

Modulkatalog des Studiengangs Molekulare und Technische Medizin

Kürzel:	MTZ
Abschluss:	Bachelor of Science
SPO-Version:	12
SPO-Paragraph:	57
Fakultät:	Medical and Life Sciences
Veröffentlichungsdatum:	22.05.2019
Letzte Änderung:	18.12.2020

Inhaltsverzeichnis

Ziele des Studiengangs Molekulare und Technische Medizin.....	3
Studiengangsstruktur.....	4
Umsetzungsmatrix.....	5
Modulbeschreibungen	
1. Semester.....	7
Anatomie und Physiologie 1.....	8
Chemie 1.....	10
Physik und Elektrotechnik 1.....	12
Mathematische Grundlagen.....	14
Biomedizinische Grundlagen.....	16
Englisch 1.....	18
2. Semester.....	19
Anatomie und Physiologie 2.....	20
Chemie 2.....	22
Physik und Elektrotechnik 2.....	25
Mathematik für Biologie und Medizin.....	26
Gesundheitsmanagement.....	28
Englisch 2.....	31
3. Semester.....	32
Physiologie.....	33
Biochemie und Pharmakologie.....	35
Angewandte Bioinformatik.....	37
Medizinische Mikrobiologie und Hygiene.....	38
Molekularbiologie und Genetik.....	40
Cell Biology.....	42
4. Semester.....	44
Medizinische Diagnostik.....	45
Molekulare Medizin.....	48
Biostatistik.....	50
Bildgebung und Strahlenschutz.....	52
Ethik und wissenschaftliche Studien.....	54
Studienarbeit.....	56
5. Semester.....	58
Praktisches Studiensemester.....	59
6. Semester.....	61
Ausgewählte Aspekte der Medizin.....	62
Angewandte Molekulare Medizin.....	65
Bioinformatik.....	67
Biokompatibilität.....	69
Spezielle Chemie.....	71
7. Semester.....	73
Bachelor-Prüfung.....	74
Thesis.....	75

Ziele des Studiengangs

Fachliche Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs ...

Überfachliche Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs ...

Berufliche Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs ...

Studiengangstruktur

Modul/ Semester	1	2	3	4	5	6
7	Bachelor-Prüfung	Thesis			Wahlpflichtmodul	
6	Ausgewählte Aspekte der Medizin	Angewandte Molekulare Medizin	Bioinformatik	Biokompatibilität	Spezielle Chemie	Wahlpflichtmodul Medizinische Technik
5	Praktisches Studiensemester					
4	Medizinische Diagnostik	Molekulare Medizin	Biostatistik	Bildgebung und Strahlenschutz	Ethik und wissenschaftliche Studien	Studienarbeit
3	Physiologie	Biochemie und Pharmakologie	Angewandte Bioinformatik	Medizinische Mikrobiologie und Hygiene	Molekularbiologie und Genetik	Cell Biology
2	Anatomie und Physiologie 2	Chemie 2	Physik und Elektrotechnik 2	Mathematik für Biologie und Medizin	Gesundheitsmanagement	Englisch 2
1	Anatomie und Physiologie 1	Chemie 1	Physik und Elektrotechnik 1	Mathematische Grundlagen	Biomedizinische Grundlagen	Englisch 1

Umsetzungsmatrix

Qualifikationsziel	Modul
	Anatomie und Physiologie 1
	Chemie 1
	Physik und Elektrotechnik 1
	Mathematische Grundlagen
	Biomedizinische Grundlagen
	Englisch 1
	Anatomie und Physiologie 2
	Chemie 2
	Physik und Elektrotechnik 2
	Mathematik für Biologie und Medizin
	Gesundheitsmanagement
	Englisch 2
	Physiologie
	Biochemie und Pharmakologie
	Angewandte Bioinformatik
	Medizinische Mikrobiologie und Hygiene
	Molekularbiologie und Genetik
	Cell Biology

Qualifikationsziel

Modul

Medizinische Diagnostik
Molekulare Medizin
Biostatistik
Bildgebung und Strahlenschutz
Ethik und wissenschaftliche Studien
Studienarbeit
Praktisches Studiensemester
Ausgewählte Aspekte der Medizin
Angewandte Molekulare Medizin
Bioinformatik
Biokompatibilität
Spezielle Chemie
Bachelor-Prüfung
Thesis
Summe

1. Semester

Anatomie und Physiologie 1						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 1	Häufigkeit des Angebots Each semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Anatomie 1		a) Deutsch	a) 33,75 Std.	a) 56,25 Std.	a) 50
	b) Physiologie 1		b) Deutsch	b) 33,75 Std.	b) 56,25 Std.	b) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) anatomische und physiologische Zusammenhänge, innerhalb der gelehnten Organsysteme, wiedergeben</p> <p>Verständnis (2) anhand ausgewählter Beispiele anatomisch-/physiologische Zusammenhänge des Menschen verstehen</p> <p>Anwendung (3) die erarbeiteten Wissensinhalte in der Krankheitslehre anwenden</p> <p>Analyse (4)vorgegebene Symptome analysieren und in den medizinischen Kontext bringen.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Anatomie des Menschen mit Grundlagen der Krankheitslehre</p> <p>Grundlagen der Anatomie (Einteilung der unterschiedlichen Gewebearten, Tumore, Entzündung), Herz- und Kreislaufsystem, Neuroanatomie, Niere und ableitende Harnwege (anatomischer Bau und Funktion der Niere und der ableitenden Harnwege), Verdauungssystem (Aufbau und Funktion des Magen-Darmtraktes, der Leber, der Gallenblase und des Pankreas)</p> <p>Physiologische Grundlagen</p> <p>Allgemeine Physiologie (Zellaufbau, Membranpotenziale und Signalübertragung), Muskelphysiologie (verschiedene Muskeltypen und ihre Funktionsweisen), Herz- Kreislaufsystem (elektrophysiologischen Grundlagen des Herzens, Funktionsweise und Regelkreise des Kreislaufsystems) , Sinnesphysiologie (Gleichgewichtsorgan, Hören, Auge)</p>					
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Lecture</p> <p>b) Lecture</p>					

5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Modulprüfung Anatomie und Physiologie 1 1K (Written Exam) (6 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Katja Kumle (Module Responsible)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) a) Lernkarten Grundwortschatz Medizin, Karteikarten, Marc Deschka, Bibliomed Huch, Renate 1938-; Engelhardt, Stephanie: Mensch, Körper, Krankheit : Anatomie, Physiologie, Krankheitsbilder; Lehrbuch und Atlas für die Berufe im Gesundheitswesen, 6. Aufl., Elsevier, Urban & Fischer 2011 b) Klinke, Pape, Kurtz, Silbernagel: Physiologie, Thieme-Verlag, 2010, 6. Auflage;</p>

Chemie 1					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 1	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Allgemeine Chemie b) Organische Chemie 1	Sprache a) Deutsch b) Deutsch	Kontaktzeit a) 45 Std. b) 22,5 Std.	Selbststudium a) 75 Std. b) 37,5 Std.	Geplante Gruppengröße a) 50 b) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Verständnis (2) ... Reaktionstypen erkennen ... die Grundlagen der anorganischen und organischen Chemie verstehen ... Strukturen von organischen und anorganischen Verbindungen erklären</p> <p>Anwendung (3) ... Reaktionen berechnen ... chemische Eigenschaften von Verbindungen beurteilen ... diese Grundlagen auf Aufgabenstellungen in der Praxis anwenden</p> <p>Analyse (4) ... einfache Laborergebnisse analysieren</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Grundlagen der Allgemeinen- und der Anorganischen Chemie sollen vermittelt werden. Sie dienen als Basis für das Chemie-Praktikum im zweiten Semester und weitere Module mit Bezug zur Chemie im Grund- und Hauptstudium. Hierzu zählen: Atomaufbau; Aufbau des PSE; Chemische Bindung; Thermodynamik; Kinetik; Redoxreaktionen; Säure-Base Reaktionen; Komplexchemie</p> <p>b) Grundlagen der Organischen Chemie sollen vermittelt werden. Sie dienen als Basis für das Chemie-Praktikum im zweiten Semester und weitere Module mit Bezug zur Chemie im Grund- und Hauptstudium. Hierzu zählen: Struktur-Eigenschaftsprinzipien; Bindungstheorie; Isomerie; Funktionelle Gruppen; Regeln zur Nomenklatur.</p>				
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung b) Vorlesung</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen Keine Eingabe vorhanden</p>				

6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (4 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbR (Referat) (2 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Andreas Fath (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Charles E. Mortimer „Chemie“ Thieme Verlag; Riedel; „Anorganische Chemie“</p> <p>b) Streitwieser, Andrew; Heathcock, Clayton H. ; Kosower, Edward M.: Organische Chemie, Verlag Chemie</p>

Physik und Elektrotechnik 1					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 1	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Physik und Elektrotechnik 1	Sprache a) Deutsch	Kontaktzeit a) 67,5 Std.	Selbststudium a) 112,5 Std.	Geplante Gruppengröße a) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Verständnis (2) grundlegende physikalische und technische Vorgänge und Messprinzipien im Bereich Medizin und im Labor verstehen. ... Kenntnisse der wesentlichen Größen und Zusammenhänge im Bereich Physik und Elektrotechnik repräsentieren.</p> <p>Anwendung (3) gesuchte Größen durch das Lösen von Beispielaufgaben errechnen.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Physik: Mechanik von Körpern, Mechanik von Fluiden, Aufbau und Eigenschaften von Materie, Thermodynamik, Schwingungen und Wellen</p> <p>Elektrotechnik: Elektrische Ladungen, Elektrisches Feld, Elektrisches Potential, Gleichstromkreise, Magnetfeld, Wechselstromkreise</p>				
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Grundlegende Schulkenntnisse in Physik und Mathematik</p>				
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (6 LP)</p>				
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)</p>				
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Dr. Ulrike Fasol (Modulverantwortliche/r)</p>				

Literatur

- a) Halliday, David; Resnick, Robert ; Walker, Jearl ; Koch, Stephan W.: Physik, Bachelor-Ed., WILEY-VCH 2007
Dobrinski, Paul; Krakau, Gunter ; Vogel, Anselm: Physik für Ingenieure, 12., aktualisierte Aufl., Vieweg + Teubner 2010
Harten, Ulrich: Physik für Mediziner : eine Einführung; 13., bearb. Aufl., Springer 2011
Hagmann, Gert: Grundlagen der Elektrotechnik : das bewährte Lehrbuch für Studierende der Elektrotechnik und anderer technischer Studiengänge ab 1. Semester; 14., durchges. und korr. Aufl., Aula 2009

Mathematische Grundlagen						
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 Std.	6	1	Each semester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Beschreibende Statistik		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 50
	b) Mathematik 1		b) Deutsch	b) 45 Std.	b) 75 Std.	b) 50
2	Lernergebnisse/Kompetenzen					
	<p>Wissen (1) ... grundlegende mathematische Begriffe definieren. ... grundlegende statistische Begriffe definieren ... mathematische Problemstellungen identifizieren</p> <p>Verständnis (2) ... grundlegende statistische Berechnungen durch Beispiele erläutern. ... grundlegende mathematische Berechnungen durch Beispiele erläutern ... Komplexe Zahlen in ihre unterschiedlichen Darstellungsformen umwandeln</p> <p>Anwendung (3) ... Kurven mit der Software an Daten anpassen ... Ableitungen wichtiger Funktionen (analytisch) berechnen. ... Determinante und Rang von Matrizen berechnen ... Funktionen mit der Software analysieren und integrieren ... Integrale wichtiger Funktionen (analytisch) berechnen ... Lineare Gleichungssysteme mit Hilfe des Gaußschen Algorithmus lösen ... mit Hilfe der Statistiksoftware R explorative Datenanalysen durchführen und die Ergebnisse graphisch veranschaulichen ... Zwei und dreidimensionale Vektorprobleme lösen</p>					
3	Inhalte					
	<p>a) Installation, Datenimport, Datenausgabe, markdown, deskriptive Statistik, Graphiken und Diagramme, Einsatz von Farben, Funktionen (graphisch darstellen, Nullstellen und Extreme bestimmen, numerisch integrieren), Kurven an Daten anpassen (Interpolation, Glättung)</p> <p>b) Online: Grundlagen: Mengen, Gleichungen, Ungleichungen; Funktionen: Definition, Eigenschaften, Grenzwerte, Stetigkeit, trigonometrische Funktionen, die Exponentialfunktion, die Logarithmusfunktion; Differentialrechnung: Ableitung, Faktorregel, Summenregel, Produktregel, Quotientenregel, Kettenregel.</p> <p>Präsenz: Folgen und Reihen, Zinseszinsrechnung, Anwendungen der Differentialrechnung: Ableitung der Umkehrfunktion, Extremwertaufgaben, Taylor-Reihen, Regel von De L'Hospital; Integralrechnung: Riemann-Integral, Integrationsregeln, bestimmte und unbestimmte Integrale, uneigentliche Integrale, Fläche; Komplexe Zahlen: Darstellungsformen, Rechnen; Vektoralgebra: Skalarprodukt, Vektorprodukt, Spatprodukt, Anwendungen; Matrizen: Rechenoperationen, Determinante, Rang; Lineare Gleichungssysteme: Gaußscher Algorithmus, Lösbarkeit.</p>					

4	Lehrformen a) Lecture b) Blended Learning
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine
6	Prüfungsformen Modulprüfung Mathematische Grundlagen 1K (70%) (Written Exam) (6 LP) Modulprüfung Mathematische Grundlagen 1sbL (30%) (Laboratory) (0 LP)
7	Verwendung des Moduls Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Matthias Kohl (Module Responsible) Prof. Dr. Dieter Schell (Lecturer) Prof. Dr. Edgar Seemann (Lecturer)
9	Literatur

Biomedizinische Grundlagen					
Kennnummer	Workload 90 Std.	Credits/LP 3	Studiensemester 1	Häufigkeit des Angebots Each semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Biomedizinische Grundlagen	a) Deutsch	a) 11,25 Std.	a) 18,75 Std.	a) 50
	b) Biomedizinische Grundlagen Praktikum	b) Deutsch	b) 11,25 Std.	b) 18,75 Std.	b) 50
	c) Medizinische Terminologie	c) Deutsch	c) 11,25 Std.	c) 18,75 Std.	c) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Wissen (1) ... Seminarinhalte wiedergeben und selbst erarbeiten ... Vorlesungsinhalte wiedergeben</p> <p>Verständnis (2) ... die Begrifflichkeiten im medizinisch, biologischem Kontext assoziieren ... Entwicklung der modernen Medizin und Biologie verstehen</p> <p>Anwendung (3) ... erarbeitetes Wissen im Kontext darstellen ... Vorlesungs- und Kursinhalte praktisch anwenden</p> <p>Analyse (4) ... medizinesellschaftliche Probleme anhand des Gelernten analysieren</p> <p>Synthese (5) ... praktische Kenntnisse aufbauen und bei der weiteren Laborarbeit verwenden</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... erworbene Kenntnisse kritisch bewerten und im klinischen Kontext hinterfragen</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Basiswissen der Zellbiologie und der Biomedizin: Aufbau und die Funktion der eukaryotischen Zelle und deren Organellen, die Proteinbildung, den Aufbau von (Zell-) Membranen, Cytoskelett. Mikrobiologische Grundlagen (Prokaryoten, Zellwand, Antibiotika), Laborgrundlagen (Theorie)</p> <p>b) Erlernen allgemeiner Laborgrundlagen im Bereich Mikrobiologie und Hämatologie.</p> <p>Grundlegende Laborarbeit (Pipettieren, Umgang mit Substanzen, Sicherheit, Abfallentsorgung, steriles Arbeiten) soll an Hand ausgewählter praktischer Versuche erlernt werden, desweiteren steriles Arbeiten, Umgang mit Bakterien, Antibiogramm, Gram-Färbung und Blutbestandteile.</p>				

	<p>c) Erlernen grundlegender Begriffe der Medizin, insbesondere lateinischer, griechischer und englischer Herkunft (Terminologie) sowie deren grundlegender Deklination; Betrachtung medizinhistorisch-bedeutsamer Ereignisse und Personen, die die medizinische Entwicklung geprägt haben.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Lecture b) Practical / Lab c) Seminar</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Für das Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Sicherheitsunterweisung, Allgemeine Gefahrstoffunterweisung, Laborsicherheitsunterweisung, Anwesenheitspflicht bei der Vorbesprechung. - Die Theorie zu den Praktikaversuchen wird jeweils einzeln oder in Gruppen abgefragt. Sind die erforderlichen Vorkenntnisse nicht ausreichend vorhanden, kann dem/ den Studierende/n die Teilnahme am Praktikum verweigert werden. - bei grobem Fehlverhalten im Labor können Studierende vom Praktikum ausgeschlossen werden
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Graded Assessment 1K (Written Exam) (1 LP) b) Graded Assessment 1sbL (Laboratory) (1 LP) c) Non Graded Assessment 1sbR (Review) (1 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Folker Wenzel (Module Responsible) Severin Weis (Lecturer) Birgit Fritz (Expert)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Alberts, Bruce 1938-; Graw, Jochen 1953-: Lehrbuch der molekularen Zellbiologie, 4. Aufl., Wiley-VCH 2012 Brock - Mikrobiologie / Michael T. Madigan (et. al), 13., aktualisierte Aufl., Pearson 2013</p> <p>b) Alexander, S., Strete, D.: Mikrobiologisches Grundpraktikum - Ein Farbatlas.- Pearson 2006</p> <p>c) Geschichte der Medizin, Dieter Jetter, Thieme, Stuttgart, 1992</p>

Englisch 1					
Kennnummer	Workload 90 Std.	Credits/LP 3	Studiensemester 1	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Englisch 1	Sprache a) Deutsch	Kontaktzeit a) 22,5 Std.	Selbststudium a) 67,5 Std.	Geplante Gruppengröße a) 50
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ... Wissen (1) ... soll das level B2.1 erreicht sein.				
3	Inhalte				
4	Lehrformen a) Seminar				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine Eingabe vorhanden				
6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1sbA (50%) (Praktische Arbeit) (3 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung) ¹ a) Prüfungsleistung 1K (50%) (Klausur) ¹				
7	Verwendung des Moduls Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)				
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende				
9	Literatur				

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

2. Semester

Anatomie und Physiologie 2						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 2	Häufigkeit des Angebots Each semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Anatomie 2		a) Deutsch	a) 33,75 Std.	a) 56,25 Std.	a) 50
	b) Physiologie 2		b) Deutsch	b) 33,75 Std.	b) 56,25 Std.	b) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... Vorlesungsinhalte wiedergeben, insbesondere anatomische Strukturen der Kopf- und Halsregion, der Sinnesorgane, der endokrinen Drüsen sowie der Zytologie und im physiologischen Bereich die Begrifflichkeiten der Atmung, des Säure-Basen-Haushaltes, der Niere, des endokrinen Systems, des Blutsystems, und des vegetativen Nervensystems ... Verständnisinhalte selbstständig sammeln unter Anwendung entsprechender Literaturvorgaben</p> <p>Verständnis (2) ... die anatomisch/physiologischen Zusammenhänge verstehen ... Regelkreisläufe auf Ihre Richtigkeit beurteilen</p> <p>Anwendung (3) ... die erarbeiteten Wissensinhalte in einem klinischen Zusammenhang zeigen, insbesondere die normalen Strukturen und Abläufe nachvollziehen und daraus pathologische Zustände interpretieren</p> <p>Analyse (4) ... klinische Komplexe anatomisch/physiologisch analysieren, insbesondere entsprechend der Topographie einzelne anatomische Strukturen wiedererkennen und rekonstruieren, in Bezug auf die Physiologie innerhalb des Normwertebereiches entsprechende physiologische Veränderungen berechnen und ermitteln</p> <p>Synthese (5) ... und in den anatomisch/physiologischen Zusammenhang bringen, d.h. eine Grundvorstellung der normalen Körperfunktionen entwickeln ... die Funktion der Organe Ihren strukturellen Eigenschaften zuordnen</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... erworbene Kenntnisse kritisch bewerten und im klinischen Kontext hinterfragen</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Anatomie des Menschen mit Grundlagen der Krankheitslehre Neuroanatomie, Sinnesorgane, Kopf- und Halsregion, endokrine Drüsen, Zytologie.</p>					

	b) Physiologische Grundlagen (Atmung, Säure-Basen-Haushalt, Niere, endokrines System, Blutsystem, vegetatives Nervensystem)
4	Lehrformen a) Lecture b) Lecture
5	Teilnahmevoraussetzungen Das Modul Anatomie und Physiologie 1
6	Prüfungsformen Modulprüfung Anatomie und Physiologie 2 1K (Written Exam) (6 LP)
7	Verwendung des Moduls Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Folker Wenzel (Module Responsible) Prof. Dr. Knut Möller (Lecturer)
9	Literatur a) SPECKMANN / HESCHELER / KÖHLING, Physiologie, Elsevier Verlag KLINKE / PAPE / SILBERNAGL, Physiologie, Thieme Verlag Schmidt, Robert F.; Lang, Florian ; Heckmann, Manfred: Physiologie des Menschen mit Pathophysiologie, 31., überarbeitete und aktualisierte Auflage, Springer Berlin Heidelberg 2011 (E-Book)

¹ This graded assessment is only considered passed when all components of the assignment have received a minimum grade of "adequate", (4.0).

Chemie 2						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 2	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Biochemie 1		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 50
	b) Organische Chemie 2		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 50
	c) Praktikum Chemie		c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... den generellen Aufbau von Biomolekülen und Isomerieprinzipien mit Hinblick auf die Stereochemie organischer Verbindungen (u. a. Enantiomerie und Diastereoisomerie-Beziehungen) beschreiben</p> <p>Verständnis (2) ... die Struktur und Funktion von Biomolekülen und organisch-chemische Reaktionsmechanismen anhand von Beispielen aus der Aliphaten- und Aromatenchemie (nukleophile und elektrophile Substitution, Addition und Elimination, Radikalreaktionen, Oxidation und Reduktion) erklären ... grundlegende Prinzipien der allgemeinen anorganischen und organischen Chemie durch einfache Experimente verstehen</p> <p>Anwendung (3) ... die Interaktion von Biomolekülen sowie Struktur-Reaktivitätsbeziehungen veranschaulichen ... klassische quantitative titrimetrische, photometrische und chromatographische Analyseverfahren anwenden</p> <p>Analyse (4) ... Strukturaufklärung durch moderne Analyse- und spektroskopische Verfahren aufzeigen ... die fundamentale Rolle von Enzymen als Katalysatoren biologischer Systeme aufzeigen</p> <p>Synthese (5) ... Organisch-chemische Reaktionsmechanismen kombinieren ... die Speicherung und Ausprägung von Erbinformation darstellen</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Struktur und Funktion von Biomolekülen (Aminosäuren und Proteine, Kohlenhydrate, Nukleotide und Nukleinsäuren, Lipide); Enzyme und Biokatalyse; Aufbau von Biomembranen.</p> <p>b) Struktur und Bindung, funktionelle Gruppen, Nomenklatur organischer Verbindungen, Stoffklassen und Naturstoffe, Isomerieprinzipien mit Hinblick auf die Stereochemie organischer Verbindungen: Konstitution, Konformation und Konfiguration von Molekülen, Reaktionsmechanismen.</p> <p>c) - Maßanalyse, 1. Teil (Herstellung von Standardlösungen, Titration starker Säuren)</p>					

	<p>- Maßanalyse, 2. Teil (Titration schwacher Säuren, Puffer)</p> <p>- Maßanalyse, 3. Teil (Fällungs-, Komplexbildungs- und Redoxreaktionen, Wasserhärte)</p> <p>- Maßanalyse, 4. Teil (Konduktometrie)</p> <p>- Dünnschichtchromatographie von Aminosäuren; Photometrische Bestimmung von Harnsäure; Alkohole und Kohlenhydrate; Harnstoff, Peptide und Proteine; Reaktionskinetik (Best. der Geschwindigkeitskonstanten bei der EE-Verseifung); Kunststoffherstellung (Polykondensation, Polymerisation und Polyaddition)</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung</p> <p>b) Vorlesung</p> <p>c) Praktikum/Labor</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Die Module Chemie 1, Mathematische Grundlagen sowie Physik und Elektrotechnik 1 sollten absolviert sein.</p> <p>Erfolgreich abgeschlossene Veranstaltung „Allgemeine Chemie“ aus MTZ 1 (aus Sicherheitsgründen für das Praktikum).</p> <p>Für das Praktikum: Allgemeine Sicherheitsunterweisung, Allgemeine Gefahrstoffunterweisung, Anwesenheitspflicht bei der Vorbesprechung. Die Theorie zu den Praktikumsversuchen wird jeweils einzeln oder in Gruppen abgefragt. Sind die erforderlichen Vorkenntnisse nicht ausreichend vorhanden, kann dem / den Studierenden die Teilnahme am Praktikum verweigert werden.</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1sbK (Klausur) (2 LP)</p> <p>b) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (2 LP)</p> <p>c) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Simon Hellstern (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Andreas Fath (Dozent/in)</p> <p>Prof. Dr. Simon Hellstern (Dozent/in)</p> <p>Kirsten Tesseraux (Dozent/in)</p> <p>Yasmin Weiß (Dozent/in)</p>

9

Literatur

- a) David Nelson, Michael Cox (2017) Lehninger Principles of Biochemistry. W. H. Freeman, 7th international edition
Jeremy Berg, John Tymoczko, Gregory Gatto, Lubert Stryer (2019) Biochemistry. W. H. Freeman, 9th edition
Donald Voet, Judith Voet, Charlotte Pratt (2018) Principles of Biochemistry. Wiley, 5th edition
Werner Müller-Esterl (2018) Biochemie. Eine Einführung für Mediziner und Naturwissenschaftler. Springer Spektrum, 3. Auflage
- b) K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore (2012) Organische Chemie. Verlag Chemie, Weinheim.
- c) G. Jander, K. F. Mahr (2012) Maßanalyse. Walter de Gruyter Verlag, Berlin
G. Hilt, P. Rinze (2015) Chemisches Praktikum für Mediziner. Springer Spektrum, 8. Auflage

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

Physik und Elektrotechnik 2					
Kennnummer	Workload 90 Std.	Credits/LP 3	Studiensemester 2	Häufigkeit des Angebots Each semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Angewandte Optik b) Elektrotechnikpraktikum	Sprache a) Deutsch b) Deutsch	Kontaktzeit a) 22,5 Std. b) 11,25 Std.	Selbststudium a) 37,5 Std. b) 18,75 Std.	Geplante Gruppengröße a) 50 b) 15
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...				
3	Inhalte b) Grundlegende Versuche zu den Themen: Gleichspannung, Wechselspannung, Oszilloskop, Stromkreis, Widerstand, Kondensator, Induktivität, Impedanz, Leistung				
4	Lehrformen a) Lecture b) Practical / Lab				
5	Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse aus dem Modul Physik und Elektrotechnik 1				
6	Prüfungsformen a) Graded Assessment 1sbK (Written Exam) (2 LP) b) Non Graded Assessment 1sbL (Laboratory) (1 LP)				
7	Verwendung des Moduls Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)				
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Dr. Ulrike Fasol (Module Responsible)				
9	Literatur a) Aescht, Erna; Boom, Frank van den ; Büchl-Zimmermann, Simone; Burmester, Anja ; Dänhardt-Pfeiffer, Stefan; Desel, Christine ; Hamers, Christoph; Jach, Guido; Kässens, Manfred; Makovitzky, Josef; Mulisch, Maria ; Nixdorf-Bergweiler, Barbara; Pütz, Detlef; Riedelsheimer, Bernd ; Wegerhoff, Rainer; Welsch, Ulrich: Romeis Mikroskopische Technik, 18. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag 2010 (E-Book)				

¹ This graded assessment is only considered passed when all components of the assignment have received a minimum grade of "adequate", (4.0).

Mathematik für Biologie und Medizin						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 2	Häufigkeit des Angebots Each semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Mathematik 2		a) Deutsch	a) 45 Std.	a) 75 Std.	a) 50
	b) Stochastik		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 50
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Wissen (1) ... grundlegende mathematische Begriffe definieren ... grundlegende wahrscheinlichkeitstheoretische Begriffe definieren ... mathematische Problemstellungen bei Funktionen mehrerer Variablen identifizieren Verständnis (2) ... Bedeutung und Hintergrund der Laplace-Transformation verstehen ... grundlegende wahrscheinlichkeitstheoretische Berechnungen durch Beispiele erläutern ... grundlegende mathematische Berechnungen durch Beispiele erläutern Anwendung (3) ... Erwartungswert und Varianz einfacher Zufallsvariablen berechnen. ... Differentialgleichungen analytisch lösen ... Mehrfachintegrale wichtiger Funktionen (analytisch) berechnen ... Optimierungen mit ohne Nebenbedingungen durchführen. ... Partielle Ableitungen von Funktionen mehrerer Variablen (analytisch) berechnen ... positive und negative prädiktive Werte mittels der Bayes-Formel berechnen					
3	Inhalte a) Lineare Abbildungen, Eigenwerte und Eigenvektoren; Funktionen mehrerer Veränderlicher (partielle Ableitungen, Gradient, Richtungsableitung, Implizite Ableitung, Taylor-Approximation, Extremwertaufgaben, Optimierung mit Nebenbedingungen, Koordinatensysteme, Vektorfelder, Mehrfachintegrale, Trägheitsmomente), Differentialgleichungen (Trennung der Variablen, Variation der Konstanten, numerische Lösung, lineare Differentialgleichungen), Laplace-Transformation (Eigenschaften, Partialbruchzerlegung). b) Wahrscheinlichkeitsräume, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, bedingte Wahrscheinlichkeit (Bayes-Formel), stochastische Unabhängigkeit, diskrete Zufallsvariablen, stetige Zufallsvariablen, mehrdimensionale Zufallsvariablen,					
4	Lehrformen a) Lecture b) Lecture					
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine Eingabe vorhanden					

6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Graded Assessment 1K (Written Exam) (4 LP)</p> <p>b) Non Graded Assessment 1sbL (Laboratory) (2 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Holger Conzelmann (Module Responsible)</p> <p>Prof. Dr. Tilmann Leverenz (Lecturer)</p>
9	<p>Literatur</p>

¹ This graded assessment is only considered passed when all components of the assignment have received a minimum grade of "adequate", (4.0).

Gesundheitsmanagement					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 2	Häufigkeit des Angebots Each semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Betriebswirtschaft	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 50
	b) Qualitätsmanagement	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 50
	c) Wissenschaftliche Techniken	c) English	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 50
2	Lernergebnisse/Kompetenzen				
	After successful participation in the module the students ...				
	Wissen (1)				
	... die Folien entsprechen ihrer Funktion strukturieren				
	... die Anforderungen an eine wissenschaftliche Arbeit auflisten				
	Verständnis (2)				
	... eine wissenschaftliche Präsentation mit einem klaren roten Faden erstellen				
	... die Hypothese einer wissenschaftlichen Arbeit (Bachelor-, Master-, Studienarbeit) sinngemäß formulieren und daraus die Hauptziele ableiten				
	... dezidierte Begrifflichkeiten aus den QM erläutern, Entwicklung der Normenreihen benennen, die Unterschiede der DIN / EN / ISO Reihe beschreiben, einzelne Prozess-Schritte erklären und unterscheiden, die Wichtigkeit des Risikomanagements für Unternehmen erläutern, verschiedene Risikoklassifikationen benennen, differenzierten Umgang mit Beschwerden beschreiben, Kundenzufriedenheit am Beispiel des KANO-Modells erläutern				
	... die Entwicklung der Beschäftigung im Gesundheitssektor sowie die aktuellen Probleme benennen. ... mit grundlegenden Begriffen der Gesundheitsökonomie umgehen, den Unterschied zwischen BWL und VWL erklären, die wesentlichen Inhalte des Marketingmixes und der Personalwirtschaft benennen sowie die grundsätzliche Organisation eines Unternehmens erklären				
Anwendung (3)					
... die sinnvolle Gliederung einer wissenschaftlichen Präsentation wiedergeben					
... die wichtigsten volkswirtschaftlichen Begriffe kritisch hinterfragen und die Besonderheiten des Marktes und Wettbewerbs im Gesundheitswesen verstehen und kritisch beurteilen					
... durch die vermittelte Methodenkompetenz einschlägige Normen rechtskonform auslegen und anwenden					
... die Schreibphase parallel zu der praktischen Arbeit planen und ausführen					
Analyse (4)					
... die Graphen und Diagramme aussagekräftig erstellen					
Synthese (5)					
... den Vortrag strukturiert planen und vorbereiten					
... die Ergebnisse nach ihrer Wichtigkeit/Aussagekraft kategorisieren und eine Schlussfolgerung daraus ziehen					

	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... das Statement in Bezug auf die aktuelle Literatur kritisch diskutieren ... durch logische Argumente, Stimmeinsatz und Körpersprache überzeugend präsentieren</p>
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Einführung in die Gesundheitsökonomie, Marketing und Vertrieb, Personalwirtschaft und Organisation, Markt und Wettbewerb im Gesundheitswesen, Ausgaben und Beschäftigung im Gesundheitssektor, Kaufmannseigenschaft und Rechtsformen,</p> <p>b) Nomenklatur -Historie -Einführung Normen (DIN EN ISO); Prozessorientiertes QM -Prozessarten - Kern-,Leistungs-, Führungs- und Unterstützungsprozesse; Risikomanagement (Risikoeinschätzung; Umgang ; Methoden);Beschwerdemanagement (Was sind Beschwerden, Umgang ; Vorgehensweise) - Kundenzufriedenheit</p> <p>c) Dieses Seminar findet komplett in englischer Sprache statt --> Scientific Techniques:</p> <p>Inhalte 1) Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit (Planung, Gliederung, Struktur, die wissenschaftliche Sprache, Schlussfolgerung, der kritische Diskussionsweg) 2) Erstellen einer wissenschaftlichen Präsentation (Aufbau aussagekräftiger Diagramme, Gliederung der Folien, Einsatz der Stimme während des Vortrags, die unterstützende/ überzeugende Körpersprache) 3) Erfolgskriterien in der Wissenschaft (Lösungsorientiertes Denken, Aufbau beruflicher Netzwerke, die fokussierte Zielsetzung, effiziente Durchführung der Aufgaben)</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Lecture b) Lecture c) Seminar</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine Eingabe vorhanden</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Graded Assessment 1K (Written Exam) (2 LP) b) Graded Assessment 1sbH (Written Elaboration) (2 LP) c) Non Graded Assessment 1sbPN (Presentation) (2 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Markus Egert (Module Responsible) Sanaz Taromi (Lecturer)</p>

9

Literatur

- a) Hajen, Leonhard; Paetow, Holger; Schumacher, Harald: Gesundheitsökonomie : Strukturen - Methoden - Praxisbeispiele, 6., überarb. und erw. Aufl., Kohlhammer 2011
- Beek, Kornelia van der; Beek, Gregor van der: Gesundheitsökonomik : Einführung, München 2011
- Pepels, Werner 1952-; Birker, Klaus: BWL im Nebenfach : Lernziele, Beispiele aus der aktuellen Wirtschaftspraxis, Übungsaufgaben mit Lösungen, 2., vollst. überarb. Aufl., Verl. Neue Wirtschafts-Briefe 2010
- c) David Evans "How to Write a Better Thesis" ISBN-10: 3319042858
- Joan Bolker "Writing Your Dissertation in Fifteen Minutes a Day" ISBN-10: 080504891X
- Nancy Duarte "Slide:ology: The Art and Science of Creating Great Presentations" ISBN-10: 0596522347

¹ This graded assessment is only considered passed when all components of the assignment have received a minimum grade of "adequate", (4.0).

Englisch 2					
Kennnummer	Workload 90 Std.	Credits/LP 3	Studiensemester 2	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Englisch 2	Sprache a) Deutsch	Kontaktzeit a) 22,5 Std.	Selbststudium a) 67,5 Std.	Geplante Gruppengröße a) 50
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ... Wissen (1) soll das level B2.2 erreicht sein.				
3	Inhalte				
4	Lehrformen a) Seminar				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine Eingabe vorhanden				
6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1sbA (50%) (Praktische Arbeit) (3 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung) ¹ a) Prüfungsleistung 1K (50%) (Klausur) ¹				
7	Verwendung des Moduls Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)				
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende				
9	Literatur				

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

3. Semester

Physiologie						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 3	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Pathophysiologie		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 50
	b) Praktikum Physiologie		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... b) die physiologischen Zusammenhänge der behandelten Organe wiedergeben die wichtigsten physiologischen/pathophysiologischen Mechanismen auf molekularer und zellulärer Ebene verstehen und wiedergeben</p> <p>Verständnis (2) ... b) Das Wissen über physiologische Zusammenhänge im Rahmen des Praktikums interpretieren die wichtigsten Pathomechanismen der verschiedenen Organsysteme erklären genetische, strukturell bedingte oder erworbene Ursachen für die Entstehung von Krankheiten unterscheiden grundsätzliche Mechanismen der Krankheitsentstehung wichtiger Krankheiten benennen</p> <p>Anwendung (3) ... b) die physiologischen Mechanismen anhand der Versuche erklären</p> <p>Analyse (4) Ursachen und Symptome wichtiger Krankheiten anhand von pathophysiologischen Zusammenhängen verstehen und aufzeigen</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Allgemeine Pathogenese von Erkrankungen, genetisch und multifaktoriell bedingte Erkrankungen, Pathophysiologie der Erkrankungen verschiedener Organsysteme (Blut, Immunsystem, Herz- und Gefäßsystem, Magen-Darm-Trakt, Leber, Pankreas, Lunge, Niere) und deren Auswirkungen auf andere Organsysteme sowie systemischer Erkrankungen.</p> <p>Schwerpunkte liegen im der Hämatologie (Zytopenien, Leukämie, Lymphome), Hämostaseologie (primäre und sekundäre Hämostasesstörungen, Blutungsneigung, Thromboseentstehung), Immunologie (Immundefizienzen, Autoimmunerkrankungen).</p> <p>b) Physiologische Zusammenhängen folgender Organsysteme:</p> <p>Herz-Kreislauf, Atmung, Sinne, zentrales und peripheres Nervensystem, Blut</p>					

4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung</p> <p>b) Praktikum/Labor</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Kenntnisse aus den Modulen Anatomie und Physiologie 1 und 2</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbKO (Kolloquium) (3 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Meike Burger (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Katja Kumle (Dozent/in)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Silbernagl, Stefan; Despopoulos, Agamemnon, Draguhn, Andreas: Taschenatlas Physiologie, 9. überarb. und erw. Aufl., Thieme 2018</p> <p>Silbernagl, Stefan; Lang, Florian: Taschenatlas Pathophysiologie, 5., vollst. überarb. und erw. Aufl., Thieme 2017</p> <p>Schwarz, Siegfried: Pathophysiologie : molekulare, zelluläre, systemische Grundlagen von Krankheiten, Maudrich 2007</p> <p>Blum, Hubert E, Müller-Wieland, Dirk: Klinische Pathophysiologie, Springer Verlag, 10., aktualisierte und erweiterte Auflage 2018</p> <p>b) Schmidt, R., Lang, F., Heckmann, M. (2010): Physiologie des Menschen mit Pathophysiologie; 31. Auflage; Springer Medizin Verlag; Heidelberg</p>

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

Biochemie und Pharmakologie					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 3	Häufigkeit des Angebots Each semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Biochemie 2	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 50
	b) Pharmakologie	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 50
	c) Praktikum Biochemie	c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Verständnis (2) ... Wirkmechanismen, der Pharmakokinetik und der Pharmakodynamik bekannter und neuer, unbekannter (potentieller)Arzneistoffe als auch des endogenen katabolischen und anabolischen Stoffwechsels zu verstehen</p> <p>Anwendung (3) ... eine Abschätzung pharmakokinetischer und pharmakodynamischer Parameter anhand der chemischen Struktur einerSubstanz sowie eine Einordnung in Wirkstoffklassen vorzunehmen ... wichtigste Punkte gängiger biochemische Methoden (z.B.: enzymatische Test, Auftrennung und weitere Analytik vonProteinen) zu identifizieren und diese anzuwenden (P).</p> <p>Analyse (4) ... Wechselwirkungen mit endogenen Makromolekülen wie Rezeptoren sowie Interaktionen mit biochemischenStoffwechselwegen und zellulären Mechanismen der Signalübertragung einordnen und interpretieren.</p> <p>Synthese (5) ... grundlegende Prinzipien pharmakologischer Wirkungen von Xenobiotika und von Stoffwechselwegen (V Biochemie undPharmakologie) auf unbekannte Zusammenhänge übertragen</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Grundlagen und Methoden der Pharmakokinetik, der Pharmakodynamik und des Stoffwechsels von Arznei- und Wirkstoffen anhand ausgewählter Wirkstoffgruppen, Zusammenhang mit dem endogenen Stoffwechsel undInteraktionen mit körpereigenen niedermolekularen Stoffwechselprodukten und Makromolekülen (Proteine, DNA, RNA).</p> <p>b) Wichtigste endogene anabole und katabole Stoffwechselwege und deren Vernetzung sowie ausgewählte pathologischeVeränderungen.</p> <p>c) Ausgewählte wichtige Standardmethoden der Biochemie werden im Praktikum vermittelt</p>				
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Lecture</p> <p>b) Lecture</p> <p>c) Practical / Lab</p>				

5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Inhaltlich: Biochemie 1</p> <p>Für das Praktikum Biochemie (c):- Allgemeine Sicherheitsunterweisung, Allgemeine Gefahrstoffunterweisung, Anwesenheitspflicht bei derVorbereitung.- Die Theorie zu den Praktikaversuchen wird jeweils einzeln oder in Gruppen abgefragt. Sind die erforderlichenVorkenntnisse nicht ausreichend vorhanden, kann dem/ den Studierende/n die Teilnahme am Praktikum verweigertwerden.</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Graded Assessment 1sbK (Written Exam) (2 LP)</p> <p>b) Graded Assessment 1K (Written Exam) (2 LP)</p> <p>c) Non Graded Assessment 1sbL (Laboratory) (2 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Hans-Peter Deigner (Module Responsible)</p> <p>Prof. Dr. Simon Hellstern (Lecturer)</p> <p>Dr. Angela Magin (Lecturer)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Voet, Donald; Voet, Judith G.; Pratt, Charlotte W.; Beck-Sickinger, Annette ; Hahn, Ulrich: Lehrbuch der Biochemie,Wiley-VCH 2002</p> <p>Standardlehrbücher der Pharmakologie und Biochemie, sowie aktuelle Originalliteratur</p> <p>b) Mutschler, Ernst: Mutschler Arzneimittelwirkungen : Lehrbuch der Pharmakologie, der klinischen Pharmakologie undToxikologie ; mit einführenden Kapiteln in die Anatomie, Physiologie und Pathophysiologie ; mit ... 257 Tab., 10.,vollst. überarb. und erw. Aufl., Wiss. Verlagsges. 2013</p> <p>Standardlehrbücher der Pharmakologie und Biochemie, sowie aktuelle Originalliteratur</p>

¹ This graded assessment is only considered passed when all components of the assignment have received a minimum grade of "adequate", (4.0).

Angewandte Bioinformatik					
Kennnummer	Workload 90 Std.	Credits/LP 3	Studiensemester 3	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Angewandte Bioinformatik	Sprache a) Deutsch	Kontaktzeit a) 22,5 Std.	Selbststudium a) 67,5 Std.	Geplante Gruppengröße a) 50
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ... Wissen (1) ... Grundlegende bioinformatische Begriffe definieren Verständnis (2) ... verschiedene biologische Datenbanken beschreiben Anwendung (3) ... Sequenzvergleiche mittels geeigneter Software erstellen ... Suchanfragen in verschiedenen biologischen Datenbanken durchführen				
3	Inhalte a) Bioinformatische Grundlagen, Biologische Datenbanken, Suchanfragen, Sequenzvergleiche				
4	Lehrformen a) Blended Learning				
5	Teilnahmevoraussetzungen Pflichtmodul Mathematik für Biologie und Medizin sollte absolviert sein.				
6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)				
7	Verwendung des Moduls Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)				
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Matthias Kohl (Modulverantwortliche/r)				
9	Literatur a) Merkl, Waack (2009). Bioinformatik interaktiv: Algorithmen und Praxis. Wiley-VCH Verlag.				

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

Medizinische Mikrobiologie und Hygiene						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 3	Häufigkeit des Angebots Each semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Hygiene		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 50
	b) Medizinische Mikrobiologie		b) Deutsch	b) 45 Std.	b) 75 Std.	b) 50
2	Lernergebnisse/Kompetenzen					
	Verständnis (2)					
 wichtige Gruppen von medizinisch relevanten Mikroorganismen mit ihren Hauptmerkmalen sowie die von ihnen ausgelösten Krankheiten mit den wichtigsten Symptomen darstellen					
	... die Hauptdisziplinen der Hygiene und ihre zentralen Inhalte zur Gesunderhaltung des Menschen benennen.					
	Anwendung (3)					
	... geeignete antimikrobielle Chemotherapeutika zur Behandlung von Infektionskrankheiten auswählen.					
	... geeignete kulturelle und molekularbiologische Methoden zum Nachweis von Mikroorganismen aus klinischen Proben auswählen					
	Analyse (4)					
	... ärztliche Befunderhebungen unter medizinisch-mikrobiologischen Gesichtspunkten interpretieren					
	... konkrete Maßnahmen zur Prävention und Therapie von Infektionskrankheiten und zur Gesunderhaltung des Menschen aufzeigen					
3	Inhalte					
	a) Diese Veranstaltung findet in englischer Sprache statt.					
	Hygiene als Lehre von der Gesunderhaltung des Menschen, Historische Aspekte, Desinfektion, Sterilisation, Konservierung, Krankenhaushygiene, Präventionsmaßnahmen, Lebensmittel- und Küchenhygiene, HygieneHypothese, Wasserhygiene, Boden- und Lufthygiene, Psychohygiene, Ausgewählte Aspekte der Mykologie und Parasitologie.					
	b) Allgemeine Bakteriologie, Virologie und Infektiologie, Grundlagen der Immunologie, Taxonomie und Systematik, Normalflora des Menschen, Vorstellung ausgewählte Erreger und zugehöriger Infektionskrankheiten (Gram-positive Kokken, Gram-negative Kokken, Gram-positive Stäbchen, Gram-negative Stäbchen, Schraubenbakterien, zellwandlose Bakterien, intrazelluläre Bakterien etc.), diagnostische Methoden, antimikrobielle Chemotherapeutika, Antibiotikaresistenzen und geeignete Gegenmaßnahmen (Antibiotic Stewardship), ausgewählte virale Infektionskrankheiten.					
4	Lehrformen					
	a) Seminar					
	b) Lecture					

5	Teilnahmevoraussetzungen Keine Eingabe vorhanden
6	Prüfungsformen a) Non Graded Assessment 1sbR (Review) (2 LP) Modulprüfung Medizinische Mikrobiologie und Hygiene 1K (Written Exam) (4 LP)
7	Verwendung des Moduls Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Markus Egert (Module Responsible)
9	Literatur a) A. Kramer et al. (2005). Hygiene. 2. Auflage, Urban & Fischer, München Wallhäußer, Karl Heinz; Kramer, Axel; Assadian, Ojan: Wallhäußers Praxis der Sterilisation, Desinfektion, Antiseptik und Konservierung : Qualitätssicherung der Hygiene in Industrie, Pharmazie und Medizin; 208 Tabellen, Thieme 2008 b) Groß, Uwe: Kurzlehrbuch Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie, 3., vollständig überarb. und aktualisierte Aufl., Thieme 2013 Madigan, Michael T.; Martinko, John M.; Brock, Thomas D. ; Thomm, Michael: Brock - Mikrobiologie, 11., aktualis. Aufl., [Nachdr.], Pearson Studium 2009

¹ This graded assessment is only considered passed when all components of the assignment have received a minimum grade of "adequate", (4.0).

Molekularbiologie und Genetik						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 3	Häufigkeit des Angebots Each semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Genetik		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 50
	b) Molekularbiologie		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 50
	c) Praktikum Molekularbiologie		c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden</p> <p>Wissen (1) die Grundlagen der klassischen Genetik verstehen und Erbgänge definieren die Begriffe Replikation, Transkription und Translation definieren.</p> <p>Verständnis (2) wichtige Methoden der Molekular- und Zellbiologie beschreiben das Dogma der Molekularbiologie erklären.</p> <p>Anwendung (3) molekularbiologische Methoden fallspezifisch anwenden Zusammenhänge zwischen Gen, Genom und Chromosomen erklären</p> <p>Synthese (5) Theorie aus der Vorlesung in die Praxis übertragen.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>b) Genetik und Molekularbiologie (von Eukaryoten): Mendelsche Gesetze, Erbgänge, Mutationen und ihre Folgen, genetisch bedingte Erkrankungen, Struktur und Organisation der DNA, Gene, Genome, Chromosomen; Replikation, RNA, Transkription, Translation und Genexpressionskontrolle</p> <p>c) Blockpraktikum (eine Woche) mit vorausgehendem, vorbereitendem Seminar (3-5 Termine während der Vorlesung).</p> <p>Erlernen grundlegender Methoden der Molekular- und Zellbiologie: Isolierung von DNA und RNA, PCR, Agarose-Gelelektrophorese, Karyotyping.</p>					
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Lecture</p> <p>b) Lecture</p> <p>c) Practical / Lab</p>					

5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Die biologischen Vorlesungen der ersten 2 Semester müssen gehört worden sein.</p> <p>Für das Praktikum Molekularbiologie (c):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Sicherheitsunterweisung, Allgemeine Gefahrstoffunterweisung, Anwesenheitspflicht bei der Vorbesprechung. - Die Theorie zu den Praktikerversuchen wird jeweils einzeln oder in Gruppen abgefragt. Sind die erforderlichen Vorkenntnisse nicht ausreichend vorhanden, kann dem/ den Studierende/n die Teilnahme am Praktikum verweigert werden.
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>c) Non Graded Assessment 1sbL (Laboratory) (2 LP) Modulprüfung Molekularbiologie und Genetik 1K (Written Exam) (4 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Ulrike Salat (Module Responsible) Prof. Dr. Folker Wenzel (Lecturer)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Buselmaier, Werner; Tariverdian, Gholamali: Humangenetik, 4., neu bearbeitete Auflage, Springer Berlin Heidelberg 2007 (E-Book)</p> <p>b) Alberts, Bruce 1938-: Molecular biology of the cell., 6. ed., Garland Science 2015 Molekularbiologie der Zelle, Alberts B., GarlandScience</p> <p>Mülhardt, Cornel: Der Experimentator Molekularbiologie/Genomics, 7., aktualisierte Auflage, Springer Spektrum 2013 (E-Book)</p> <p>Lottspeich, Friedrich 1947-: Bioanalytik, 3. Aufl., Springer Spektrum 2012</p>

¹ This graded assessment is only considered passed when all components of the assignment have received a minimum grade of "adequate", (4.0).

Cell Biology					
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	90 Std.	3	3	Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Zellbiologie	a) English	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>After successful participation in the module students should be able to ...</p> <p>Wissen (1) ... draw a detailed draft of the cell structure, mebrane constitution and tissue organization</p> <p>Verständnis (2) ... describe the main function of each cellular compartment</p> <p>Anwendung (3) ... independently evaluate cell-cell communication types</p> <p>Analyse (4) ... analyze and match specific cell signalling mechanisms</p> <p>Synthese (5) ... compare the main mechanisms of cell survival and cell death</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... evaluate disease diagnosis from transformed cellular characteristics</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>a) 1. Introduction to the cell: cells, biosynthesis, proteins 2. Cell organization: membrane structure and transport 3. Cell organization: cellular compartments 4. Vesicular traffic 5. Cell communication 6. The cell cycle 7. Apoptosis 8. The cytoskeleton 9. Cellular network: cell junctions, cell adhesion, the extracellular matrix 10. Stem cells and tissue renewal</p>				
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung</p>				

5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Participation in all lectures and seminars on biology in the first two semesters</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1sbK (Klausur) (3 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Sanaz Taromi (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Alberts, Bruce: Essential cell Biology, 5th ed., Norton & Co 2019 Cooper, Geoffrey: The Cell: A Molecular Approach, 7th ed., Sinauer Assoc 2015 Alberts, Bruce: Molecular biology of the cell, 6th ed., Garland Science 2015</p>

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

4. Semester

Medizinische Diagnostik						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 4	Häufigkeit des Angebots Each semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Labormedizin		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 50
	b) Praktikum Medizinische Diagnostik		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 50
	c) Immunologie		c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Wissen (1) ... die Moleküle, Zellen und Organe des Immunsystems benennen ... physiologische Untersuchungsverfahren erkennen und wiedergeben</p> <p>Verständnis (2) ... die verschiedenen Mechanismen der Abwehr von Erregern auf die Funktionsweise des Immunsystems zurückführen</p> <p>Analyse (4) ... die Rolle des Immunsystems in der Abwehr von Infektionen, aber auch bei Allergien, Autoimmunerkrankungen und Immundefizienzen verstehen ... Anwendungsindikationen von verschiedenen diagnostischen Verfahren erkennen ... die wichtigsten labordiagnostischen Verfahren in ihrer Methodik verstehen und verwenden ... Ergebnisse von labordiagnostischen und physiologischen Untersuchungen in Grundzügen hinterfragen und vergleichen</p> <p>Synthese (5) ... wissenschaftliche Veröffentlichungen zum Themenbereich Immunologie anhand des erworbenen Wissens nachvollziehen und kritisch beurteilen</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... diagnostische Methoden bezüglich ihrer Wertigkeit für die Anwendungsgebiete beurteilen</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Einführung in die Labormedizin allgemein, Präanalytik und Qualitätskontrolle Labordiagnostik in den verschiedenen Bereichen von Erkrankungen der Organsysteme (Blut, Immunsystem, Herz- und Gefäßsystem, Magen- Darm-Trakt, Leber-Galle-Pankreas, Lunge, Niere, Säure-Basen- sowie Wasser- und Elektrolythaushalt), Einführung in moderne Methoden der Laboratoriumsmedizin wie z.B. Massenspektrometer-Analysen und NGS mit Focus auf Nanopore-Sequencing</p> <p>Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - hämatologische Diagnostik und immunhämatologische Diagnostik mit Blutgruppen- und Antikörper-Such-Testverfahren - hämostaseologische Diagnostik zur Abklärung von Blutungs- und Thromboseneigung 					

	<p>b) Anwendung ausgesuchter Methoden der Labordiagnostik (PCR, ELISA, ARDRA, FISH,...)</p> <p>c) Es wird die Übersicht über die verschiedenen Aspekte der Immunologie vermittelt: Neben den eigentlichen Grundlagen des Immunsystems werden Themen wie Immundefizienzen, Autoimmunität, Allergien, Tumorummunologie und Impfungen vermittelt.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Lecture</p> <p>b) Practical / Lab</p> <p>c) Lecture</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Für das Praktikum Medizinische Diagnostik (b):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Sicherheitsunterweisung, Allgemeine Gefahrstoffunterweisung, Laborsicherheitsunterweisung, Anwesenheitspflicht bei der Vorbesprechung. - Die Theorie zu den Praktikaversuchen wird jeweils einzeln oder in Gruppen abgefragt. Sind die erforderlichen Vorkenntnisse nicht ausreichend vorhanden, kann dem/ den Studierende/n die Teilnahme am Praktikum verweigert werden. - Bei fahrlässigem Verhalten, können Studierende vom Praktikum ausgeschlossen werden.
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Graded Assessment 1sbK (Written Exam) (2 LP)</p> <p>b) Non Graded Assessment 1sbL (Laboratory) (2 LP)</p> <p>c) Graded Assessment 1K (Written Exam) (2 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Meike Burger (Module Responsible)</p> <p>Birgit Fritz (Lecturer)</p> <p>Lars Steinmüller-Magin (Lecturer)</p>

9

Literatur

- a) Thomas, Lothar: Labor und Diagnose., Th-Books 2012
Dörner, Klaus; Deufel, Thomas: Klinische Chemie und Hämatologie : ... 73 Tabellen, 8., überarb. Aufl., Thieme 2013
Taschenatlas Hämatologie: Mikroskopische und klinische Diagnostik für die Praxis, Torsten Haferlach, Heinz Diem, et al. Thieme Verlag 7. Auflage (2019)
Das Gerinnungskompodium: Schnellorientierung, Befundinterpretation, klinische Konsequenzen: Häufige Befundkonstellationen, Interpretation, klinische Konsequenz, Monika Bartels, Thieme Verlag 2012
- c) Grundwissen Immunologie von Barbara Bröker, Christine Schütt, et al. | Springer Spektrum; 4. Aufl. 2019
Taschenatlas der Immunologie: Grundlagen - Labor - Klinik, Antonio Pezzutto et al (Thieme; Auflage: 2. (2007)

¹ This graded assessment is only considered passed when all components of the assignment have received a minimum grade of "adequate", (4.0).

Molekulare Medizin					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 4	Häufigkeit des Angebots Each semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Methoden der Molekularen Medizin b) Pathobiochemie	Sprache a) Deutsch b) Deutsch	Kontaktzeit a) 22,5 Std. b) 22,5 Std.	Selbststudium a) 67,5 Std. b) 67,5 Std.	Geplante Gruppengröße a) 50 b) 50
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Verständnis (2) ... wichtige Methoden der Molekularen Medizin benennen Anwendung (3) ... Methoden der Molekularen Medizin problemabhängig auswählen ... die Prinzipien von Hochdurchsatzmethoden zur Quantifizierung potentieller Biomarker aufzeigen und den Bezug zwischen verwendeter Technologie und molekularen Pathomechanismen herstellen Analyse (4) ... Pathomechanismen ausgewählter Erkrankungen aus der Symptomatik ableiten und molekulare Zusammenhänge zwischen abhängigen Symptomen herstellen Evaluation / Bewertung (6) ... Die Anwendungen von Methoden und deren Ergebnisse vergleichend beurteilen und passende Methoden auswählen				
3	Inhalte a) Methoden der Molekularen Medizin, Beispiele aus Genomik, Transkriptomik (z.B. Mikroarrays, diagnostische Anwendungen, Methoden der DNA- und RNA-Sequenzierung, Next-Generation Sequencing), Proteomik (z.B. ProteinChips) , Metabolomik (Grundlagen verschiedener Methoden der Massenspektrometrie) und Immunologie, Bezug zur individuellen Genetik (z.B. SNPs, Satelliten, Chromosomenaberrationen, Genomische Erkrankungen, monogenetische und nicht-mendelianische Erkrankungen, Entstehung von Krebs) und Vorstellung konkreter Fallbeispiele. Aktuelle Aspekte des Biobanking. b) Biochemischer Hintergrund ausgewählter Erkrankungen, Stoffwechselstörungen (z.B. Lipidspeichererkrankungen), Parameter diagnostischer Ansätze, Analyse konkreter Fallbeispiele der Pathobiochemie.				
4	Lehrformen a) Lecture / Seminar b) Lecture / Seminar				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine Eingabe vorhanden				

6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Graded Assessment 1K (Written Exam) (3 LP)</p> <p>b) Graded Assessment 1sbK (Written Exam) (3 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Hans-Peter Deigner (Module Responsible)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Hirsch-Kauffmann, Monica; Schweiger, Manfred; Schweiger, Michal-Ruth: Biologie und molekulare Medizin : für Mediziner und Naturwissenschaftler; ... 74 Tabellen, 7. Aufl., Thieme 2009</p> <p>andere Standardlehrbücher der Molekularen Medizin und der Pathobiochemie (z.B. Löffler-Petrides, Biochemie und Pathobiochemie, Springer Verlag)</p> <p>aktuelle Übersichts- und Originalarbeiten</p>

¹ This graded assessment is only considered passed when all components of the assignment have received a minimum grade of "adequate", (4.0).

Biostatistik					
Kennnummer	Workload 90 Std.	Credits/LP 3	Studiensemester 4	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Biostatistik	Sprache a) Deutsch	Kontaktzeit a) 22,5 Std.	Selbststudium a) 67,5 Std.	Geplante Gruppengröße a) 50
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ... Wissen (1) ... statistische Problemstellungen und Modelle identifizieren Verständnis (2) ... statistische Modelle durch Beispiele beschreiben. ... Ergebnisse von Konfidenzintervallen und statistischen Tests beschreiben und interpretieren. Anwendung (3) ... lineare und logistische Regressionsanalysen mit Hilfe der Statistiksoftware durchführen und die Ergebnisse interpretieren. ... statistische Test und Konfidenzintervalle mit Hilfe der Statistiksoftware berechnen				
3	Inhalte a) Statistische Schätzverfahren, Konfidenzintervalle, Statistische Tests, Lineare Regression inkl. ANOVA und ANCOVA, Logistische Regression				
4	Lehrformen a) Praktikum/Labor				
5	Teilnahmevoraussetzungen Das Pflichtmodul Mathematik für Biologie und Medizin sollte absolviert sein.				
6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1sbL (Laborarbeit) (3 LP)				
7	Verwendung des Moduls Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)				
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Matthias Kohl (Modulverantwortliche/r)				

9

Literatur

- a) Weiß, Christel: Basiswissen Medizinische Statistik, 3. überarbeitete Auflage, Springer Berlin Heidelberg 2005 (E-Book)
- M. Kohl (2015). Einführung in die statistische Datenanalyse mit R. bookboon.com, ISBN: 978-87-403-1156-3.
- Timischl, Werner: Angewandte Statistik Eine Einführung für Biologen und Mediziner, 3. Aufl. 2013, Springer 2013 (E-Book)

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

Bildgebung und Strahlenschutz					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 4	Häufigkeit des Angebots Each semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Bildgebende Verfahren	a) Deutsch	a) 33,75 Std.	a) 56,25 Std.	a) 50
	b) Strahlenschutz	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 50
	c) Praktikum Bildgebende Verfahren	c) Deutsch	c) 11,25 Std.	c) 18,75 Std.	c) 24
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... Kenntnisse von Aufbau und Funktion der behandelten Bildgebenden Verfahren wiedergeben und Kriterien für die Bildqualität benennen ... die Wechselwirkung zwischen Strahlung und Gewebe darstellen ... die den Strahlenschutz in der medizinischen Anwendung regelnden Gesetzbücher und Verordnungen benennen</p> <p>Verständnis (2) ... möglicherweise bei bildgebenden Verfahren auftretende Artefakte erklären ... die mit den einzelnen Modalitäten verbundenen Chancen und Risiken diskutieren ... Strahlenschutzmaßnahmen für verschiedene Situationen bzw. Personen unterscheiden</p> <p>Anwendung (3) ... für normale Fragestellungen die Vor- und Nachteile der einzelnen Modalitäten benennen und eine darauf basierende Auswahl treffen ... grundlegende Fragestellungen zum Strahlenschutz mit Hilfe der gegebenen Gesetze und Verordnungen klären ... Strahlenschutzmaßnahmen für strahlenexponierte Personen oder Räumlichkeiten vorschlagen bzw. bewerten ... US-Untersuchungen an Phantomen und Dopplerultraschall an Probanden durchführen und auswerten ... den Umgang mit einem Endoskop an einem Phantom erproben</p> <p>Analyse (4) ... die Herausforderungen bei der Endoskopie und US-Bildgebung aufschlüsseln und beurteilen</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Physik der Schallwelle und Wechselwirkung mit Materie, Ultraschallbildgebung und Dopplersonographie, physikalische Wechselwirkung Strahlung Materie, Röntgenbildgebung, Computertomographie, Nuklearmedizinische Bildgebung, Magnetresonanztomographie</p> <p>b) Dosisbegriffe und Dosimetrie, strahlenbiologische Grundlagen, natürliche und zivilisatorische Strahlenexposition des Menschen, Grundlagen und Grundprinzipien des Strahlenschutzes, Strahlenschutz beruflich strahlenexponierter Personen, Strahlenschutz Patienten, Rechtsvorschriften</p> <p>c) Praktikumsversuche im Bereich Ultraschall und Endoskopie</p>				

4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Lecture b) Lecture c) Practical / Lab</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine Eingabe vorhanden</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Graded Assessment 1K (Written Exam) (3 LP) b) Non Graded Assessment 1sbR (Review) (2 LP) c) Non Graded Assessment 1sbL (Laboratory) (1 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Dr. Ulrike Fasol (Module Responsible)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Morneburg H (1995). Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik, Publicis MCD Verlag Oppelt A (2005). Imaging Systems for Medical Diagnostics, Publicis KommunikationsAgentur GmbH Hertrich P (2004). Röntgenaufnahmetechnik, Publicis Kommunikations Agentur GmbH Dössel O (2000). Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer Medizin Verlag, Heidelberg Reiser M., Kuhn F.-P., Debus J. (2011) Radiologie, Georg Thieme Verlag Stuttgart Kramme, Rüdiger: Medizintechnik Verfahren — Systeme — Informationsverarbeitung, 3., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer Berlin Heidelberg 2007 (E-Book)</p> <p>b) Freyschmidt J. (2003) Strahlenphysik, Strahlenbiologie, Strahlenschutz, Springer-Verlag, Heidelberg</p>

¹ This graded assessment is only considered passed when all components of the assignment have received a minimum grade of "adequate", (4.0).

Ethik und wissenschaftliche Studien						
Kennnummer	Workload 90 Std.	Credits/LP 3	Studiensemester 4	Häufigkeit des Angebots Each semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Ethik		a) Deutsch	a) 11,25 Std.	a) 18,75 Std.	a) 50
	b) Konzeption wissenschaftlicher Studien		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... eine geplante Studie unter Nutzen-/Risiko-Aspekten erkennen, Art und Umfang der notwendigen Mittel festlegen und die erforderlichen Rahmenbedingungen definieren ... die historische Entwicklung des medizinisch-ethischen Begriffes wiedergeben, die Diskurse zur Entwicklung eines allgemeingültigen Kodex nachvollziehen und Sachverhalte unter ethischen Gesichtspunkten abwägen</p> <p>Verständnis (2) ... die Entscheidungskriterien für ethische Grundlagen in der modernen Medizin einordnen ... die Schwierigkeiten bei der Planung wissenschaftlicher Studien erkennen</p> <p>Anwendung (3) ... im Rahmen künftiger Projekte selbstständige konzeptionelle Planungen durchführen ... bei künftigen Entscheidungen fundierte ethische Abwägungen durchführen</p> <p>Analyse (4) ... Studien auf ihren grundlegenden Ablauf prüfen ... ethische Probleme anhand des Gelernten analysieren</p> <p>Synthese (5) ... ethische Grundlagen verstehen und zur eigenen Entscheidungsfindung ableiten</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Grundlegende medizinethische Fragestellungen und Begrifflichkeiten seminaristisch erarbeiten (Moralentwicklung, Definition Ethik, praktische Philosophie)</p> <p>b) Darstellung der konzeptionellen Entwicklung moderner wissenschaftlicher Studien (gesetzliche Vorgaben, Einhaltung akkreditierter Abläufe, Überlegung unterschiedlicher Studienarten (randomisiert, doppel-blind, Anwendungsstudie, Experimentalstudien, etc.))</p>					
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Seminar</p> <p>b) Lecture</p>					

5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>erfolgreicher Abschluss des MTZ Grundstudiums</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Non Graded Assessment 1sbH (Written Elaboration) (1 LP)</p> <p>b) Graded Assessment 1sbH (Written Elaboration) (2 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Folker Wenzel (Module Responsible)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) DÖRNER, Der gute Arzt, Schattauer Verlag</p> <p>BECKERS, Pluralismus und Ethos der Wissenschaft, Verlag des Professorenforums</p>

¹ This graded assessment is only considered passed when all components of the assignment have received a minimum grade of "adequate", (4.0).

Studienarbeit						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 4	Häufigkeit des Angebots Each semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Studienarbeit		a) Deutsch	a) 4,5 Std.	a) 145,5 Std.	a) 2
	b) Studienarbeit Seminar		b) Deutsch	b) 11,25 Std.	b) 18,75 Std.	b) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Die Studienarbeit kann in der Hochschule oder in Zusammenarbeit mit einem externen Partner durchgeführt werden.</p> <p>Verständnis (2) ... Literatur recherchieren, auswählen, diskutieren und gegenüberstellen.</p> <p>Synthese (5) ... über ein wissenschaftliches Projekt und dessen Ergebnisse berichten ... eine wissenschaftliche Ausarbeitung zu einem wissenschaftlichen Themas abfassen ... unter Anleitung die Erörterung eines wissenschaftlichen Themas durchführen</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... die wichtigsten Ergebnisse eines Projekts 1) auswählen, 2) hinterfragen und 3) bewerten ... beginnen wissenschaftlich zu argumentieren</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) umfassende theoretische Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung aus dem Kontext der Molekularen und Technischen Medizin. Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung in Form eines "Übersichtsartikels".</p> <p>Die Studienarbeit wird in englischer Sprache angefertigt.</p> <p>b) Präsentation von Ergebnissen der Studienarbeit</p>					
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Project</p> <p>b) Seminar</p>					
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Erfolgreich abgeschlossenes Grundstudium in MTZ</p>					
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Graded Assessment 1ST (Seminar Paper) (5 LP)</p> <p>b) Graded Assessment 1PN (Presentation) (1 LP)</p>					

7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Folker Wenzel (Module Responsible)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Abhängig vom gewählten Thema. Genauere Informationen zur Studienarbeit sind der "Ordnung für Studienarbeiten MTZ" entnehmen (Homepage der Fakultät MLS - Downloads - Formulare und Merkblätter)</p>

¹ This graded assessment is only considered passed when all components of the assignment have received a minimum grade of "adequate", (4.0).

5. Semester

Praktisches Studiensemester						
Kennnummer	Workload 900 Std.	Credits/LP 30	Studiensemester 5	Häufigkeit des Angebots Each semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Praktische Tätigkeit		a) Deutsch	a) 0 Std.	a) 840 Std.	a) 50
	b) Praktisches Studiensemester Seminar		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Das Praktische Studiensemester kann an Kliniken, medizinischen oder Forschungs-Einrichtungen oder in der Industrie absolviert werden. Es kann ebenfalls im Ausland abgeleistet werden, um zusätzlich fremdsprachliche und soziale Kompetenzen zu erwerben. Dabei sollen die Studierenden...</p> <p>Anwendung (3) sich selbst organisieren, aussagekräftige Bewerbungen schreiben und ein Bewerbungsgespräch erfolgreich absolvieren ihr Wissen aus den ersten vier Semestern in der Praxis anwenden ihr Wissen über Projektmanagement anwenden eine schriftliche Ausarbeitung zu einem Projekt entwerfen</p> <p>Analyse (4) die Organisation, Zielsetzung und Durchführung eines Projektes analysieren</p> <p>Synthese (5) Erfahrungen in einem möglichen späteren Berufsfeld sammeln</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ein Projekt und dessen Ergebnisse beschreiben und bewerten</p>					
3	Inhalte					
4	<p>Lehrformen</p> <p>a)</p> <p>b) Seminar</p>					
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>abgeschlossenes Grundstudium</p> <p>abgeschlossenes Vorpraktikum</p>					

6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Non Graded Assessment 1sbA (Practical Work) (28 LP)</p> <p>b) Non Graded Assessment 1sbPN (Presentation) (2 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Meike Burger (Module Responsible)</p>
9	<p>Literatur</p>

¹ This graded assessment is only considered passed when all components of the assignment have received a minimum grade of "adequate", (4.0).

6. Semester

Ausgewählte Aspekte der Medizin					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 6	Häufigkeit des Angebots Each semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Neurowissenschaften	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 50
	b) Stammzellbiologie	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 50
	c) Tumorbilogie	c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... Stammzellen anhand ihrer spezifischen Eigenschaften definieren, verschiedene Stammzelltypen voneinander unterscheiden, Gehirnareale benennen, zelluläre Eigenschaften eines Tumors beschreiben</p> <p>Verständnis (2) ... Methoden zur Isolation, Kultur und Analyse von Stammzellen sowie spezifische Eigenschaften und Fähigkeiten bestimmter Stammzelltypen auf die Herkunft und physiologische Umgebung der Zellen zurückführen, einzelne Gehirnareale in ihrer Funktion beschreiben, die Wirkung eines Tumors im menschlichen Körper verstehen</p> <p>Anwendung (3) ... wissenschaftliche Veröffentlichungen zum Themenbereich Stammzellbiologie anhand des erworbenen Wissens verständlich präsentieren und kritisch beurteilen, Funktionsstörungen im Gehirn im medizinischen Kontext erklären,</p> <p>Analyse (4) ... die Rolle von Stammzellen während der Embryonalentwicklung und im adulten Körper sowohl im physiologischen als auch im pathologischen Zustand erklären, Hirnfunktionen analysieren und in einen neurowissenschaftlichen Kontext bringen, pathophysiologische Mechanismen der Tumorentstehung analysieren und im klinischen Zusammenhang darstellen</p> <p>Synthese (5) ... mögliche klinische Anwendungen von Stammzellen aufzeigeneigene Forschungsfragen und Studiendesigns ableiten, komplexere menschliche Leistungen einzelnen Hirnareale und Funktionen zuordnen und einen medizinischen Kontext bringen, forschungsrelevante Ergebnisse erfassen und in einem klinischen Zusammenhang darstellen</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... die Möglichkeiten und Schwierigkeiten zellbasierter Therapien realistisch einschätzen, Medienberichte über Stammzellen und Stammzelltherapien kritisch beurteilen, ethische Aspekte der Arbeit mit Stammzellen wissenschaftlich fundiert diskutieren, erworbene Kenntnisse kritisch bewerten und im klinischen Kontext hinterfragen</p>				

3	<p>Inhalte</p> <p>a) Einführung in die Neuroanatomie, neuronale Übertragungswege, synaptische Plastizität, kognitive Neurowissenschaften, Sprache, zelluläre Grundlagen von Lernen und Gedächtnis, Verhalten, Störungen des Nervensystems, diagnostische Verfahren.</p> <p>b) - Grundlagen: Stammzelldefinition, Funktion von Stammzellen im adulten Körper sowie während der Embryonalentwicklung - Methoden der Stammzellbiologie: Zellisolation und – kultur - Physiologische Stammzelltypen: Hämatopoetische, mesenchymale und neurale, Stammzellen sowie weitere Gewebstammzelltypen</p> <p>c) Diese Vorlesung findet in englischer Sprache statt:</p> <p>Vom Gen zur Krankheit; Biologie und Genetik der Zellen und der Organismen. Die sechs wichtigsten Kennzeichen von Krebs. Wichtigsten Zelluläre Onkogene. Wachstumsfaktoren und deren Rezeptoren. Tumor Repressor-Gene, pRB und die Kontrolle des Zellzyklus. P53 und Apoptose. "Ewiges Leben": Zell-Unsterblichkeit und Tumorgenese. Multistep Tumorgenese. Aufrechterhalten der genomischen Integrität und die Entstehung von Krebs. Invasion und Metastasen. Rationale Behandlungsmöglichkeiten von Krebs. Herausforderungen und moderne Behandlungsansätze.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Seminar b) Seminar c) Lecture</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Grundlagenwissen über Zell- und Molekularbiologie sowie Genetik</p> <p>Abgeschlossenes Grundstudium in MTZ</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Graded Assessment 1sbR (Review) (2 LP) b) Non Graded Assessment 1sbR (Review) (2 LP) c) Graded Assessment 1K (Written Exam) (2 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Katja Kumle (Module Responsible) Dr. Angela Magin (Lecturer) Sanaz Taromi (Lecturer)</p>

9

Literatur

- a) Neurowissenschaft, Eine Einführung; Kandel, Schwartz, Jessel, 2011 Spektrum-Verlag
- b) S. Kühl, M. Kühl: Stammzellbiologie, Ulmer Taschenbuch-Verlag (UTB) 2012, ISBN 978-3825237356
- c) c) The Biology of Cancer, Robert A. Weinberg (2007), GS Garland Science, ISBN: 0-8153-4076-1

¹ This graded assessment is only considered passed when all components of the assignment have received a minimum grade of "adequate", (4.0).

Angewandte Molekulare Medizin					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 6	Häufigkeit des Angebots Each semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Angewandte Molekulare Medizin	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 50
	b) Molekularanalytisches Praktikum	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 50
	c) Wissenschaftliches Diskutieren	c) Deutsch	c) 11,25 Std.	c) 18,75 Std.	c) 50
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Verständnis (2) ... Unterscheidung von Methoden, die qualitative oder quantitative Aussagen darstellen ... die wichtigsten Methoden der molekularen Analytik verstehen und erklären, z.B. gängige Methoden zur Messung der Expression von Genen auf RNA-, DNA- und Proteinebene mittels PCR-Techniken, ELISA, Western Blotting, Immunfluoreszenztechniken Anwendung (3) ... die wichtigsten Methoden (s.o.) der molekularen Analytik anwenden und wissenschaftlich korrekt protokollieren Analyse (4) ... eigene sowie Ergebnisse molekularer Analysen aus wissenschaftlichen Veröffentlichungen auswerten und hinterfragen ... bevorzugte Analysemethoden den Anforderungen (z.B. welche Aussage soll getroffen werden?) und Voraussetzungen (z.B. welches Material in welcher Menge steht zur Verfügung?) entsprechend auswählen				
3	Inhalte b) Praktikum: Analyse und Nachweis der Expression von Proteinen aus Zellen auf RNA und Proteinebene durch gängige molekularanalytische Methoden. Erstellung eines Protokolls / Laborbuch. Literaturrecherche zur Methodik und Thematik. Methodik u.A.: Zellkultur, Reverse Transkription, qPCR, SDS-PAGE, Westernblot c) Teilnahme am Seminar der Thesispräsentationen und Diskussion der präsentierten wissenschaftlichen Fragestellungen.				
4	Lehrformen a) Lecture b) Practical / Lab c) Seminar				

5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Molekularbiologie und Genetik (MTZ3), Biochemie (MTZ3), Molekulare Medizin (MTZ4), Medizinische Diagnostik (MTZ4)</p> <p>Für das Praktikum zusätzlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Sicherheitsunterweisung, Allgemeine Gefahrstoffunterweisung, Laborsicherheitsunterweisung, Anwesenheitspflicht bei der Vorbesprechung (Unterschiedliches Fehlen führt zum Ausschluss vom Praktikum). - Die vertiefende Theorie wird in einzelnen Veranstaltungen vor dem eigentlich Praktikum vermittelt. Diese sind Teil des Praktikums, deshalb besteht Anwesenheitspflicht. - Die Theorie und Methodik zu den Praktikaversuchen werden in einem schriftlichen Test abgefragt. Sind die erforderlichen Vorkenntnisse nicht ausreichend vorhanden, kann eine Nachprüfung im Rahmen eines mündlichen Kolloquiums erfolgen. Bei Nichtbestehen kann dem/ den Studierende/n die Teilnahme am Praktikum verweigert werden. - Bei fahrlässigem Verhalten oder Fehlverhalten können Studierende vom Praktikum ausgeschlossen werden.
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Graded Assessment 1K (Written Exam) (3 LP)</p> <p>b) Non Graded Assessment 1sbL (Laboratory) (2 LP)</p> <p>c) Non Graded Assessment 1sbL (Laboratory) (1 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Sanaz Taromi (Module Responsible)</p> <p>Prof. Dr. Meike Burger (Lecturer)</p> <p>Birgit Fritz (Lecturer)</p> <p>Tanja Paatsch (Lecturer)</p> <p>Prof. Dr. Folker Wenzel (Lecturer)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>b) selbständige Literaturrecherche der Studenten</p>

¹ This graded assessment is only considered passed when all components of the assignment have received a minimum grade of "adequate", (4.0).

Bioinformatik					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 6	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Analyse von Omics-Daten b) Bioinformatik	Sprache a) Deutsch b) Deutsch	Kontaktzeit a) 22,5 Std. b) 45 Std.	Selbststudium a) 37,5 Std. b) 75 Std.	Geplante Gruppengröße a) 50 b) 50
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ... Verständnis (2) ... die Notwendigkeit der Schritte einer Analyse von Omics-Daten durch Beispiele begründen Anwendung (3) ... mit Hilfe der Statistiksoftware R und Bioconductor eine Analyse von Omics-Daten durchführen und die Ergebnisse interpretieren.				
3	Inhalte a) Datenimport, Qualitätskontrolle, Vorverarbeitung und Normalisierung, Statistische Analyse und Enrichment Analyse am Beispiel von Mikroarray-, RT-qPCR und Metabolomics-Daten				
4	Lehrformen a) Praktikum/Labor b) Blended Learning				
5	Teilnahmevoraussetzungen Pflichtmodul Biostatistik sollte absolviert sein.				
6	Prüfungsformen a) Studienleistung 1sbKO (Kolloquium) (2 LP) b) Prüfungsleistung 1K (50%) (Klausur) (4 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung) b) Prüfungsleistung 1sbL (50%) (Laborarbeit)				
7	Verwendung des Moduls Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)				
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Matthias Kohl (Modulverantwortliche/r)				

9

Literatur

- a) Gentleman et al. (2005). Bioinformatics and Computational Biology Solutions Using R and Bioconductor. Springer Verlag.
- Kohl (2013). Analyse von Genexpressionsdaten – mit R und Bioconductor. Bookboon Verlag. (eBook)
- J. Perkins, N.I. Abdul Rahman, M. Kohl (2012). Analysis of RT-qPCR Data. International Journal of Statistics in Medical Research 1 (2), 174-176
- M. Kohl (2012). Analysis of Microarray Data. International Journal of Statistics in Medical Research 1 (1), 82-83.
- JR Perkins, JM Dawes, SB McMahon, DLH Bennett, C Orengo, M Kohl (2012). ReadqPCR and NormqPCR: R packages for the reading, quality checking and normalisation of RT-qPCR quantification cycle (Cq) data. BMC genomics 13 (1), 296

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

Biokompatibilität					
Kennnummer	Workload 90 Std.	Credits/LP 3	Studiensemester 6	Häufigkeit des Angebots Each semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Biokompatibilität und Medizinische Rechtsgrundlagen	Sprache a) Deutsch	Kontaktzeit a) 22,5 Std.	Selbststudium a) 67,5 Std.	Geplante Gruppengröße a) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... natürliche, körpereigene, unnatürliche und synthetische Materialien und deren funktions- und materialabhängige Vor- und Nachteile sowie Belastbarkeiten auflisten ... die wichtigsten Gesetze, Verordnungen und Leitlinien in Bezug auf Regulatory Affairs in der Medizintechnik sowie die wichtigsten europäischen Richtlinien für Medizinprodukte benennen</p> <p>Verständnis (2) ... eine medizintechnische Denkweise entwickeln, die Bedeutung der Zulassung von Medizinprodukten sowie die Vorgehensweise des Qualitätsmanagements in der Medizintechnik einordnen ... Aspekte und Prinzipien der Biokompatibilität in Bezug auf Funktionserfüllung in Therapie und Diagnostik und materialabhängige biologische Interaktionen anhand von Beispielen beschreiben</p> <p>Anwendung (3) ... die Auswahl biokompatibler Materialien anwendungsabhängig durchführen ... wichtigste gesetzlichen Regulatorien bei der Zulassung von Medizinprodukten in Neuentwicklungen einbringen</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Eigenschaften von natürlichen, körpereigenen, unnatürlichen und synthetischen Materialien (z.B. Metallen, Polymere, Keramiken) für den Einsatz im menschlichen Körper, z.B. als Implantate, Nahtmaterial, Gefäß- oder Gelenkersatz; Vor- und Nachteile in Bezug auf Funktion und Belastbarkeit; materialabhängige biologische Interaktionen wie z.B. Entzündungen, Immunreaktionen, Komplementaktivierung; Biokompatibilität in Bezug auf Funktionserfüllung in Therapie und Diagnostik.</p> <p>Medizinproduktegesetz, Zulassung von Medizinprodukten, Qualitätsmanagement in der Medizintechnik.</p>				
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Seminar</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Kenntnisse aus dem Grundstudium des Studiengangs "Molekulare und Technische Medizin"</p>				

6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Graded Assessment 1sbR (Review) (3 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Hans-Peter Deigner (Module Responsible)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Wintermantel, Erich 1956-; Ha, Suk-Woo: Medizintechnik : Life Science Engineering; Interdisziplinarität, Biokompatibilität, Technologien, Implantate, Diagnostik, Werkstoffe, Zertifizierung, Business, 5., überarb. und erw. Aufl., Springer 2009</p> <p>https://www.gesetze-im-internet.de/mpg/</p> <p>https://www.medical-device-regulation.eu/wp-content/uploads/2019/05/CELEX_32017R0745_DE_TXT.pdf</p> <p>ISO 10993-1:2018, Biological evaluation of medical devices — Part 1: Evaluation and testing within a risk management process; https://www.iso.org/standard/</p>

¹ This graded assessment is only considered passed when all components of the assignment have received a minimum grade of "adequate", (4.0).

Spezielle Chemie					
Kennnummer	Workload 90 Std.	Credits/LP 3	Studiensemester 6	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Spezielle Aspekte der Chemie	Sprache a) Deutsch	Kontaktzeit a) 22,5 Std.	Selbststudium a) 67,5 Std.	Geplante Gruppengröße a) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... Synthesestrategien erkennen und benennen in Bezug auf: ... orthogonale Schutzgruppenstrategien; Ligationsreaktionen; Derivatisierungsreaktionen</p> <p>Verständnis (2) ... verschiedene Synthesestrategien aus dem Bereich der Chemie der Biomoleküle erarbeiten</p> <p>Anwendung (3) ... Beispiele für die berufspraktische Anwendung von Ligationsreaktionen benennen ... Beispiele für die Synthese von Bio(glyco)mimetica und deren Anwendung geben ... Reaktivitäten anhand der funktionellen Gruppen von Biomolekülen einschätzen</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Chemie der Biomoleküle (Kohlenhydrate, Aminosäuren, DNA/RNA) mit Schwerpunkten auf: Schutzgruppenstrategien Glycosylierungsstrategien Festphasensynthesen (Peptide, Oligosaccharide und kombiniert) Ligationsreaktionen („Click“-Chemie: 3+2 Cycloaddition, Oxime/Hydrazone, invers Diels Alder, etc.)</p> <p>Aktuelle Anwendungen aus Forschung und Entwicklung im speziellen: Bio(glyco)mimetica Kohlenhydratbasierte Antibiotika Derivatisierungsstrategien</p>				
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Module Chemie 1 und Chemie 2</p>				
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)</p>				
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)</p>				

8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Magnus Schmidt (Modulverantwortliche/r)
9	Literatur a) Organische Chemie – Vollhardt, Schore, Wiley-VCH (2011) Essentials of Carbohydrate Chemistry and Biochemistry – Lindhorst, Wiley-VCH (2007) Greene's Protective Groups in Organic Chemistry – Wuts, Greene, John Wiley & Sons (2006)

¹ Diese Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teilprüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden.

7. Semester

Bachelor-Prüfung					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 7	Häufigkeit des Angebots Each semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Mündliche Prüfung	Sprache a) Deutsch	Kontaktzeit a) 0 Std.	Selbststudium a) 180 Std.	Geplante Gruppengröße a) 50
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ... Analyse (4) ausgewählte Fragestellungen aus dem Bereich der molekularen und technischen Medizin analysieren und lösen Synthese (5) Zusammenhänge zwischen verschiedenen Fächern aus dem Curriculum der molekularen und technischen Medizin schaffen und formulieren ausgewählte Themenfelder aus dem Bereich der molekularen und technischen Medizin verständlich erklären Evaluation / Bewertung (6) ausgewählte studiengangsspezifische Fragestellungen kritisch hinterfragen und bewerten				
3	Inhalte				
4	Lehrformen a)				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine Eingabe vorhanden				
6	Prüfungsformen a) Graded Assessment 1M (Oral Exam) (6 LP)				
7	Verwendung des Moduls Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)				
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Meike Burger (Module Responsible)				
9	Literatur				

¹ This graded assessment is only considered passed when all components of the assignment have received a minimum grade of "adequate", (4.0).

Thesis					
Kennnummer	Workload 540 Std.	Credits/LP 18	Studiensemester 7	Häufigkeit des Angebots Each semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Bachelorarbeit	a) Deutsch	a) 0 Std.	a) 360 Std.	a) 50
	b) Thesis Seminar	b) Deutsch	b) 11,25 Std.	b) 168,75 Std.	b) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Die Bachelorarbeit kann in der Hochschule oder als Industrie- oder Forschungsarbeit stattfinden. Sie kann ebenfalls im Ausland durchgeführt werden, um zusätzlich fremdsprachliche und soziale Kompetenzen zu erwerben.</p> <p>Anwendung (3) eine wissenschaftliche Ausarbeitung zu einem wissenschaftlichen Projekt abfassen selbstverantwortlich die Organisation eines wissenschaftlichen Projektes managen</p> <p>Analyse (4) über ein wissenschaftliches Projekt und dessen Ergebnisse berichten</p> <p>Synthese (5) wissenschaftlich argumentieren</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) die wichtigsten Ergebnisse eines Projekts 1) auswählen, 2) hinterfragen und 3) bewerten</p>				
3	Inhalte				
4	<p>Lehrformen</p> <p>a)</p> <p>b) Seminar</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Die spezifischen Zulassungsvoraussetzungen zur Bachelorarbeit sind in der Thesisordnung der Fakultät MLS geregelt.</p>				
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Graded Assessment 1T (Thesis) (12 LP)</p> <p>b) Non Graded Assessment 1PN (Presentation) (6 LP)</p>				
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)</p>				

8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Meike Burger (Module Responsible)
9	Literatur

¹ This graded assessment is only considered passed when all components of the assignment have received a minimum grade of "adequate", (4.0).