

Modulkatalog des Studiengangs Molekulare und Technische Medizin

Kürzel:	MTZ
Abschluss:	Bachelor of Science
SPO-Version:	13
SPO-Paragraph:	57
Fakultät:	Medical and Life Sciences
Veröffentlichungsdatum:	29.06.2022
Letzte Änderung:	05.07.2022

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.....	19
2. Semester.....	20
Anatomie und Physiologie 2.....	21
Chemie 2.....	23
Physik und Elektrotechnik 2.....	26
Mathematik für Biologie und Medizin.....	28
Gesundheitsmanagement.....	30
Englisch 2.....	33
3. Semester.....	34
Pathophysiologie.....	35
Biochemie und Pharmakologie.....	37
Angewandte Bioinformatik.....	40
Medizinische Mikrobiologie und Hygiene.....	42
Molekularbiologie und Genetik.....	44
Cell Biology.....	46
4. Semester.....	48
Medizinische Diagnostik.....	49
Molecular Medicine.....	52
Biostatistik.....	55
Bildgebung und Strahlenschutz.....	57
Ethik und wissenschaftliche Studien.....	59
Research Project.....	61
5. Semester.....	63
Praktisches Studiensemester.....	64
6. Semester.....	66
Ausgewählte Aspekte der Medizin.....	67
Angewandte Molekulare Medizin.....	70
Bioinformatics.....	72
Biokompatibilität.....	74
Specific Chemistry.....	76
7. Semester.....	78
Bachelor-Prüfung.....	79
Thesis.....	80

Ziele des Studiengangs

Fachliche Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs ...

- haben molekularbiologische Methoden und Technologien erlernt und können diese anwenden.
- können ethische, gesundheitsrechtliche und betriebswirtschaftliche Fragestellungen erkennen und bewerten.
- haben Grundlagenwissen in medizinischen und naturwissenschaftlichen Fächern erworben.
- verstehen interdisziplinäre Zusammenhänge in medizinischen und naturwissenschaftlichen Fächern.

Überfachliche Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs ...

- haben Fremdsprachenkompetenz in Englisch auf Level B 2.2 oder höher erworben.
- haben die Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten im internationalen Umfeld erworben.
- können wissenschaftliche Ergebnisse in deutscher und englischer Sprache erheben, analysieren, dokumentieren und präsentieren.
- können im interdisziplinären und internationalen Arbeitsumfeld Verknüpfungen von medizinischen, naturwissenschaftlich-/technischen und betriebswirtschaftlichen Aufgabenstellungen herstellen.

Berufliche Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs ...

- können in Forschungseinrichtungen, Laboratorien, Kliniken, Medizinischen Einrichtungen wie Kliniken, MVZ oder Arztpraxen (Labore, Qualitätsmanagement, Hygiene- und Gesundheitsmanagement, OP- und Patientenlogistik, Bildgebende Verfahren, Kardiotechnik) tätig werden.
- können in Forschung und Entwicklung im internationalen akademischen und industriellen Umfeld tätig werden.
- haben die Fähigkeit zur Mitarbeit bei Planung und Durchführung präklinischer und klinischer Studien erworben.
- können in Behörden mit den Schwerpunkten Gesundheit, Hygiene, Sicherheit und Umwelt tätig werden.

Studiengangstruktur

Modul/ Semester	1	2	3	4	5	6
7	Bachelor-Prüfung	Thesis			Wahlpflichtmodul	
6	Ausgewählte Aspekte der Medizin	Angewandte Molekulare Medizin	Bioinformatics	Biokompatibilität	Specific Chemistry	Wahlpflichtmodul Medizinische Technik
5	Praktisches Studiensemester					
4	Medizinische Diagnostik	Molecular Medicine	Biostatistik	Bildgebung und Strahlenschutz	Ethik und wissenschaftliche Studien	Research Project
3	Pathophysiologie	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	Pathophysiologie	Biochemie und Pharmakologie	Angewandte Bioinformatik	Medizinische Mikrobiologie und Hygiene	Molekularbiologie und Genetik	Cell Biology
haben Grundlagenwissen in medizinischen und naturwissenschaftlichen Fächern erworben.	2	1	1	1	1	0	2	1	1	1	0	0	2	2	1	2	2	2
verstehen interdisziplinäre Zusammenhänge in medizinischen und naturwissenschaftlichen Fächern.	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	2	2	1	1	2	2
haben molekularbiologische Methoden und Technologien erlernt und können diese anwenden.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	2	1
können ethische, gesundheitsrechtliche und betriebswirtschaftliche Fragestellungen erkennen und bewerten.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
haben Fremdsprachenkompetenz in Englisch auf Level B 2.2 oder höher erworben.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1
haben die Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten im internationalen Umfeld erworben.	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
können wissenschaftliche Ergebnisse in deutscher und englischer Sprache erheben, analysieren, dokumentieren und präsentieren.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
können im interdisziplinären und internationalen Arbeitsumfeld Verknüpfungen von medizinischen, naturwissenschaftlich-/technischen und betriebswirtschaftlichen Aufgabenstellungen herstellen.	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
können in Forschungseinrichtungen, Laboratorien, Kliniken, Medizinischen Einrichtungen wie Kliniken, MVZ oder Arztpraxen (Labore, Qualitätsmanagement, Hygiene- und Gesundheitsmanagement, OP- und Patientenlogistik, Bildgebende Verfahren, Kardiotechnik) tätig werden.	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1
können in Forschung und Entwicklung im internationalen akademischen und industriellen Umfeld tätig werden.	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
haben die Fähigkeit zur Mitarbeit bei Planung und Durchführung präklinischer und klinischer Studien erworben.	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
können in Behörden mit den Schwerpunkten Gesundheit, Hygiene, Sicherheit und Umwelt tätig werden.	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	2	1	0

Qualifikationsziel	Modul															
	Medizinische Diagnostik	Molecular Medicine	Biostatistik	Bildgebung und Strahlenschutz	Ethik und wissenschaftliche Studien	Research Project	Praktisches Studiensemester	Ausgewählte Aspekte der Medizin	Angewandte Molekulare Medizin	Bioinformatics	Biokompatibilität	Specific Chemistry	Bachelor-Prüfung	Thesis	Summe	
haben Grundlagenwissen in medizinischen und naturwissenschaftlichen Fächern erworben.	2	1	1	1	1	0	2	1	1	1	0	0	2	2	32	
verstehen interdisziplinäre Zusammenhänge in medizinischen und naturwissenschaftlichen Fächern.	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	2	2	32	
haben molekularbiologische Methoden und Technologien erlernt und können diese anwenden.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	19	
können ethische, gesundheitsrechtliche und betriebswirtschaftliche Fragestellungen erkennen und bewerten.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	8	
haben Fremdsprachenkompetenz in Englisch auf Level B 2.2 oder höher erworben.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	14	
haben die Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten im internationalen Umfeld erworben.	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	24	
können wissenschaftliche Ergebnisse in deutscher und englischer Sprache erheben, analysieren, dokumentieren und präsentieren.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	25	
können im interdisziplinären und internationalen Arbeitsumfeld Verknüpfungen von medizinischen, naturwissenschaftlich-/technischen und betriebswirtschaftlichen Aufgabenstellungen herstellen.	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	32	
können in Forschungseinrichtungen, Laboratorien, Kliniken, Medizinischen Einrichtungen wie Kliniken, MVZ oder Arztpraxen (Labore, Qualitätsmanagement, Hygiene- und Gesundheitsmanagement, OP- und Patientenlogistik, Bildgebende Verfahren, Kardiotechnik) tätig werden.	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	32	
können in Forschung und Entwicklung im internationalen akademischen und industriellen Umfeld tätig werden.	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	34	
haben die Fähigkeit zur Mitarbeit bei Planung und Durchführung präklinischer und klinischer Studien erworben.	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	28	
können in Behörden mit den Schwerpunkten Gesundheit, Hygiene, Sicherheit und Umwelt tätig werden.	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	24	

1. Semester

Anatomie und Physiologie 1						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 1	Häufigkeit des Angebots Jedes 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) ... Vorlesungsinhalte zur Anatomie und Physiologie sowie zur Krankheitslehre des Menschen wiedergeben. ... Verständnisinhalte unter Anwendung entsprechender Literaturvorgaben selbstständig sammeln.</p> <p>Verständnis (2) ... anhand ausgewählter Beispiele anatomisch-/physiologische Zusammenhänge des Menschen verstehen</p> <p>Anwendung (3) ... die erarbeiteten Wissensinhalte in einem klinischen Zusammenhang zeigen, insbesondere die normalen Strukturen und Funktionen nachvollziehen und daraus pathologische Zustände interpretieren.</p> <p>Analyse (4) ... vorgebene klinische Fragestellungen oder Symptome anatomisch/physiologisch analysieren und eine erste klinische Einordnung treffen.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Grundlagen der Anatomie des Menschen:</p> <p>Einführung in die allgemeine Anatomie (Achsen, Ebenen, Orientierung, Zellaufbau, Grundgewebearten), Grundbegriffe der Krankheitslehre, Einführung in die Anatomie des muskuloskelettalen Systems, Aufbau des Herz-Kreislauf-Systems, Atmungsorgane, Aufbau des Verdauungssystems.</p> <p>b) Grundlagen der Physiologie des Menschen:</p> <p>Einführung in die allgemeine Physiologie (Membranpotential, Zell-Zell-Kontakte, Zytoskelett, Transport durch die Zellmembran), Grundbegriffe der Krankheitslehre, Muskelphysiologie, Funktion des Herz-Kreislauf-Systems, Atmung, Funktion des Verdauungssystems.</p>					
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung</p> <p>b) Vorlesung</p>					

5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Modulprüfung Anatomie und Physiologie 1 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>Prof. Dr. Hanna Niemann (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Hanna Niemann (Dozent/in)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Netter: Atlas der Anatomie, Urban & Fischer in Elsevier, 2020, 7. Auflage; Faller, Schünke: Der Körper des Menschen, Thieme Verlag, 2020, 18. Auflage;</p> <p>b) Pape, Kurtz, Silbernagl: Physiologie, Georg Thieme Verlag KG, 2019, 9. Auflage; Huppelsberg, Walter: Kurzlehrbuch Physiologie, Georg Thieme Verlag KG, 2013, 4. 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: Struktureigenschaftsprinzipien; Bindungstheorie; Isomerie; Funktionelle Gruppen; Regeln zur Nomenklatur.</p>				
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung b) Vorlesung</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>				

6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1sbK (Klausur) (4 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1K (Klausur) (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> <p>Prof. Dr. Andreas Fath (Dozent/in)</p> <p>Prof. Dr. Magnus Schmidt (Dozent/in)</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 b) Elektrotechnik	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</p> <p>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 b) Vorlesung</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Grundlegende Schulkenntnisse in Physik und Mathematik</p>				
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Modulprüfung Physik und Elektrotechnik 1 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> <p>Dr. Ulrike Fasol (Dozent/in)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Halliday, David; Resnick, Robert ; Walker, Jearl ; Koch, Stephan W.: Physik, Bachelor-Ed., WILEY-VCH 2007</p> <p>Dobrinski, Paul; Krakau, Gunter ; Vogel, Anselm: Physik für Ingenieure, 12., aktualisierte Aufl., Vieweg + Teubner 2010</p> <p>Harten, Ulrich: Physik für Mediziner : eine Einführung; 13., bearb. Aufl., Springer 2011</p> <p>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</p>

Mathematische Grundlagen					
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	1	Jedes 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				
	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...				
	Wissen (1)				
	... grundlegende statistische und mathematische Begriffe definieren				
	... mathematische Problemstellungen identifizieren				
	Verständnis (2)				
	... grundlegende statistische und mathematische Berechnungen durch Beispiele erläutern.				
	... Komplexe Zahlen in ihre unterschiedlichen Darstellungsformen umwandeln				
	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				
3	Inhalte				
	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)				
	b) Online: Grundlagen: Mengen, Gleichungen, Ungleichungen; Funktionen: Definition, Eigenschaften, Grenzwerte, Stetigkeit, trigonometrische Funktionen, die Exponentialfunktion, die Logarithmusfunktion; Differentialrechnung: Ableitung, Faktorregel, Summenregel, Produktregel, Quotientenregel, Kettenregel.				
	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.				

4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung</p> <p>b) Blended Learning</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP)</p> <p>b) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (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. Matthias Kohl (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Dieter Schell (Dozent/in)</p> <p>Prof. Dr. Edgar Seemann (Dozent/in)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Kohl (2015). Einführung in die Statistische Datenanalyse mit R. Bookboon Verlag (eBook). Timischl (2013). Angewandte Statistik. Eine Einführung für Biologen und Mediziner. Springer Spektrum (eBook). Weiß (2005). Basiswissen Medizinische Statistik. Springer Verlag (eBook). Wollschläger (2013). R kompakt. Der schnelle Einstieg in die Datenanalyse. Springer Spektrum (eBook).</p> <p>b) Kreul und Ziebarth (2016). Mathematik leicht gemacht. Europa-Lehrmittel. Seemann (2015). Mathematik: Pragmatisch, Praktisch, Gut. CreateSpace Independent Publishing Platform.</p>

Biomedizinische Grundlagen						
Kennnummer	Workload 90 Std.	Credits/LP 3	Studiensemester 1	Häufigkeit des Angebots Jedes 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>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</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), Grundlagen der Hämatologie: zelluläre und plasmatische Blutbestandteile, Grundlagen der Immunhämatologie, Blutgruppenbestimmung.</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, Blutausstrich und Blutgruppenbestimmung.</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) Vorlesung</p> <p>b) Praktikum/Labor</p> <p>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>b) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (1 LP)</p> <p>Modulprüfung Biomedizinische Grundlagen 1K (Klausur) (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 (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Meike Burger (Dozent/in)</p> <p>Birgit Fritz (Dozent/in)</p> <p>Simone Rentschler (Dozent/in)</p>

Literatur

- a) Albers, 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
Taschenatlas Hämatologie / Mikroskopische und klinische Diagnostik für die Praxis Torsten Haferlach, Marianne Engels, et al., 7. Auflage, Thieme Verlag
- b) Alexander, S., Strete, D.: Mikrobiologisches Grundpraktikum - Ein Farbatlas.- Pearson 2006
- c) Geschichte der Medizin, Dieter Jetter, Thieme, Stuttgart, 1992

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 1K (50%) (Klausur) (3 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung) a) Prüfungsleistung 1sbA (50%) (Praktische Arbeit)				
7	Verwendung des Moduls Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)				
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende				
9	Literatur a) Je nach Kurs und Niveau unterschiedlich.				

2. Semester

Anatomie und Physiologie 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) Anatomie 2		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 50
	b) Physiologie 2		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) ... Vorlesungsinhalte zur Anatomie und Physiologie sowie zur Krankheitslehre des Menschen wiedergeben. ... Verständnisinhalte unter Anwendung entsprechender Literaturvorgaben selbstständig sammeln.</p> <p>Verständnis (2) ... anhand ausgewählter Beispiele anatomisch-/physiologische Zusammenhänge des Menschen verstehen.</p> <p>Anwendung (3) ... die erarbeiteten Wissensinhalte in einem klinischen Zusammenhang zeigen, insbesondere die normalen Strukturen und Funktionen nachvollziehen und daraus pathologische Zustände interpretieren.</p> <p>Analyse (4) ... vorgebene klinische Fragestellungen oder Symptome anatomisch/physiologisch analysieren und eine erste klinische Einordnung treffen.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Grundlagen der Anatomie des Menschen:</p> <p>Aufbau der Nieren und Harnwege, endokrines System, Blut (Zellen, Einführung in die Hämatopoese), lymphatische Organe, Einführung in die Neuroanatomie, vegetatives Nervensystem.</p> <p>b) Grundlagen der Physiologie des Menschen:</p> <p>Funktion der Nieren und Harnwege, Säure-Basen-Haushalt, endokrines System, Blut (Hämoglobin, Einführung in das Immunsystem und die Blutgerinnung, Eisenstoffwechsel), Nervenleitung, vegetatives Nervensystem.</p>					
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung</p> <p>b) Vorlesung</p>					

5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Das Modul Anatomie und Physiologie 1</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Modulprüfung Anatomie und Physiologie 2 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>Prof. Dr. Hanna Niemann (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Netter: Atlas der Anatomie, Urban & Fischer in Elsevier, 2020, 7. Auflage; Faller, Schünke: Der Körper des Menschen, Thieme Verlag, 2020, 18. Auflage;</p> <p>b) Pape, Kurtz, Silbernagl: Physiologie, Georg Thieme Verlag KG, 2019, 9. Auflage; Huppelsberg, Walter: Kurzlehrbuch Physiologie, Georg Thieme Verlag KG, 2013, 4. Auflage;</p>

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>- Dünnschichtchromatographie; Photometrie; Alkohole und Kohlenhydrate; Harnstoff, Peptide und Proteine; Reaktionskinetik</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 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>Prof. Dr. Magnus Schmidt (Dozent/in)</p> <p>Kirsten Tesseraux (Dozent/in)</p> <p>Yasmin Weiß (Dozent/in)</p> <p>Prof. Dr. rer. nat. Nicolas Daniel Werbeck (Dozent/in)</p>

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

Physik und Elektrotechnik 2						
Kennnummer	Workload 90 Std.	Credits/LP 3	Studiensemester 2	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Angewandte Optik		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 50
	b) Elektrotechnikpraktikum		b) Deutsch	b) 11,25 Std.	b) 18,75 Std.	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) Vorlesung b) Praktikum/Labor					
5	Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse aus dem Modul Physik und Elektrotechnik 1					
6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1sbK (Klausur) (2 LP) b) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (1 LP)					
7	Verwendung des Moduls Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)					
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Dr. Ulrike Fasol (Modulverantwortliche/r) Dr. Ulrike Fasol (Dozent/in) Oliver Riestler (Dozent/in)					

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)
- b) Unterlagen zum Praktikum

Mathematik für Biologie und Medizin						
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) 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	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... grundlegende mathematische Begriffe definieren ... grundlegende wahrscheinlichkeitstheoretische Begriffe definieren ... mathematische Problemstellungen bei Funktionen mehrerer Variablen identifizieren</p> <p>Verständnis (2) ... Bedeutung und Hintergrund der Laplace-Transformation verstehen ... grundlegende wahrscheinlichkeitstheoretische Berechnungen durch Beispiele erläutern ... grundlegende mathematische Berechnungen durch Beispiele erläutern</p> <p>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</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Lineare Abbildungen, Eigenwerte und Eigenvektoren; Vektorfunktionen, 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), Vektorfelder.</p> <p>b) Wahrscheinlichkeitsräume, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, bedingte Wahrscheinlichkeit (Bayes-Formel), stochastische Unabhängigkeit, diskrete Zufallsvariablen, stetige Zufallsvariablen, mehrdimensionale Zufallsvariablen,</p>					
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung</p> <p>b) Vorlesung</p>					

5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Für die Teilnahme an Mathematik 2 wird empfohlen Mathematik 1 zuvor abgeschlossen zu haben.</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (4 LP)</p> <p>b) 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>Holger Conzelmann (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Holger Conzelmann (Dozent/in)</p> <p>Prof. Dr. Tilmann Leverenz (Dozent/in)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure, Band 2</p> <p>b) Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure, Band 3</p>

Gesundheitsmanagement					
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) Betriebswirtschaft	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 50
	b) Qualitätsmanagement	b) English	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 50
	c) Scientific Techniques	c) English	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ... After successful participation in the module the students can ...</p> <p>Wissen (1) ... structure the slides according to their function ... list the standards required for a scientific paper</p> <p>Verständnis (2) ... give a scientific presentation with a clear story ... define the hypothesis of a scientific paper (bachelor's, master's, student research project) in a meaningful way and derive the main objectives from it ... explain specific terms from QM, name the development of the series of standards, describe the differences between the DIN / EN / ISO series, explain and distinguish between individual process steps, explain the importance of risk management for companies, name various risk classifications, describe differentiated handling of complaints, explain customer satisfaction using the example of the KANO model. ... 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</p> <p>Anwendung (3) ... reproduce the meaningful structure of a scientific presentation ... die wichtigsten volkswirtschaftlichen Begriffe kritisch hinterfragen und die Besonderheiten des Marktes und Wettbewerbs im Gesundheitswesen verstehen und kritisch beurteilen ... Interpret and apply relevant standards in a legally compliant manner through the methodological competence imparted ... plan and execute the writing phase in parallel with the practical work</p> <p>Analyse (4) ... create graphs and diagrams in a meaningful way</p> <p>Synthese (5) ... plan and prepare the presentation in a structured way ... categorize the results according to their importance/meaningfulness and draw a conclusion from them.</p>				

	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... critically discuss the statement in relation to current literature. ... present convincingly through logical arguments, use of voice and body language</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) The lecture is completely held in english: Quality Management:</p> <p>Nomenclature; History;</p> <p>Introduction: Standards (DIN EN ISO), Process-oriented QM -Process types;</p> <p>Core: performance, management and support processes; Risk management (risk assessment; handling ; methods); Complaint management (what are complaints, handling ; procedure)</p> <p>Customer satisfaction</p> <p>c) The seminar is completely held in english: Scientific Techniques:</p> <p>Content:</p> <p>1) Writing a scientific work (planning, outline, structure, the scientific language, conclusion, the critical discussion path)</p> <p>2) Creating a scientific presentation (structure of meaningful diagrams, structure of the slides, use of voice during the presentation, supporting/convincing body language)</p> <p>3) Criteria for success in science (solution-oriented thinking, development of professional networks, focused objectives, efficient execution of tasks)</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung b) Vorlesung c) Seminar</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (2 LP) b) Prüfungsleistung 1sbH (Hausarbeit) (2 LP) c) Studienleistung 1sbPN (Präsentation) (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 (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Andreas Kluzik (Dozent/in)</p> <p>Thomas Ceferino Kutschenreiter (Dozent/in)</p> <p>Sanaz Taromi (Dozent/in)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Hajen, Leonhard; Paetow, Holger; Schumacher, Harald: Gesundheitsökonomie : Strukturen - Methoden - Praxisbeispiele, 6., überarb. und erw. Aufl., Kohlhammer 2011</p> <p>Beek, Kornelia van der; Beek, Gregor van der: Gesundheitsökonomik : Einführung, München 2011</p> <p>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</p> <p>b) EN ISO 13485:2016 +AC:2018 +A11:2021 (Qualitätsmanagementsystem)</p> <p>EN ISO 14971:2019 +A11:2021 (Anwendung des Risikomanagements auf Medizinprodukte)</p> <p>21 CFR 820 (Quality System Regulation)</p> <p>Statistical Procedures for the Medical Device Industry; Taylor, Wayne (2017); Taylor Enterprises, Inc.</p> <p>Design Control Guidance Ford Medical Device Manufacturers; GHTF.SG3.N99-9</p> <p>Process Validation Guidance; GHTF/SG3/N99-10</p> <p>Guidance on corrective action and preventive action and related QMS processes, GHTF/SG3/N18:2010</p> <p>c) David Evans "How to Write a Better Thesis" ISBN-10: 3319042858</p> <p>Joan Bolker "Writing Your Dissertation in Fifteen Minutes a Day" ISBN-10: 080504891X</p> <p>Nancy Duarte "Slide:ology: The Art and Science of Creating Great Presentations" ISBN-10: 0596522347</p>

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 a) Je nach Kurs und Niveau unterschiedlich. Definiert durch das Language Center.				
4	Lehrformen a) Seminar				
5	Teilnahmevoraussetzungen Je nach Kurs und Niveau unterschiedlich.				
6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1K (50%) (Klausur) (3 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung) a) Prüfungsleistung 1sbA (50%) (Praktische Arbeit)				
7	Verwendung des Moduls Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)				
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende				
9	Literatur a) Je nach Kurs und Niveau unterschiedlich.				

3. Semester

Pathophysiologie						
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 Medizintechnik in der 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) ... die physiologischen Zusammenhänge der behandelten Organe wiedergeben die wichtigsten physiologischen/pathophysiologischen Mechanismen auf molekularer und zellulärer Ebene verstehen und wiedergeben</p> <p>Verständnis (2) ... 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) ... 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 Hämostasestörungen, 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> <p>Karin Lachner (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>

Biochemie und Pharmakologie						
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) Biochemistry 2		a) English	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>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ... After successful participation in the module students should be able to ...</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 ... die wichtigsten Punkte gängiger biochemischer Methoden (z.B.: enzymatische Tests, Auftrennung und weitere Analytik von Proteinen) identifizieren und diese anwenden (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) This lecture is completely held in english: Biochemistry 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Important metabolic pathways (anabolic and catabolic), e.g. in carbohydrate, fatty acid, amino acid and nucleotide metabolism. - General principles of metabolic regulation and enzymatic catalysis. - Selected examples of pathobiochemical consequences. <p>b) Grundlagen und Methoden der Pharmakokinetik, der Pharmakodynamik und des Stoffwechsels von Arznei- und Wirkstoffen anhand ausgewählter Wirkstoffgruppen, Zusammenhang mit dem endogenen Stoffwechsel</p>					

	<p>und Interaktionen mit körpereigenen niedermolekularen Stoffwechselprodukten und Makromolekülen (Proteine, DNA, RNA).</p> <p>c) Ausgewählte wichtige Standardmethoden der Biochemie werden im Praktikum vermittelt.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung</p> <p>b) Vorlesung</p> <p>c) Praktikum/Labor</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Inhaltlich: Biochemie 1</p> <p>Für das Praktikum Biochemie (c): 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 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. Hans-Peter Deigner (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Hans-Peter Deigner (Dozent/in)</p> <p>Ursula Eschenhagen (Dozent/in)</p> <p>Dr. Angela Magin (Dozent/in)</p> <p>Simone Rentschler (Dozent/in)</p> <p>Prof. Dr. rer. nat. Nicolas Daniel Werbeck (Dozent/in)</p>

Literatur

- a) Voet, Donald; Voet, Judith G.; Pratt, Charlotte W.; Beck-Sickinger, Annette ; Hahn, Ulrich: Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH 2002
Standardlehrbücher der Pharmakologie und Biochemie, sowie aktuelle Originalliteratur
- b) Mutschler, Ernst: Mutschler Arzneimittelwirkungen : Lehrbuch der Pharmakologie, der klinischen Pharmakologie und Toxikologie ; mit einführenden Kapiteln in die Anatomie, Physiologie und Pathophysiologie ; mit ... 257 Tab., 10., vollst. überarb. und erw. Aufl., Wiss. Verlagsges. 2013
Standardlehrbücher der Pharmakologie und Biochemie, sowie aktuelle Originalliteratur
- c) Berg, Tymoczko, Gatto jr., Stryer; Stryer Biochemie, 8. Auflage, Springer Spektrum Heidelberg 2018 (auch ältere Ausgaben)
Standardlehrbücher der Biochemie; Standardlehrbücher zu molekularbiologischen und biochemischen Methoden

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	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... die wichtigsten Merkmale guter Primer nennen ... die gängigen Sequenzanalyse-Tools nennen ... die wichtigsten Datenbanken nennen ... wichtige Begriffe der Bioinformatik definieren</p> <p>Verständnis (2) ... das mathematische Modell, das BLAST zu Grunde liegt, beschreiben ... die 7 Schritte der allgemeinen Vorgehensweise der Bioinformatik beschreiben ... die mathematischen Modelle, die Sequenzanalysen zu Grunde liegen, beschreiben ... verschiedene biologische Datenbanken beschreiben</p> <p>Anwendung (3) ... Bioinformatik-Tools anwenden, um biologische/ medizinische Fragen abzusichern oder Ergebnisse aus Laborversuchen einzuordnen ... das Software-Paket BLAST einsetzen und die Ergebnisse einordnen und analysieren ... einer Aufgabenstellung entsprechende Datenbanken auswählen und durch die Wahl geschickter Suchbegriffe und deren Verknüpfung, sowie durch das kontrollierte Einschränken des Suchraums schnell und sicher an relevante und gesicherte Informationen gelangen. ... mittels geeigneter Software für eine gegebene Sequenz Primer designen und deren Güte abschätzen ... mittels geeigneter Software lokale und globale Alignments berechnen ... Sequenzvergleiche mittels geeigneter Software erstellen ... Suchanfragen in verschiedenen biologischen Datenbanken durchführen</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Recherchekompetenzen, Ontologien, MeSH</p> <p>Biologische und medizinische Datenbanken</p> <p>Sequenzanalysen (lokal, global, exakt, heuristisch)</p> <p>BLAST</p> <p>Primerdesign</p>				

4	Lehrformen a) Blended Learning
5	Teilnahmevoraussetzungen 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) Kristina Kleiser (Dozent/in)
9	Literatur a) Merkl, Rainer; Waack, Stephan (2010): Bioinformatik interaktiv. Grundlagen, Algorithmen, Anwendungen. 2., erw. und Neubearb. Aufl., 1. korr. Nachdr. Weinheim: Wiley-VCH. Korf, Ian; Bedell, Joseph; Yandell, Mark (2003). "An essential guide to the Basic Local Alignment Search Tool"--Cover. 1st ed. Sebastopol, CA: O'Reilly & Associates.

Medizinische Mikrobiologie und Hygiene						
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) Hygiene		a) English	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 50
	b) Medizinische Mikrobiologie		b) Deutsch	b) 45 Std.	b) 75 Std.	b) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>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.</p> <p>Anwendung (3) ... geeignete antimikrobielle Chemotherapeutika zur Behandlung von Infektionskrankheiten auswählen. ... geeignete kulturelle und molekularbiologische Methoden zum Nachweis von Mikroorganismen aus klinischen Proben auswählen</p> <p>Analyse (4) ... ärztliche Befunderhebungen unter medizinisch-mikrobiologischen Gesichtspunkten interpretieren ... konkrete Maßnahmen zur Prävention und Therapie von Infektionskrankheiten und zur Gesunderhaltung des Menschen aufzeigen</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) This seminar is completely held in English.</p> <p>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.</p> <p>Hygiene - the science of preserving human health, historical aspects of hygiene, disinfection, sterilisation, conservation, hospital hygiene, prevention of infectious diseases, food and kitchen hygiene, the hygiene hypothesis, water hygiene, soli and air hygiene, psychohygiene, selected aspects of mycology and parasitology</p> <p>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,</p>					

	Antibiotikaresistenzen und geeignete Gegenmaßnahmen (Antibiotic Stewardship), ausgewählte virale Infektionskrankheiten.
4	Lehrformen a) Seminar b) Vorlesung
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine
6	Prüfungsformen a) Studienleistung 1sbR (Referat) (2 LP) Modulprüfung Medizinische Mikrobiologie und Hygiene 1K (Klausur) (4 LP)
7	Verwendung des Moduls Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Markus Egert (Modulverantwortliche/r) Prof. Dr. Markus Egert (Dozent/in)
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

Molekularbiologie und Genetik						
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) 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) Vorlesung</p> <p>b) Vorlesung</p> <p>c) Praktikum/Labor</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 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.
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>c) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP)</p> <p>Modulprüfung Molekularbiologie und Genetik 1K (Klausur) (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 (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Tanja Paatsch (Dozent/in)</p> <p>Prof. Dr. Folker Wenzel (Dozent/in)</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</p> <p>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> <p>c) Ableitner, O. (2018). Einführung in die Molekularbiologie: Basiswissen für das Arbeiten mit DNA und RNA im Labor (2. Aufl. 2018.). Wiesbaden: Springer Spektrum.</p>

Cell Biology					
Kennnummer	Workload 90 Std.	Credits/LP 3	Studiensemester 3	Häufigkeit des Angebots Each semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Cell Biology	Sprache a) English	Kontaktzeit a) 22,5 Std.	Selbststudium a) 67,5 Std.	Geplante Gruppengröße 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) This lecture is completely held in english: Cell Biology</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 				
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Lecture</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) Graded Assessment 1K (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>Sanaz Taromi (Module Responsible)</p> <p>Sanaz Taromi (Lecturer)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Alberts, Bruce: Essential cell Biology, 5th ed., Norton & Co 2019</p> <p> Cooper, Geoffrey: The Cell: A Molecular Approach, 7th ed., Sinauer Assoc 2015</p> <p> Alberts, Bruce: Molecular biology of the cell, 6th ed., Garland Science 2015</p>

4. Semester

Medizinische Diagnostik						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 4	Häufigkeit des Angebots Jedes 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) Medizinische Immunologie		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 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> <p>- hämatologische Diagnostik und immunhämatologische Diagnostik mit Blutgruppen- und Antikörper-Such-Testverfahren</p>					

	<p>- hämostaseologische Diagnostik zur Abklärung von Blutungs- und Thromboseneigung</p> <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, Tumormunologie und Impfungen vermittelt.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung</p> <p>b) Praktikum/Labor</p> <p>c) Vorlesung</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Für Labormedizin (a):</p> <p>Teilnahme an Lehrveranstaltungen Physiologie und Pathophysiologie</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. <p>Für Immunologie (a):</p> <p>Teilnahme an Lehrveranstaltungen Physiologie und Pathophysiologie</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1sbK (Klausur) (2 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP)</p> <p>c) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (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 (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Frithjof Blessing (Dozent/in)</p> <p>Kristina Kleiser (Dozent/in)</p> <p>Simone Rentschler (Dozent/in)</p> <p>Lars Steinmüller-Magin (Dozent/in)</p> <p>Vanessa Stutz (Dozent/in)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Thomas, Lothar: Labor und Diagnose., Th-Books 2012 und https://www.labor-und-diagnose-2020.de</p> <p>Dörner, Klaus; Deufel, Thomas: Klinische Chemie und Hämatologie : ... 73 Tabellen, 8., überarb. Aufl., Thieme 2013</p> <p>Taschenatlas Hämatologie: Mikroskopische und klinische Diagnostik für die Praxis, Torsten Haferlach, Heinz Diem, et al. Thieme Verlag 7. Auflage (2019)</p> <p>Das Gerinnungskompodium: Schnellorientierung, Befundinterpretation, klinische Konsequenzen: Häufige Befundkonstellationen, Interpretation, klinische Konsequenz, Monika Bartels, Thieme Verlag 2012</p> <p>b) Friedrich Lottspeich, Joachim W. Engels: Bioanalytik; Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg; 2012</p> <p>Thomas Reinhard: Molekularbiologische Methoden 2.0; UTB Verlag; 2021</p> <p>c) Grundwissen Immunologie von Barbara Bröker, Christine Schütt, et al. Springer Spektrum; 4. Aufl. 2019</p> <p>Taschenatlas der Immunologie: Grundlagen - Labor - Klinik, Antonio Pezzutto et al (Thieme; Auflage: 2. (2007)</p>

Molecular Medicine					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 4	Häufigkeit des Angebots Each semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Methods of Molecular Medicine b) Pathobiochemistry	Sprache a) English b) English	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	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ... After successful participation in the module students should be able to ..</p> <p>Verständnis (2) ... wichtige Methoden der Molekularen Medizin benennen</p> <p>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</p> <p>Analyse (4) ... Pathomechanismen ausgewählter Erkrankungen aus der Symptomatik ableiten und molekulare Zusammenhänge zwischen abhängigen Symptomen herstellen</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... Die Anwendungen von Methoden und deren Ergebnisse vergleichend beurteilen und passende Methoden auswählen</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>a) This lecture is completely held in english: Methods of Molecular Medicine</p> <p>Methods of molecular medicine, examples from genomics, transcriptomics (e.g. microarrays, diagnostic applications, methods of DNA and RNA sequencing, next-generation sequencing), proteomics (e.g. ProteinChips) , metabolomics (basics of different methods of mass spectrometry) and immunology, relation to individual genetics (e.g. SNPs, satellites, chromosomal aberrations, genomic diseases, monogenetic and non-mendelian diseases, development of cancer) and presentation of specific case studies. Current aspects of biobanking</p> <p>b) This lecture is completely held in english: Pathobiochemistry</p> <p>Selected examples of biochemical/biomolecular processes associated with diseases:</p> <p>“Sickle Cell Anemia - A molecular disease”, Metabolic Disorders (Carbohydrate Metabolism, Mitochondria and ROS, Amino Acid Metabolism, Lipid metabolism, Purine and Pyrimidine Metabolism), Disorders in Cellular Communication</p>				

	(Principles of Cellular Communication and Signal Transduction, Insulin – Diabetes Mellitus, Thyroid Hormones), Cell Cycle Disorders (Principles of the Cell Cycle, Cancer), Integrated Topics (e.g. Metabolic Functions of the Liver and Liver Diseases, Acid-Base and Electrolyte Imbalances, Neurodegenerative Diseases).
4	Lehrformen a) Lecture / Seminar b) Lecture / Seminar
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine Eingabe vorhanden
6	Prüfungsformen a) Graded Assessment 1K (Written Exam) (3 LP) b) Graded Assessment 1sbK (Written Exam) (3 LP)
7	Verwendung des Moduls Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)

8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Hans-Peter Deigner (Module Responsible)</p> <p>Prof. Dr. Hans-Peter Deigner (Lecturer)</p> <p>Prof. Dr. rer. nat. Nicolas Daniel Werbeck (Lecturer)</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> <p>b) Berg, Jeremy M.; Tymoczko, John L.; Gatto, Gregory J.; Stryer, Lubert (2018): Stryer Biochemie. 8. Auflage. Berlin: Springer Spektrum.</p> <p>Heinrich, Peter C.; Müller, Matthias; Graeve, Lutz (2014): Löffler/Petrides Biochemie und Pathobiochemie. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.</p> <p>Übersichts- und Originalarbeiten</p>

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) Prof. Dr. Matthias Kohl (Dozent/in)				

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)

Bildgebung und Strahlenschutz					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 4	Häufigkeit des Angebots Jedes 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> <ul style="list-style-type: none"> a) Vorlesung b) Vorlesung c) Praktikum/Labor
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP) b) Studienleistung 1sbR (Referat) (2 LP) c) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (1 LP)
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> <p>Christoph Baum (Dozent/in)</p> <p>Dr. Ulrike Fasol (Dozent/in)</p> <p>Heike Kunzelmann (Dozent/in)</p>
9	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> 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) b) Freyschmidt J. (2003) Strahlenphysik, Strahlenbiologie, Strahlenschutz, Springer-Verlag, Heidelberg c) Unterlagen zum Praktikum

Ethik und wissenschaftliche Studien						
Kennnummer	Workload 90 Std.	Credits/LP 3	Studiensemester 4	Häufigkeit des Angebots Jedes 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) Vorlesung</p>					

5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>erfolgreicher Abschluss des MTZ Grundstudiums</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Studienleistung 1sbH (Hausarbeit) (1 LP)</p> <p>b) Prüfungsleistung 1sbH (Hausarbeit) (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 (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Bernhard Gerstenecker (Dozent/in)</p> <p>Prof. Dr. Folker Wenzel (Dozent/in)</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> <p>b) Harer/Baumgartner "Anforderungen an Medizinprodukte. Praxisleitfaden für Hersteller und Zuliefer" (Hanser Fachbuch, 2021)</p> <p>Ross-Pfeuffer "Klinische Prüfung von Medizinprodukten. Ein Kommentar zu DIN EN ISO 14155" (Beuth, 2014)</p> <p>Rämisch/Rampp "Risikomanagement und Biologische Sicherheit von Medizinprodukten" (Beuth, 2021)</p>

Research Project						
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) Research Project b) Seminar Research Project		a) English b) English	a) 2,25 Std. b) 11,25 Std.	a) 147,75 Std. b) 18,75 Std.	a) 2 b) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>After successful participation in the module students should be able to</p> <p>Verständnis (2) ... Conduct research on selected topic, select, discuss, and compare literature.</p> <p>Synthese (5) ... present a report on a scientific project and its results ... write a scientific paper on a scientific topic ... perform the discussion of a scientific topic under guidance</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... 1) select, 2) analyze, and 3) evaluate the most important results of a project ... begin to argument scientifically</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Comprehensive theoretical adressment of a scientific problem from the context of Molecular and Technical Medicine. Preparation of a written paper in the form of a "review article".</p> <p>The student research project is written in English.</p> <p>b) In order to pass the student research project, you must also successfully participate in the seminar "Course Work Presentations". Here you present in 10min using Powerpoint or similar. The date is already fixed at the beginning of the semester and can be found in the general schedule of the faculty. Active participation during the discussions is required. Please upload your discussion contributions in the respective FELIX folder after the seminar presentations.</p> <p>Attendance is compulsory for the duration of the entire seminar.</p>					
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Project b) Seminar</p>					

5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Successfully completed undergraduate studies 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. Meike Burger (Module Responsible)</p> <p>Birgit Fritz (Expert)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Depending on the chosen topic. For more detailed information on student research projects, please refer to the "Regulations for Student Research Projects MTZ" (Ordnung für Studienarbeit - Homepage of the MLS Faculty - Downloads - Forms and Information Sheets).</p> <p>b) Information on scientific presentation, MLS-Knowledgebase in Felix</p>

5. Semester

Praktisches Studiensemester						
Kennnummer	Workload 900 Std.	Credits/LP 30	Studiensemester 5	Häufigkeit des Angebots Jedes 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	<p>Inhalte</p> <p>a) Die Studierenden suchen sich selbstverantwortlich für das Praxissemester eine Praktikantenstelle in einem zum Studium passenden Arbeitsgebiet. Dies kann z.B. in in medizinischen, wissenschaftlichen Einrichtungen wie z.B. in Forschungs- und medizinischen Analyzelaboren, in Kliniken, pharmazeutischen oder medizintechnischen Unternehmen oder Behörden sein. Während des Praktikums sollen die in den ersten 4 Semestern erworbenen theoretischen und praktischen Fähigkeiten zur Anwendung kommen. Das Praxissemester bietet den Studierenden die Möglichkeit, praktische Erfahrungen in einem Bereich ihres Interesses zu sammeln und dient zur Findung der persönlichen Schwerpunkte und der späteren beruflichen Ausrichtung. Während des Praxissemesters müssen mindestens 95 Präsenztage (echte Arbeitstage, ohne Krankheitstage, Urlaub, Feiertage usw.) absolviert werden, 6 Monate sind empfohlen.</p> <p>Üblicherweise ist der Beginn des Praxissemester der 01.03. für das SS oder der 01.09. für das WS, Abweichungen sind möglich, sofern das Praxissemester noch rechtzeitig zum Vorlesungsbeginn des Folgesemesters beendet wird.</p>					

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) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (28 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbPN (Präsentation) (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 (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Dr. Ulrike Fasol (Dozent/in)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Erfahrungsberichte Studierender, die bereits das Praxissemester absolviert haben, in Form von feedback-Bögen, können eingesehen werden und als Anregung bei der Stellensuche dienen. Weitere Literatur in Abhängigkeit vom Einsatzgebiet.</p>

6. Semester

Ausgewählte Aspekte der Medizin						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 6	Häufigkeit des Angebots Jedes 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) Stem Cell Biology		b) English	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 50
	c) Tumor Biology		c) English	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ... After successful participation in the module students should be able to ...</p> <p>Wissen (1) ... define stem cells based on their specific properties, distinguish between different stem cell types, list the six hallmarks of cancer, describe the basic aspects of cancer pathology, Gehirnareale benennen</p> <p>Verständnis (2) ... trace methods of isolation, culture and analysis of stem cells and specific properties and capabilities of certain stem cell types to the origin and physiological environment of the cells, compare the role of TSG and oncogenes in tumor progression, einzelne Gehirnareale in ihrer Funktion beschreiben</p> <p>Anwendung (3) ... present and critically evaluate scientific publications on the topic of stem cell biology in a comprehensible manner, evaluate the importance of the tumor microenvironment in tumor progression, Funktionsstörungen im Gehirn im medizinischen Kontext erklären</p> <p>Analyse (4) ... identify potential clinical applications of stem cells, categorize different cancer stages using the information on angiogenesis, invasion and metastasis formation, Hirnfunktionen analysieren und in einen neurowissenschaftlichen Kontext bringen</p> <p>Synthese (5) ... derive own research questions and study designs, capture research relevant results and present them in a clinical context, discuss the advantages and disadvantages of standard therapy, komplexere menschliche Leistungen einzelnen Hirnareale und Funktionen zuordnen und einen medizinischen Kontext bringen</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... realistically assess the possibilities and difficulties of cell-based therapies, critically evaluate media reports about stem cells and stem cell therapies, discuss ethical aspects of working with stem cells in a scientifically sound manner, evaluate new strategies for cancer therapy based on the mechanisms of tumor-immunity interactions, 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) The lecture is completely held in English: Stem Cell Biology</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basics: stem cell definition and properties, function of stem cells in the adult body and during embryonic development - Methods of stem cell biology: cell isolation, culture and analysis - Stem cell types: physiological (hematopoietic, mesenchymal, neural and tissue specific stem cells) and non-physiological stem cells (cancer stem cells, induced pluripotent stem cells) <p>c) This lecture is completely held in english: Cancer Biology</p> <ul style="list-style-type: none"> - From gene to disease; biology and genetics of cells and organisms - The six most important characteristics of cancer - Most important cellular oncogenes: growth factors and their receptors - Tumor repressor genes: pRB, cell cycle control, p53 and apoptosis - "Eternal life": cell immortality and tumorigenesis - Angiogenesis, invasion and metastasis - Rational treatment options for cancer: challenges and modern treatment approaches - Immunotherapy: tumor-immunity communication
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Seminar</p> <p>b) Seminar</p> <p>c) Vorlesung</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) Prüfungsleistung 1sbR (Referat) (2 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (2 LP)</p> <p>c) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (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 (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Katja Kumle (Dozent/in)</p> <p>Dr. Angela Magin (Dozent/in)</p> <p>Sanaz Taromi (Dozent/in)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Neurowissenschaft, Eine Einführung; Kandel, Schwartz, Jessel, 2011 Spektrum-Verlag</p> <p>b) S. Kühl, M. Kühl: Stammzellbiologie, Ulmer Taschenbuch-Verlag (UTB) 2012, ISBN 978-3825237356; aktuelle Fachpublikationen zum Thema Stammzellbiologie</p> <p>c) The Biology of Cancer, Robert A. Weinberg (2007), GS Garland Science, ISBN: 0-8153-4076-1</p>

Angewandte Molekulare Medizin						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 6	Häufigkeit des Angebots Jedes 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	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Verständnis (2) ... wissenschaftliche Fragestellungen erfassen und verstehen ... 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 ... Unterscheidung von Methoden, die qualitative oder quantitative Aussagen darstellen</p> <p>Anwendung (3) ... wissenschaftliche Fragestellungen, Ergebnisse und Schlussfolgerungen diskutieren ... die wichtigsten Methoden (s.o.) der molekularen Analytik anwenden und wissenschaftlich korrekt protokollieren</p> <p>Analyse (4) ... wissenschaftliche Präsentationen kritisch hinterfragen und analysieren ... 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 ... eigene sowie Ergebnisse molekularer Analysen aus wissenschaftlichen Veröffentlichungen auswerten und hinterfragen</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>b) Praktikum: Analyse und Nachweis der Expression von Proteinen aus Zellen auf RNA und Proteinebene durch gängige molekularanalytische Methoden.</p> <p>Erstellung eines Protokolls / Laborbuch.</p> <p>Literaturrecherche zur Methodik und Thematik. Methodik u.A.: Zellkultur, Reverse Transkription, qPCR, SDS-PAGE, Westernblot</p> <p>c) Teilnahme am Seminar der Thesispräsentationen und Studienarbeitspräsentationen, Diskussion der präsentierten wissenschaftlichen Fragestellungen, Ergebnisse und Schlussfolgerungen.</p>					

4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung b) Praktikum/Labor c) Seminar</p>
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 (Untentschuldigtes 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) Prüfungsleistung 1sbK (Klausur) (3 LP) b) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP) c) Studienleistung 1L (Laborarbeit) (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. Meike Burger (Modulverantwortliche/r) Prof. Dr. Meike Burger (Dozent/in) Birgit Fritz (Dozent/in) Tanja Paatsch (Dozent/in) Sanaz Taromi (Dozent/in) Prof. Dr. Folker Wenzel (Dozent/in)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>b) selbständige Literaturrecherche der Studenten; Sonstige Literatur: siehe FELIX Kurs</p>

Bioinformatics						
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) Analysis of Omics-Data		a) English	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 50
	b) Bioinformatics		b) English	b) 45 Std.	b) 75 Std.	b) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>After successful participation in the module students should be able to ...</p> <p>Verständnis (2) ... summarize the basic principles of object-oriented programming ... know and understand the algorithms used to construct local and global alignments ... understand the necessary steps of the analysis of omics-data and justify them by examples ... understand the program code of simple bioinformatic programs</p> <p>Anwendung (3) ... perform an analysis of omics-data using the statistical software R in combination with Bioconductor and interpret the results ... work with bioinformatic algorithms such as BLAST and to modify key parameters such as substitution matrices based on the considered problem</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) The lecture is completely held in english: Analysis of -omics Data</p> <p>data import, quality control, preprocessing and normalization, statistical analysis and enrichment analysis using microarray, RT-qPCR and metabolomics data</p> <p>b) The lecture is completely held in english: Bioinformatics</p> <p>Introduction to bioinformatics, sequence analysis, global alignment, local alignment, substitution matrices, PAM, BLOSUM, Needleman-Wunsch algorithm, Smith-Waterman algorithm, FASTA, BLAST, multiple sequence alignment, progressive alignment, STAR algorithm, CLUSTAL algorithm, position-specific substitution matrices.</p> <p>Introduction to object-oriented programming, Karol the robot, top-down programming approach, good programming style, program debugging, classes and objects, inheritance, object properties and methods, public vs. private, data types, control structures (loops, conditions), arrays, lists, strings, hash-maps, error handling, abstract classes</p>					
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Practical / Lab</p> <p>b) Blended Learning</p>					

5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>The module Biostatistics should have been completed.</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Non Graded Assessment 1sbKO (Colloquium) (2 LP)</p> <p>b) Graded Assessment 1K (50%) (Written Exam) (4 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung)</p> <p>b) Graded Assessment 1sbL (50%) (Laboratory)</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. Matthias Kohl (Module Responsible)</p> <p>Holger Conzelmann (Lecturer)</p> <p>Prof. Dr. Matthias Kohl (Lecturer)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Gentleman et al. (2005). Bioinformatics and Computational Biology Solutions Using R and Bioconductor. Springer Verlag.</p> <p>Kohl (2013). Analyse von Genexpressionsdaten – mit R und Bioconductor. Bookboon Verlag. (eBook)</p> <p>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</p> <p>M. Kohl (2012). Analysis of Microarray Data. International Journal of Statistics in Medical Research 1 (1), 82-83.</p> <p>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</p> <p>b) Rainer Merkl, Bioinformatik, Wiley-VCH, 3. Auflage</p> <p>Ulrich Stein, Objektorientierte Programmierung mit MATLAB, Hanser Fachbuchverlag</p>

Biokompatibilität					
Kennnummer	Workload 90 Std.	Credits/LP 3	Studiensemester 6	Häufigkeit des Angebots Jedes 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) Prüfungsleistung 1sbR (Referat) (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 (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Vera Hirschfeld-Warneken (Dozent/in)</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>

Specific Chemistry						
Kennnummer	Workload 90 Std.	Credits/LP 3	Studiensemester 6	Häufigkeit des Angebots Each semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen a) Specific Aspects of Chemistry		Sprache a) English	Kontaktzeit a) 22,5 Std.	Selbststudium a) 67,5 Std.	Geplante Gruppengröße a) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>After successful participation in the module students should be able to ...</p> <p>Wissen (1) ... recognize and name synthesis strategies in terms of: ... orthogonal protecting group strategies; Ligation reactions; derivatization reactions;</p> <p>Verständnis (2) ... work out different synthesis strategies from the area of the chemistry of biomolecules.</p> <p>Anwendung (3) ... Assess reactivities based on the functional groups of biomolecules. ... give examples for the synthesis of bio(glyco)mimetics and their application. ... give examples of the practical professional application of ligation reactions.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) The lecture is completely held in english: Special Aspects in Chemistry</p> <p>Chemistry of biomolecules (carbohydrates, amino acids, DNA/RNA) with focus on:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protective group strategies - Glycosylation strategies - Solid phase syntheses (peptides, oligosaccharides and both combined) - Ligation reactions ("click" chemistry: 3+2 cycloaddition, oxime/hydrazone, inverse Diels Alder, etc.) <p>Current applications from research and development in particular:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bio(glyco)mimetics - Carbohydrate-based antibiotics - Derivatization strategies 					
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Lecture</p>					
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Modules Chemistry 1 and Chemistry 2</p>					

6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Graded Assessment 1K (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. Magnus Schmidt (Module Responsible)</p> <p>Prof. Dr. Magnus Schmidt (Lecturer)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Organische Chemie – Vollhardt, Schore, Wiley-VCH (2011)</p> <p>Essentials of Carbohydrate Chemistry and Biochemistry – Lindhorst, Wiley-VCH (2007)</p> <p>Greene's Protective Groups in Organic Chemistry – Wuts, Greene, John Wiley & Sons (2006)</p>

7. Semester

Bachelor-Prüfung					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 7	Häufigkeit des Angebots Jedes 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 a) Inhalt der Fächer, die geprüft werden.				
4	Lehrformen a)				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine Eingabe vorhanden				
6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1M (Mündliche Prüfung) (6 LP)				
7	Verwendung des Moduls Molekulare und Technische Medizin B.Sc. (MTZ)				
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Meike Burger (Modulverantwortliche/r)				
9	Literatur a) Literatur der jeweiligen Fächer, die geprüft werden				

Thesis						
Kennnummer	Workload 540 Std.	Credits/LP 18	Studiensemester 7	Häufigkeit des Angebots Jedes 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	<p>Inhalte</p> <p>a) Die Studierenden erarbeiten eine wissenschaftliche Abschlussarbeit und verfassen diese als systematisch gegliederten Text, in dem die Ergebnisse der eigenständigen Forschung dargelegt werden. Die Bearbeitungszeit beträgt 4 Monate und kann auf max. 6 Monate verlängert werden.</p> <p>b) Die Studierenden präsentieren ihre eigene Abschlussarbeit. Im Anschluss findet eine wissenschaftliche Diskussion der Arbeit statt, bei der die Studierenden Fragen von den Betreuern und anderen Studierenden zu ihrer Arbeit, zum Thema und zu weitreichenderen Zusammenhängen auf dem jeweiligen Fachgebiet vor dem Hintergrund der aktuellen Literatur beantworten und ausführen sollen.</p>					
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) Prüfungsleistung 1T (Thesis) (12 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1PN (Präsentation) (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. Meike Burger (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Birgit Fritz (Sachverständige/r)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. Eine praktische Anleitung, von Norbert Franck, 17. überarb. Aufl. 2013, UTB, Stuttgart</p> <p>b) Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. Eine praktische Anleitung, von Norbert Franck, 17. überarb. Aufl. 2013, UTB, Stuttgart</p>