel:</b> Human- und Molekulargenetik				<b>Art des Moduls:</b> Pflicht				
<b>ECTS-Punkte*</b>	6								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	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			
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Wintersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung: 2 SWS Praktikum+Seminar: einwöchige Blockveranstaltung								
<b>Modulinhalt*</b>	Aufbau des humanen Genoms, Vererbungslehre, Mutationen Humangenetische Forschung, Diagnostik und Beratung Grundlagen der Populations- und Cytogenetik Genetische Modelle zur Analyse erblicher Erkrankungen								
<b>Qualifikationsziele*</b>	Studenten sind in der Lage, Zusammenhänge und Erbgänge genetischer Erkrankungen zu verstehen und die Grundlagen wichtiger Erkrankungen wiederzugeben. Studierende haben Kenntnisse über die molekulargenetische Diagnostik ausgewählter Erbkrankheiten und Methoden in der genetischen Forschung.								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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>6</i>	<i>K</i>	<i>90</i>	<i>b</i>	<i>100</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	<i>S</i>	<i>o</i>	<i>2,3</i>					
	<i>Modulbestandteil</i>	<i>P</i>	<i>o</i>	<i>2,4</i>					
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!									
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 3. Fachsemester								
<b>Teilnahme- voraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen Semester 2								
<b>Modul- verantwortlicher</b>	Dr. Thorsten Schmidt								

---

<b>Dozent</b>	Dr. Thorsten Schmidt, Prof. Dr. N. Blin, Dr. C. Pusch, Dr. P. Bauer, Dr. M. Bonin
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	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

<b>Modulnummer:</b> 19	<b>Modultitel:</b> Grundlagen Medizinischer Labordiagnostik		<b>Art des Moduls:</b> Pflicht
<b>ECTS-Punkte*</b>	3		
<b>Arbeitsaufwand*</b> - 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
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Sommersemester		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch		
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze		
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Praktikum inklusive Vorlesung und Seminar (8 Einzeltermine):		
<b>Modulinhalt*</b>	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		
<b>Qualifikationsziele*</b>	Die Absolventen/innen sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Techniken, die vorrangig in der medizinischen Diagnostik angewendet werden, zu verstehen.</li> <li>• diagnostische Verfahren unter Anleitung anzuwenden.</li> <li>• eine geeignete Technik hinsichtlich einer klinisch/diagnostischen Fragestellung zu wählen.</li> <li>• diagnostische Test-Ergebnisse zu interpretieren.</li> <li>• die Aussagekraft diagnostischer Tests einzuschätzen und kritisch zu beurteilen.</li> <li>• neue Methoden aus der aktuellen Literatur zu verstehen, wiederzugeben und zu beurteilen.</li> </ul>		

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									
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 4. Fachsemester								
<b>Teilnahmevoraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen Semester 3								
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. C. Wolz								
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. C. Wolz, Prof. Dr. E. Schleicher, Dr. I. Rettig, Dr. B. Schulte, PD. Dr. S. Gröbner, Prof Dr. K. Hamprecht, Dr. S. Jürgens; Prof. Dr. M. Schaller, B. Fehrenbacher								
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	Praktikumsskript, Vorlesung, Originalliteratur.								



<b>Modulnummer:</b> 20	<b>Modultitel:</b> Immunologie		<b>Art des Moduls:</b> Pflicht						
<b>ECTS-Punkte*</b>	6								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: V: 30 h / 2 SWS P: 24 h / 1,8 SWS S: 30 h / 2 SWS	Selbststudium: 96 h						
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Sommersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung: 2 SWS Kleingruppe/Seminar: 2 SWS Praktikum: 3 Praktikumstage/Studierender: 1,8 SWS								
<b>Modulinhalt*</b>	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)								
<b>Qualifikationsziele*</b>	Die Absolvent*innen 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.								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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	50
	<i>Modulbestandteil</i>	S	o	2	3	R	20	b	50
	<i>Modulbestandteil</i>	P	o	1,8					
	Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt mit einem Teilnahmenachweis aus dem Praktikum, mit einer Klausurnote (Vorlesung) und mit der Benotung der Mitarbeit im Seminar (Präsentation) ab.								
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 4. Fachsemester								
<b>Teilnahmevoraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen Semester 3								
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. S. Stevanovic								

---

<b>Dozent</b>	Prof. S. Stevanovic, Dr. Stella Autenrieth, Dr. Jürgen Fingerle, Dr. Christoph Griessinger, Dr. Sebastian Haen, Prof. Gerd Klein, Prof. Reinhild Klein, Dr. Markus Löffler, Prof. Oliver Planz, Prof. Alexander Weber, Dr. Cécile Gouttefangeas, Prof. Gundram Jung, Prof. Karin Schilbach
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	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

<b>Modulnummer:</b> 21	<b>Modultitel:</b> Neurophysiologie		<b>Art des Moduls:</b> Pflicht
<b>ECTS-Punkte*</b>	6		
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: V 66 h / 4,71 SWS S 24 h / 1,71 SWS	Selbststudium: 90 h
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Sommersemester		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch		
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze		
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung: 4,71 SWS Seminar: 6 Einzeltermine		
<b>Modulinhalt*</b>	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		
<b>Qualifikationsziele*</b>	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)*	<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	4,71	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. Keine Gewichtung!									
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 4. Fachsemester								
<b>Teilnahmevoraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen Semester 3								
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. O. Garaschuk								
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. O. Garaschuk, Prof. Dr. H. Heinle								
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	Schmidt, Lang: Physiologie des Menschen, Springer Verlag; Klinke, Pape, Kurtz, Silbernagl: Physiologie, Thieme Verlag Speckmann, Hescheler, Köhling: Physiologie, Urban&Fischer Verlag								

<b>Modulnummer:</b> 22	<b>Modultitel:</b> Biologische Sicherheit		<b>Art des Moduls:</b> Pflicht						
<b>ECTS-Punkte*</b>	3 (werden angerechnet für überfachliche berufsfeldorientierte Kompetenzen)								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 30 h / 2 SWS	Selbststudium: 60 h						
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Sommersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung: 2 SWS								
<b>Modulinhalt*</b>	Sicherheitsmaßnahmen für gentechnische Anlagen und Freisetzungen Gefährdungspotentiale von Organismen unter besonderer Berücksichtigung der Mikrobiologie Rechtsvorschriften zu Sicherheitsmaßnahmen für gentechnische Anlagen und Freisetzungen und zum Arbeitsschutz Die Biostoffverordnung Das Infektionsschutzgesetz Transport von biologischem/infektiösem Material								
<b>Qualifikationsziele*</b>	Die Studierenden sind der Lage sein, <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tätigkeiten mit gentechnisch veränderten und/oder infektiösen Organismen zu erkennen und korrekt einzustufen,</li> <li>2. die rechtlichen Grundlagen bei entsprechenden Arbeiten richtig zu beurteilen und anzuwenden,</li> <li>3. die erforderlichen Anzeige-, Anmelde- bzw. Genehmigungs-Formalitäten bei der zuständigen Landesbehörde eigenständig durchzuführen,</li> <li>4. ein Bewusstsein für sicheres Arbeiten im Labor zu entwickeln,</li> <li>5. durch regelmäßigen und erfolgreichem Besuch des Moduls die Voraussetzungen in § 15 GenTSV geforderte Fortbildungsveranstaltung für Projektleiter und Beauftragte für Biologische Sicherheit zu erfüllen und durch ein Zertifikat bestätigt bekommen.</li> </ol>								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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
	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 (Fehltage müssen nachgeholt werden).								
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 4. Fachsemester								

---

<b>Teilnahme- voraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen Semester 3
<b>Modul- verantwortlicher</b>	Dr. J. Schibel
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. Lauer, Frau Wolf, Herr Kliem-Kuster
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	GenTG und seine Verordnungen IfSG BioStoffV und Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) IATA-DGR, GGVSE/ADR

<b>Modulnummer:</b> 23.1 23.2	<b>Modultitel:</b> Auslandsaufenthalt		<b>Art des Moduls:</b> Pflicht						
<b>ECTS-Punkte*</b>	60 (jeweils 30 ECTS/Semester)								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	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)						
<b>Moduldauer*</b>	2 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Wintersemester und Sommersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Die Unterrichtssprache ist abhängig vom Gastland und dem dortigen Curriculum.								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung, Seminar, Übung, Praktikum, Projekt, etc. unter Angabe der SWS								
<b>Modulinhalt*</b>	<p><b>Prüfungsinhalt Auslandspraktikum:</b> Absolvieren eines studiengangsnahen Praktikums auf Basis eines Vertrags, der die Inhalte und die Dauer spezifiziert.</p> <p><b>Prüfungsinhalt Auslandsstudium:</b> 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)</p>								
<b>Qualifikationsziele*</b>	<p><b>Prüfungsinhalt Auslandspraktikum:</b> Erwerb eines Einblicks in die firmenspezifischen Strukturen, Funktionen, Arbeitsweisen. Anwendung der bisher erlernten fachspezifischen Methoden sowie der fachlichen und überfachlichen Qualifikationen.</p> <p><b>Prüfungsinhalt Auslandsstudium:</b> Erwerb fachspezifischer, studiengangsnaher und fachübergreifender Kenntnisse (Sprachkenntnisse, Kenntnisse der Kultur und Historie des jeweiligen Gastlandes)</p>								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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									

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



<b>Modulnummer:</b> 24	<b>Modultitel:</b> Neurobiologie		<b>Art des Moduls:</b> Pflicht						
<b>ECTS-Punkte*</b>	3								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 38 h / 2,7 SWS	Selbststudium: 52 h						
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Wintersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch und Englisch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung; semesterbegleitende Einzeltermine								
<b>Modulinhalt*</b>	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								
<b>Qualifikationsziele*</b>	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								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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>2,7</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!								
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 7. Fachsemester								
<b>Teilnahmevoraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen Semester 6								
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. P. Kahle								
<b>Dozent</b>	Dr. J. Neher, Prof. Dr. H. Herbert, PD Dr. E. Küppers, Dr. A. Wizenmann, Prof. Dr. P. Kahle, Dr. H. Koch, Dr. D. David, Dr. S. Geisler, Dr. F. Baumann, Dr. I. Ehrlich, Dr. F. Paquet-Durand, PD Dr. G. Hardiess, Dr. D. Weiss								
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	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.								

<b>Modulnummer:</b> 25	<b>Modultitel:</b> Pharmakologie/Toxikologie		<b>Art des Moduls:</b> Pflicht						
<b>ECTS-Punkte*</b>	6								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: V: 30 h / 2,1 SWS S+P: 27 h / 2 SWS	Selbststudium: 123 h						
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Wintersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung: 2 SWS Seminar mit Praktikumsanteilen: Blockveranstaltung								
<b>Modulinhalt*</b>	Signaltransduktion Pharmakokinetik und Toxikokinetik Arznei- und Fremdstoffmetabolismus Rezeptor- und Kanalwirkungen 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								
<b>Qualifikationsziele*</b>	Einführung in die Grundlagen der Pharmakologie und Toxikologie								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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>2,1</i>	<i>4</i>	<i>MP</i>	<i>20</i>	<i>b</i>	<i>100</i>
	<i>Modulbestandteil</i>	<i>S</i>	<i>o</i>	<i>1</i>	<i>1</i>				
	<i>Modulbestandteil</i>	<i>P</i>	<i>o</i>	<i>1</i>	<i>1</i>				
Das Modul schließt mit einer mündlichen Prüfung ab (100 %) Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die aktive und regelmäßige Teilnahme am Praktikum und die Abgabe der Protokolle. Keine Gewichtung!									
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 7. Fachsemester								
<b>Teilnahme- voraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen Semester 6								

---

<b>Modul- verantwortlicher</b>	Prof. Dr. Holger Barth
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. B. Nürnberg, Prof. Dr. rer. nat. Holger Barth, PD Dr. rer. nat. Peter Münzel, PD Dr. Sandra Beer-Hammer, Dr. Katharina Ernst, Dr. Albrecht Buchmann, Dr. Ulrich Ruß, E. Zabinsky, S. Vetter, B. Mothes, K. Flockenzie, L. Schnell, Prof. Dr. Saeed Kolahian
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

<b>Modulnummer:</b> 26	<b>Modultitel:</b> Literaturrecherche und wissenschaftliches Schreiben		<b>Art des Moduls:</b> Pflicht
<b>ECTS-Punkte*</b>	3 (werden angerechnet für überfachliche berufsfeldorientierte Kompetenzen)		
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 30 h / 2 SWS	Selbststudium: 60 h
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Wintersemester		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch und Englisch		
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze		
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Seminar- und Übungsstunden		
<b>Modulinhalt*</b>	<p><b>Teil A: Literaturrecherche</b>                      Folgende Themengebiete werden fokussiert:                      Durchführung einer zielgerichteten und strukturierten Literatursuche                      Wer bietet Literaturdatenbanken und Suchoberflächen an? – Unterschiede                      Vorstellung von Medline, PubMed, Google Scholar etc.                      Schlagwort- und Textwortsuche                      MeSH Schlagwörter, Boolesche Operatoren                      Dokumentation der Suchstrategie</p> <p><b>Teil B: Wissenschaftliche Textproduktion</b>                      Folgende Themengebiete werden fokussiert:                      Formalien einer wissenschaftlichen Arbeit: Aufbau und Gliederung einer wissenschaftlichen Arbeit mit Unterschieden zwischen Bachelor-, Master-, Doktorarbeit und Publikationen                      Schreiben auf Deutsch und Englisch – Unterschiede                      Formale Aspekte der Textproduktion: im Besonderen Formulieren, Argumentieren, Zitieren, Paraphrasieren und das Schreiben von <i>Abstracts</i>                      Einsatz elektronischer Medien in der Textproduktion, u.a. Zitationsprogramme                      Kenntnis von fachspezifischen Anforderungen der wissenschaftlichen Textproduktion inklusive Wissenschaftsrhetorik (Strategien und Techniken der verständlichen Vermittlung)</p>		
<b>Qualifikationsziele*</b>	<p>Teil A:                      1) Die Studierenden kennen Anbieter von Literaturdatenbanken und Suchoberflächen.                      2) Die Studierenden kennen die Schritte einer strukturierten und zielgerichteten Literatursuche und können diese auf eine naturwissenschaftliche/biomedizinische Fragestellung mit Hilfe von Datenbanken anwenden.                      3) Die Studierenden können die Qualität ihrer Suchergebnisse abschätzen.                      4) Die Studierenden kennen die Vorteile der Textwortsuche und der Schlagwortsuche und können diese ausführen.</p> <p>Teil B:                      1) Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der Spezifikationen wissenschaftlicher Texte.                      2) Die Studierenden können die verschiedenen Problemstellungen wissenschaftlichen Schreibens beschreiben.                      3) Die Studierenden kennen fachspezifische rhetorische Merkmale.                      4) Die Studierenden können korrekte Quell- und Literaturangaben machen auch mit Hilfe von Zitationsprogrammen.</p>		

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	Titel	Art der Lehrform	Status	SWS	LP	Prüfungsform	Prüfungsdauer	Benotungssystem	Gewichtung
	Modulbestandteil	S	o	1	1			ub	100
	Modulbestandteil	Ü	o	1	2				
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	Dieses Modul dient als Vorbereitung für die Bachelorarbeit und spätere wissenschaftliche Tätigkeit. B.Sc. in Molekularer Medizin; 7. Fachsemester								
<b>Teilnahmevoraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen Semester 6								
<b>Modulverantwortlicher</b>	N.N.								
<b>Dozent</b>	N.N.								
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>									

<b>Modulnummer:</b> 27	<b>Modultitel:</b> Virologie		<b>Art des Moduls:</b> Pflicht						
<b>ECTS-Punkte*</b>	3								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 30 h / 2 SWS	Selbststudium: 60 h						
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Wintersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung; 2 SWS								
<b>Modulinhalt*</b>	Einführung in das Fach Virologie und Begriffsdefinitionen in der Virologie Virusstruktur und Virusfamilien Virale Pathogenese Eintrittspforten für Viren und Ausbreitung der Viren im Körper Mechanismen der Virusreplikation in der Zelle Virusdiagnostik Einzelne Virusfamilien im Detail: Adenoviren Retroviren Herpesviren Papillomviren, Polyomaviren Hepatitis B, Hepatitis Delta HAV, HCV Polioviren Orthomyxo-Viren Angeborene Immunität, Impfungen gegen Virusinfektionen								
<b>Qualifikationsziele*</b>	Überblick der humanpathogenen Viren Verständnis der Struktur von Viren Kenntnisse der Mechanismen der Infektions-, Übertragungs- und Ausbreitungswege Verstehen der Replikationsmechanismen in Abhängigkeit vom Virusgenom Verstehen der Interaktion von Virus-Wirt Kenntnisse der Grundlagen der Immunisierung gegen Virusinfektionen Kenntnisse der Diagnostik und Therapie von Viruserkrankungen								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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
	Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt mit einer schriftlichen Klausur ab. Keine Gewichtung								
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin, B.Sc. Biochemie, B.Sc. Biologie; 7. Fachsemester								

<b>Teilnahmevoraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen Semester 6
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. T. Iftner
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. T. Iftner, Prof. Dr. F. Stubenrauch, Prof. Dr. M. Schindler, Dr. Claudia Simon, Prof. Dr. T. Stehle
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	<p>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</p> <p>Modrow/Falke/Truyen: Molekulare Virologie ISBN: 38274 1086 X Spektrum Verlag</p> <p>Kurreck-J, Stein-CA. Molecular Medicine „ An Introduction“, Wiley-VCH. ISBN 978-1-118-20673-7</p>

<b>Modulnummer:</b> 28.1 28.2	<b>Modultitel:</b> Onkologie I und II		<b>Art des Moduls:</b> Pflicht						
<b>ECTS-Punkte*</b>	6 (jeweils 3 ECTS)								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 40 h / 2,6 SWS	Selbststudium: 140 h						
<b>Moduldauer*</b>	2 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Teil I jedes Wintersemester und Teil II jedes Sommersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung: Blockveranstaltung								
<b>Modulinhalt*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Entstehung, Erkennung und Diagnostik von malignen Erkrankungen</li> <li>• Tumoren des oberen Gastrointestinaltraktes</li> <li>• Kolorektale Karzinome</li> <li>• Bronchialkarzinom</li> <li>• Sarkome</li> <li>• HNO-Tumoren</li> <li>• Gynäkologische Tumoren</li> <li>• Mammakarzinom</li> <li>• Urogenitale Tumoren</li> <li>• ZNS-Tumore</li> <li>• Hämatologische Neoplasien</li> <li>• Supportivtherapie</li> </ul>								
<b>Qualifikationsziele*</b>	Grundkenntnisse der Entstehung, Erkennung und Diagnostik von malignen Erkrankungen; Kenntnisse von Risikofaktoren, Möglichkeiten der Früherkennung und Grundkenntnisse in angewandten Therapieverfahren								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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	6	K	90	b	100
	Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt am Ende von Teil II (28.2) mit einer schriftlichen Abschlussprüfung ab.								
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 7./ 8. Fachsemester								
<b>Teilnahmevoraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen Semester 6 – Schweigepflichterklärung								
<b>Modulverantwortlicher</b>	PD Dr. Dr. M. R. Müller, Prof. Dr. L. Kanz								



<b>Dozenten</b>	Prof. Dr. W. Vogel, Prof. Dr. H.-G. Kopp, Dr. B. Hermes, Dr. S. Wirths, Prof. Dr. W. Bethge, Prof. Dr. K. Weisel
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	wird noch bekannt gegeben

<b>Modulnummer:</b> 29	<b>Modultitel:</b> Bioinformatik				<b>Art des Moduls:</b> Pflicht				
<b>ECTS-Punkte*</b>	3								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 90 h			Kontaktzeit: V: 30 h / 2 SWS Ü: 15 h / 1 SWS		Selbststudium: 45 h			
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Vorlesung und Übung jedes Sommersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Englisch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	- Vorlesung (2 SWS) - Übung (1 SWS)								
<b>Modulinhalt*</b>	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.								
<b>Qualifikationsziele*</b>	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.								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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	1					
Voraussetzungen zur Prüfungszulassung: Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (unbenotet) Prüfung: benotete Klausur									
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 8. Fachsemester								
<b>Teilnahmevoraussetzungen*</b>	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)								
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Kohlbacher								

<b>Dozenten</b>	Prof. Dr. Kohlbacher, Prof. Dr. Lupas
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	Bekanntgabe zu Modulbeginn

<b>Modulnummer:</b> 30.1	<b>Modultitel:</b> Projektmodul		<b>Art des Moduls:</b> Pflicht						
<b>ECTS-Punkte*</b>	6								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 180 h / 13 SWS	Selbststudium: 0 h						
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Sommersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch/Englisch								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Praktikum								
<b>Modulinhalt*</b>	<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>								
<b>Qualifikationsziele*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>Die Studierenden trainieren selbstständiges praktisches Arbeiten und kritisches, analytisches und vernetztes Denken.</li> <li>Die Studierenden können komplexe Prozesse, Technologien und Geräte verstehen und handhaben.</li> <li>Durch das Arbeiten in der Gruppe bauen die Studierenden ihre Kommunikations- und Kooperationsfähigkeiten aus.</li> <li>Die Studierenden verstehen die grundlegenden Phänomene, Begriffe und Konzepte Ihres Themengebiets und sind mit relevanten Experimenten vertraut.</li> </ul>								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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>

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

<b>Modulnummer:</b> 30.2	<b>Modultitel:</b> Bachelorarbeit		<b>Art des Moduls:</b> Pflicht						
<b>ECTS-Punkte*</b>	12								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	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						
<b>Moduldauer*</b>	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.								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Sommersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Praktikum und Wissenschaftliches Schreiben								
<b>Modulinhalt*</b>	Nach Wahl – Bearbeitung eines biomedizinischen Themas in Absprache mit dem Betreuer								
<b>Qualifikationsziele*</b>	<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"> <li>• Erwerb von Fachwissen</li> <li>• Erwerb von Fähigkeiten im Kompetenzbereich Analysieren, Deuten, Verstehen</li> <li>• Einübung und unabhängige Durchführung von fachspezifischen Arbeitstechniken</li> <li>• Selbständiges Erarbeiten eines umgrenzten Themengebiets</li> <li>• Erwerb der Fähigkeit zu interdisziplinärem Arbeiten und Kollaboration</li> <li>• Der/ Die Studierende ist in der Lage, eine umfassende Literaturrecherche zum gewählten Themengebiet durchzuführen</li> <li>• Anwendung und Weiterentwicklung von Kompetenzen im Bereich Wissenschaftliches Schreiben</li> </ul>								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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	<i>WA</i>		<i>b</i>	100
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 8. Fachsemester								

<b>Teilnahmevoraussetzungen*</b>	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.
<b>Prüfer (= Gutachter) und Betreuer</b>	N.N. entsprechend den Regularien der Studien- und Prüfungsordnung der Universität Tübingen für den Studiengang Molekulare Medizin mit akademischer Abschlussprüfung Bachelor of Science
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	Themenspezifisch – kann ggf. teilweise vom Betreuer*in vorgegeben werden, Literaturrecherche durch Studierenden

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



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

<b>Modulnummer:</b> WPM 1	<b>Modultitel:</b> Strahlenbiologie/Strahlenschutz		<b>Art des Moduls:</b> Wahlpflicht
<b>ECTS-Punkte*</b>	6		
<b>Arbeitsaufwand*</b> - 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
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Wintersemester		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch		
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	12 Plätze		
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung und Blockpraktikum inkl. Seminar		
<b>Modulinhalt*</b>	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.		
<b>Qualifikationsziele*</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>erwerben grundlegende Kenntnisse und Kompetenzen hinsichtlich der zellulären und molekularbiologischen Vorgänge in bestrahlten Normalgewebs- und Tumorzellen.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>erkennen und verstehen die theoretischen Erklärungsansätze hinsichtlich genetisch determinierter Strahlensensitivität/-resistenz.</li> <li>beherrschen grundlegende Kenntnisse hinsichtlich der Anwendung von Strahlenschutz-Maßnahmen zur Vermeidung von strahleninduzierten Komplikationen in Normalgeweben.</li> <li>sind in der Lage, grundlegende Phänomene der zellulären Strahlenreaktion von Tumor- und Normalgewebszellen und deren molekularbiologischen Hintergründe und Prinzipien zu erkennen und zu interpretieren.</li> <li>sind in der Lage, die zellulären und molekularbiologischen Prinzipien der Strahlenreaktionen von Normal- und Tumorgewebe zu vermitteln und zu kommunizieren.</li> </ul>		

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	0,7	6	K	60	b	100
	<i>Modulbestandteil</i>	S	o	0,5					
	<i>Modulbestandteil</i>	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!									
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 7. Fachsemester								
<b>Teilnahmevoraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen Semester 6								
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Klaus Dittmann, Prof. Dr. Mahmoud Toulany								
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. K. Dittmann, Prof. Dr. M. Toulany, Dr. P. Ohneseit								
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	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								

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

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	60	b	100
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt mit einer Prüfung ab. Keine Gewichtung!								
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 7. Fachsemester								
<b>Teilnahmevoraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen Semester 6								
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. U. Kramer								
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. U. Kramer, Prof. Dr. B. Pichler, Prof. Dr. M Notohamiprodjo, PD Dr. U. Grosse, Dr. M. Bongers, Dr. J. Taron, Dr. F. Seith, Dr. A.-K. Olthof, Dr. Gatidis, Dr. J. Schmehl, Dr. B. Bender, Dr. T. Lindig, Dr. J. Hempel								
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	Bildgebende Verfahren in der Medizin, O. Dössel Radiologic Science for Technologists. Physics, Radiology, and Protection: Physics, Biology and Protection von Stewart C. Bushong Getting Started in Clinical Radiology, Eastman, GW; Wald C, Crossin J								

<b>Modulnummer:</b> WPM 3	<b>Modultitel:</b> Varianzanalyse		<b>Art des Moduls:</b> Wahlpflicht						
<b>ECTS-Punkte*</b>	3								
<b>Arbeitsaufwand*</b> - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: V: 30 h / 2 SWS Ü: 15 h / 1 SWS (1-wöchige Blockveranstaltung)	Selbststudium: 45 h						
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Wintersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Englisch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	20 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	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 weitgehend selbständig bearbeitet werden.								
<b>Modulinhalt*</b>	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								
<b>Qualifikationsziele*</b>	Die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studierenden die wichtigen mathematischen Modelle, die der Varianzanalyse zugrunde liegen (Level 1)</li> <li>• können für die Methoden der Varianzanalyse bei Fragestellungen der Molekularen Medizin</li> <li>• im Einzelfall die Auswahl begründen, die Berechnungen Software basiert durchführen und die Ergebnisse interpretieren (Level 3)</li> <li>• können Ergebnisse von Varianzanalysen in Alltagssprache illustrieren (Level 2)</li> </ul>								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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				
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	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.								
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 7. Fachsemester Promotionsstudiengänge MFT/MNF								
<b>Teilnahmevoraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen Semester 6								

<b>Modulverantwortlicher</b>	Martus, Peter, Prof. Dr. rer. nat.
<b>Dozent</b>	Martus, Peter, Prof. Dr. rer. nat. + Mitarbeiter/innen

<b>Modulnummer:</b> WPM 4	<b>Modultitel:</b> Statistik Klinischer Studien		<b>Art des Moduls:</b> Wahlpflicht						
<b>ECTS-Punkte*</b>	3								
<b>Arbeitsaufwand*</b> - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: V: 20 h / 1,4 SWS Ü: 20 h / 1,4 SWS (1-wöchige Blockveranstaltung)	Selbststudium: 50 h						
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Wintersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Englisch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	20 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung + Übungen: 2-wöchige Blockveranstaltung								
<b>Modulinhalt*</b>	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, Anlysepopulationen, Imputation fehlender Werte, Fallzahlschätzung in Phase 2 und Phase 3 Studien								
<b>Qualifikationsziele*</b>	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.								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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	1,4	2	K	60	b	100
	<i>Modulbestandteil</i>	Ü	o	1,4	2				
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	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.								
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 7. Fachsemester Promotionsstudiengänge MFT/MNF								
<b>Teilnahme- voraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen Semester 6								
<b>Modul- verantwortlicher</b>	Martus, Peter, Prof. Dr. rer. nat.								
<b>Dozent</b>	Martus, Peter, Prof. Dr. rer. nat. + Mitarbeiter/innen								



<b>Modulnummer:</b> WPM 5.1	<b>Modultitel:</b> Massenspektrometrie in Diagnostik und Therapiemonitoring (V)		<b>Art des Moduls:</b> Wahlpflicht						
<b>ECTS-Punkte*</b>	3								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 21 h / 1,5 SWS	Selbststudium: 69 h						
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Wintersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	max. 15 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung; Buzz Groups zur Erarbeitung von Einzelaspekten, Demonstration an Bauteilen, Transfer und Interpretation an Hand aktueller Pressemitteilungen								
<b>Modulinhalt*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen und Methoden der klinischen Chemie</li> <li>• Theoretische und apparative Aspekte der Massenspektrometrie</li> <li>• Prinzipien der qualitativen und quantitativen Massenspektrometrie</li> <li>• Massenspektrometrische Methodenentwicklung und –validierung</li> <li>• Zulassungsrelevante Richtlinien und Normen</li> <li>• Probenvorbereitung und Analyse von Massenspektren</li> <li>• Implementierungsstrategien</li> </ul>								
<b>Qualifikationsziele*</b>	<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>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.</p>								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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
	Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt mit einer schriftlichen Prüfung ab.								
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin (B.Sc. in Medizintechnik); 7. Fachsemester								
<b>Teilnahme- voraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen Semester 7								
<b>Modul- verantwortlicher</b>	N.N.								

<b>Dozent</b>	Dr. J. Glöckner (CIN)
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	Bioanalytik, <i>Lottspeich/Engels (Hrsg.)</i> Klinische Chemie und Hämatologie, <i>Klaus Dörner</i> oder <i>Jürgen Hallbach</i>

<b>Modulnummer:</b> WPM 5.2	<b>Modultitel:</b> Massenspektrometrie in Diagnostik und Therapiemonitoring (P)		<b>Art des Moduls:</b> Wahlpflicht
<b>ECTS-Punkte*</b>	3		
<b>Arbeitsaufwand*</b> - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 10 Praktikumstage	Selbststudium: 50 h
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Wintersemester		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch		
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	max. 4 Plätze		
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	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		
<b>Modulinhalt*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen und Methoden der klinischen Chemie</li> <li>• Theoretische und apparative Aspekte der Massenspektrometrie</li> <li>• Prinzipien der qualitativen und quantitativen Massenspektrometrie</li> <li>• Massenspektrometrische Methodenentwicklung und –validierung</li> <li>• Zulassungsrelevante Richtlinien und Normen</li> <li>• Probenvorbereitung und Analyse von Massenspektren</li> <li>• Implementierungsstrategien</li> </ul> <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>		
<b>Qualifikationsziele*</b>	<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. 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	0	2	3			ub	
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin (B.Sc. in Medizintechnik); 7. Fachsemester								
<b>Teilnahmevoraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen Semester 7								
<b>Modulverantwortlicher</b>	N.N.								
<b>Dozent</b>	Dr. J. Glöckner (CIN)								
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	Bioanalytik, <i>Lottspeich/Engels (Hrsg.)</i> Klinische Chemie und Hämatologie, <i>Klaus Dörner</i> oder <i>Jürgen Hallbach</i>								

<b>Modulnummer:</b> WPM 6	<b>Modultitel:</b> Spezielle Mikrobiologie		<b>Art des Moduls:</b> Wahlpflicht						
<b>ECTS-Punkte*</b>	3								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 30 h / 2 SWS	Selbststudium: 60 h						
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Wintersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	10 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung inkl. Seminar: 2 SWS								
<b>Modulinhalt*</b>	<p>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.</p>								
<b>Qualifikationsziele*</b>	<p>Die Absolventen/innen können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die molekularen Zusammenhänge von Infektionskrankheiten verstehen und wiedergeben.</li> <li>• die für das Fach wichtigen naturwissenschaftlichen und mathematischen Grundlagen verstehen, und diese wiedergeben und für konkrete Fragestellungen anwenden.</li> <li>• aktuelle Fragestellungen in der Literatur verstehen, wiedergeben, hinterfragen und weiter vermitteln.</li> <li>• Erlerntes anwenden und mit neuen Fragestellungen verknüpfen können.</li> <li>• medizinisch-wissenschaftlicher Aspekte fachübergreifend und in verschiedenen Sprachen kommunizieren</li> </ul>								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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. Keine Gewichtung!									
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 7. Fachsemester								

---

<b>Teilnahme- voraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen Semester 6
<b>Modul- verantwortlicher</b>	Prof. Dr. A. Peschel
<b>Dozent</b>	Dr. rer. nat. Christopher Weidenmaier, Jun.-Prof. Samuel Wagner, PhD, Prof. Dr. Friedrich Götz, Dr. rer. nat. D. Kretschmer, Prof. Dr. A. Peschel
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	wird noch bekannt gegeben

<b>Modulnummer:</b> WPM 7	<b>Modultitel:</b> Hämatologie		<b>Art des Moduls:</b> Wahlpflicht						
<b>ECTS-Punkte*</b>	3								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 32 h / 2,3 SWS	Selbststudium: 58 h						
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Sommersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	20 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung; semesterbegleitende Einzeltermine								
<b>Modulinhalt*</b>	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								
<b>Qualifikationsziele*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über die Grundlagen der Blutbildung, des Gerinnungssystems und der Transfusionsmedizin zu erwerben</li> <li>• Den Zusammenhang zwischen den molekularen Grundlagen wichtiger hämatologischer Erkrankungen und den entsprechenden klinischen Krankheitsbildern herzustellen</li> <li>• Kenntnisse in der Behandlung hämatologischer Erkrankungen, insbesondere der zielgerichteten, molekular basierten ("targeted") Therapien in der Hämatologie zu erwerben</li> <li>• Die Studierenden überblicken die Arbeitsgebiete der molekularen Medizin in der hämatologischen Forschung, Diagnostik und Therapie.</li> </ul>								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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!								
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 8. Fachsemester								

---

<b>Teilnahme- voraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen Semester 7
<b>Modul- verantwortlicher</b>	Prof. Dr. R. Möhle
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. F. Fend, OA Kopp, OA Ebinger, Prof. Salih, PD Dr. Schittenhelm, Dr. Kampa-Schittenhelm, Prof. Möhle, PD Weisel, OA Sökler, Dr. Lipp, PD Bethge, Prof. Vogel, Prof. Müller
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	wird noch bekannt gegeben



<b>Modulnummer:</b> WPM 8	<b>Modultitel:</b> Klinische Chemie		<b>Art des Moduls:</b> Wahlpflicht						
<b>ECTS-Punkte*</b>	3								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 11 h / 1 SWS 11 Praktikumstage: 29,4 h / 2,1 SWS	Selbststudium: 50 h						
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Sommersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	10 Plätze in den Kursen der Humanmedizin								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung und Praktikum: 11 Einzeltermine								
<b>Modulinhalt*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Endokrinologie und Diabetologie</li> <li>• Stoffwechselerkrankungen</li> <li>• Nephrologie</li> <li>• Angiologie/Vaskuläre Medizin</li> <li>• Labormedizin - Klinische Chemie</li> <li>• Pathogenese Typ 2 Diabetes, Genetik und Umweltfaktoren, Diabetesprävention und klinische Studien</li> <li>• Molekularbiologie und Pathobiochemie bei Stoffwechselerkrankungen</li> <li>• Endokrine Erkrankungen</li> <li>• Frühformen der Arteriosklerose</li> <li>• Niere: Physiologie und Pathologie</li> </ul>								
<b>Qualifikationsziele*</b>	<p>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</p>								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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>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.									
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 8. Fachsemester								
<b>Teilnahmevoraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen Semester 7								

---

<b>Modul- verantwortlicher</b>	Dr. med. I. Rettig
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. E. Schleicher, Apl. Prof. Dr. R. Wahl, Dr. med. I. Rettig, Dr. med. M. Guthoff, Dr. phil. M. Koch, Apl. Prof. Dr. E. Wieland, PD Dr. N. Heyne, Apl. Prof. Dr. R. Lehmann
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	wird noch bekannt gegeben (+ Praktikumsskript)

<b>Modulnummer:</b> WPM 9	<b>Modultitel:</b> Parasitologie				<b>Art des Moduls:</b> Wahlpflicht				
<b>ECTS-Punkte*</b>	6								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 180 h			Kontaktzeit: 94 h Ü, S und Exkursion		Selbststudium: 86 h			
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Sommersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	20 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Praktikum/Übungen mit integriertem Seminar Exkursion (eintägig, am Wochenende)								
<b>Modulinhalt*</b>	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								
<b>Qualifikationsziele*</b>	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 infektiions- und krankheitsbezogenen Problemstellungen in der Humanparasitologie erklären und hieraus zielorientierte wissenschaftliche Arbeiten anstreben und entwickeln.								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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, <b>die Abgabe der Protokolle und die Teilnahme an der Exkursion.</b> Keine Gewichtung									

---

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

<b>Modulnummer:</b> WPM 10	<b>Modultitel:</b> Spezielle Virologie		<b>Art des Moduls:</b> Wahlpflicht						
<b>ECTS-Punkte*</b>	3								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: V: 15 h / 1 SWS P: 40 h / 3 SWS	Selbststudium: 35 h						
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Sommersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch/Englisch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	12 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung: 1 SWS Praktikum: einwöchiges Blockpraktikum, eigene Versuche, Versuchsprotokolle								
<b>Modulinhalt*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur, Aufnahme und Egress von Viren</li> <li>• Virusevolution</li> <li>• Antivirale Therapie</li> <li>• Replikationsstrategien von DNA-Viren</li> <li>• Virale Pathogenesemechanismen</li> <li>• Immunabwehr von Virusinfektionen</li> <li>• Medizinische Anwendung von Viruskapsiden</li> <li>• Grundlegende molekular- und zellbiologische Methoden in der Virologie</li> </ul>								
<b>Qualifikationsziele*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Struktur von Viren</li> <li>• Kenntnisse über Interaktionen von Viren mit zellulären Strukturen</li> <li>• Verstehen von antiviralen Therapiemechanismen</li> <li>• Kenntnisse von viralen Pathogenesemechanismen</li> <li>• Kenntnisse unterschiedlichen Replikationsstrategien von DNA Viren</li> <li>• Überblick über zellbiologische Aspekte viraler Infektionen</li> <li>• Kenntnisse von grundlegenden molekular- und zellbiologische Methoden in der Virologie</li> <li>• Kenntnis von medizinischen Anwendungen viraler Kapside</li> </ul>								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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	3	K	60	b	100
	<i>Modulbestandteil</i>	P	o	3					
Modulabschluss-Klausur: 100% - benotet Das Modul schließt mit einer schriftlichen Prüfung ab Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und die Abgabe eines Protokolls.									
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 8. Fachsemester								
<b>Teilnahmevoraussetzungen*</b>	bestandene Modulprüfung Virologie								

---

<b>Modul- verantwortlicher</b>	Prof. Dr. F. Stubenrauch
<b>Dozent</b>	Dr. K. Dennehy, Prof. Dr. M. Schindler, Dr. C. Simon, Prof. T. Stehle, Prof. Dr. F. Stubenrauch, Dr. Wiltzer-Bach
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	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

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

---

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



<b>Modulnummer:</b> WPM 12	<b>Modultitel:</b> Ausgewählte Themen der Onkologie		<b>Art des Moduls:</b> Wahlpflicht
<b>ECTS-Punkte*</b>	3		
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 20 h / 1,5 SWS	Selbststudium: 70 h
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Sommersemester		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch und Englisch		
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	Mindestens 5 bis maximal 10 Teilnehmer (Diskussionsrunde)		
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Seminar		
<b>Modulinhalt*</b>	<p>Das Seminar beschäftigt sich mit aktuellen Veröffentlichungen der Onkologie, die jedes Semester neu vom Modulverantwortlichen aus u.a. folgenden Themen zusammengestellt werden: Lungenkarzinom, Tumore der weiblichen Geschlechtsorgane, Kolorektaleskarzinom, Tumorsyndrome, GIST, Melanom, Paraneoplasien, CUP, Sarkom, onkogene Viren, Lymphom, endokrine Tumore, Magenkarzinom, Retinoblastom, neurologische Tumore.</p> <p>An jedem Seminartermin gibt es eine Einführung in das Thema durch den Dozierenden, gefolgt von einem Vortrag eines Studierenden, der eine aktuelle Publikation zum Thema vorstellt. Die Artikel werden zu Semesterbeginn vom Modulverantwortlichen zur Verfügung gestellt. Auf den Vortrag folgt eine Diskussion, die voraussetzt, dass alle teilnehmenden Studierenden die jeweiligen Publikationen erarbeitet haben.</p> <p>Themen der Diskussion: Vorgehen in der Forschung, welche neuen Fragen wirft die Publikation auf, welche Aspekte waren positiv, welchen Einfluss hat das Paper auf die zukünftige Forschung</p> <p>Da die Fachliteratur im Allgemeinen auf Englisch verfasst ist, kann die Unterrichtssprache zwischen Deutsch und Englisch variieren.</p>		
<b>Qualifikationsziele*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen den aktuellen Forschungsstand der behandelten Inhalte. Sie können Publikationen erarbeiten und für eine Präsentation aufarbeiten.</li> <li>• Die Studierenden können den Einfluss neuer Publikationen auf aktuelle Forschung einschätzen.</li> <li>• Sie können die wissenschaftlichen Vorgänge zur Erarbeitung der Publikation nachvollziehen und Ideen für nachfolgende Forschungsarbeiten entwickeln.</li> </ul>		

<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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	1,5	3			ub	100
	Voraussetzung zur Vergabe von LP: Vorbereitung und Präsentation eines Papers, Vorbereitung und Lesen der vorgestellten Paper, aktive Teilnahme an den Diskussionen								
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekularer Medizin; 8. Fachsemester								
<b>Teilnahmevoraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen Semester 7								
<b>Modulverantwortlicher</b>	PD Dr. Dr. M. Müller								
<b>Dozent</b>	PD Dr. Dr. M. Müller, Dr. K. Kampa-Schittenhelm, u.a.								
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	Werden zu Semesterbeginn vom Modulverantwortlichen bereitgestellt. Zusätzliche Recherche zu den behandelten Themen wird erwartet.								

<b>Modulnummer:</b> WPM 13	<b>Modultitel:</b> Versuchstierkunde		<b>Art des Moduls:</b> Wahlflicht						
<b>ECTS-Punkte*</b>	3								
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 30 h / 2 SWS	Selbststudium: 60 h						
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester								
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Sommersemester								
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch								
<b>Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl</b>	35 Plätze								
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Vorlesung: 2 SWS								
<b>Modulinhalt*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, Tierexperimentelle Forschung und Öffentlichkeit, ethische Aspekte</li> <li>• Tierschutzrecht, Antrags- und Anzeige-Verfahren</li> <li>• Hygienische Standardisierung, Haltungsstandardisierung</li> <li>• Genetische Standardisierung, Gentechnisch veränderte Labortiere, Nomenklatur</li> <li>• Biologische Charakteristika: Maus, Ratte, Meerschweinchen, Kaninchen</li> <li>• Verhalten der Versuchstiere, Schmerzerkennung, Abbruchkriterien</li> <li>• Applikationsmethoden, Blutentnahmen, Biopsien, Kennzeichnung, tierschutzgerechtes Töten</li> <li>• Versuchstierkrankheiten incl. Zoonosen</li> <li>• Narkose, Grundsätze bei operativen Eingriffen, Analgesie</li> <li>• Ernährung und Fütterung</li> <li>• Ersatz- und Ergänzungsmethoden</li> </ul>								
<b>Qualifikationsziele*</b>	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.								
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</b>	<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!								
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	B.Sc. in Molekulare Medizin, experimentelle Forschung; 8. Fachsemester								

<b>Teilnahmevoraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen Semester 3
<b>Modulverantwortlicher</b>	VetDir. Dr. med. vet. F. Iglauer
<b>Dozent</b>	VetDir. Dr. med. vet. F. Iglauer, Dr. med. vet. S. Gerold, Dr. med. vet. U. Scheurle, Dr. med. vet. A. Semrau, PD Dr. rer. nat. A. Denzinger
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	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

<b>Modulnummer:</b> WPM 14	<b>Modultitel:</b> Infektiologie		<b>Art des Moduls:</b> Wahlpflicht
<b>ECTS-Punkte*</b>	3		
<b>Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium</b>	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 28 h	Selbststudium: 62 h
<b>Moduldauer*</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit des Angebots*</b>	Jedes Sommersemester		
<b>Unterrichtssprache</b>	Englisch/Deutsch		
	12 Plätze		
<b>Lehr- /Lernformen*</b>	Fall-basiertes Seminar Studienleistung: mündliche Mitarbeit, Diskussionsteilnahme, Erarbeitung englischer Texte, Vortrag		
<b>Modulinhalt*</b>	<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"> <li>• Staphylococcus</li> <li>• Salmonellen</li> <li>• Yersinia</li> <li>• Darmbakterien</li> <li>• Nosokomiale Problemkeime</li> <li>• Ebolavirus</li> <li>• HIV</li> <li>• HPV</li> <li>• Aspergillus</li> <li>• Candida</li> <li>• Plasmodium</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele*</b>	<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"> <li>• Abstraktes und vernetztes Denken</li> <li>• Problemlösungskompetenzen</li> <li>• Team- und Kommunikationsfähigkeiten</li> <li>• Selbstorganisation</li> <li>• Präsentationstechniken</li> </ul>		

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>	S	o	2	3	R	45	b	100	
	Diskussionsteilnahme/mündliche Mitarbeit: 50% benotet Vortrag: 50% benotet									
<b>Verwendbarkeit*/ empf. Semester</b>	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									
<b>Teilnahmevoraussetzungen*</b>	Bestandene Modulprüfungen Semester 7									
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. A. Weber, Prof. Dr. O. Planz									
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. A. Weber, Prof. Dr. O. Planz Weitere Dozenten werden noch bekannt gegeben									
<b>Literatur / Lernmaterialien</b>	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)									

WPM 15: Ausgewählte Themen der Neurobiologie

WPM 16: Next Generation Sequencing

*Für die WPM 15 und 16 sind die Modulbeschreibungen noch in Arbeit. Hier ist noch eine genauere Abstimmung mit den jeweiligen Fachbereichen (Graduate Training Center Neurosciences und Human- und Molekulargenetik) notwendig.*