

Modulverzeichnis

**zu der Prüfungs- und Studienordnung
für den Bachelor-Studiengang
"Molekulare Medizin" (Amtliche
Mitteilungen I Nr. 44/2015 S. 1226)**

Module

B.Che.7302: Anorganische Chemie für Molekulare Medizin.....	8182
B.Che.7303: Organische Chemie für Molekulare Medizin.....	8184
B.Che.8003: Biophysikalische Chemie für Molekulare Medizin.....	8186
B.Che.8004: Einführung in die Physikalische Chemie für Molekulare Medizin.....	8187
B.MM.001: Wahlmodul Basiswissen Medizinischer Forschung.....	8188
B.MM.002: Wahlmodul Neue Methoden in der Biomedizinischen Forschung.....	8189
B.MM.004: Wahlmodul Umgang mit Isotopen im Labor.....	8191
B.MM.005: Wahlmodul "English for Scientists" für Bachelor-Studierende.....	8192
B.MM.006: Wahlmodul Tumorgenetik.....	8193
B.MM.007: Wahlmodul Stammzellen.....	8194
B.MM.008: Wahlmodul Meilensteine der Biomedizinischen Forschung.....	8195
B.MM.009: Wahlmodul Karrierewege in der Biomedizinischen Wissenschaft.....	8196
B.MM.010: Wahlmodul Grundlagen tierexperimentellen Arbeitens.....	8197
B.MM.106: Einführung in die Molekulare Medizin.....	8198
B.MM.107: Einführung in die Anatomie.....	8200
B.MM.108: Mathematik für Molekularmediziner.....	8201
B.MM.109: Grundpraktikum Zoologie für Molekularmediziner.....	8202
B.MM.201: Biochemie.....	8203
B.MM.202: Physiologie.....	8204
B.MM.203: Arbeiten im molekularmedizinischen Labor.....	8206
B.MM.205: Bioinformatik.....	8208
B.MM.206: Spezielle molekularmedizinische Methoden.....	8209
B.MM.207: Biostatistik für Molekularmediziner.....	8211
B.MM.301: Pathologie der Zelle.....	8212
B.MM.302: Infektion und Immunität.....	8215
B.MM.303: Molekulare Aspekte der Inneren Medizin.....	8217
B.MM.304: Molekulare Pharmakologie.....	8219
B.MM.305: Molekulare Grundlagen neuronaler Erkrankungen.....	8221
B.MM.306: Grundlagen eigenständigen wissenschaftlichen Arbeitens.....	8223

Inhaltsverzeichnis

B.Phy-NF.7001: Experimentalphysik I für Chemiker, Biochemiker, Geologen und Molekularmediziner.....	8225
B.Phy-NF.7003: Experimentalphysik II für Nichtphysiker.....	8226
B.Phy-NF.7004: Physikalisches Praktikum für Nichtphysiker.....	8227

Übersicht nach Modulgruppen

I. Bachelor-Studiengang "Molekulare Medizin"

Es müssen Leistungen im Umfang von 180 C erfolgreich absolviert werden.

1. Gliederung nach Studienjahren

Es müssen folgende Module im Umfang von insgesamt 137 C nach Maßgabe der nachfolgenden Bestimmungen erfolgreich absolviert werden.

a. 1. Studienjahr

Es müssen folgende Module im Umfang von insgesamt 54 C erfolgreich absolviert werden:

B.MM.106: Einführung in die Molekulare Medizin (5 C, 4 SWS).....	8198
B.MM.107: Einführung in die Anatomie (5 C, 6 SWS).....	8200
B.MM.108: Mathematik für Molekularmediziner (4 C, 3 SWS).....	8201
B.MM.109: Grundpraktikum Zoologie für Molekularmediziner (4 C, 3,25 SWS).....	8202
B.Che.7302: Anorganische Chemie für Molekulare Medizin (12 C, 14 SWS).....	8182
B.Che.7303: Organische Chemie für Molekulare Medizin (10 C, 9 SWS).....	8184
B.Che.8004: Einführung in die Physikalische Chemie für Molekulare Medizin (4 C, 4 SWS).....	8187
B.Phy-NF.7001: Experimentalphysik I für Chemiker, Biochemiker, Geologen und Molekularmediziner (6 C, 6 SWS).....	8225
B.Phy-NF.7004: Physikalisches Praktikum für Nichtphysiker (4 C, 3 SWS).....	8227

b. 2. Studienjahr

Es müssen folgende Module im Umfang von insgesamt 50 C erfolgreich absolviert werden:

B.MM.201: Biochemie (10 C, 12 SWS).....	8203
B.MM.202: Physiologie (13 C, 16 SWS).....	8204
B.MM.203: Arbeiten im molekularmedizinischen Labor (12 C, 17 SWS).....	8206
B.MM.205: Bioinformatik (5 C, 6 SWS).....	8208
B.MM.207: Biostatistik für Molekularmediziner (4 C, 4 SWS).....	8211
B.Che.8003: Biophysikalische Chemie für Molekulare Medizin (6 C, 4 SWS).....	8186

c. 3. Studienjahr

Es müssen folgende Module im Umfang von insgesamt 33 C erfolgreich absolviert werden:

B.MM.301: Pathologie der Zelle (8 C, 7 SWS).....	8212
--	------

B.MM.302: Infektion und Immunität (6 C, 4,5 SWS).....	8215
B.MM.303: Molekulare Aspekte der Inneren Medizin (7 C, 6 SWS).....	8217
B.MM.304: Molekulare Pharmakologie (6 C, 5 SWS).....	8219
B.MM.305: Molekulare Grundlagen neuronaler Erkrankungen (6 C, 5 SWS).....	8221

2. Professionalisierungsbereich

Es müssen Module im Umfang von insgesamt 31 C nach Maßgabe der nachfolgenden Bestimmungen erfolgreich absolviert werden.

a. Pflichtmodule

Es müssen folgende Module im Umfang von insgesamt 21 C erfolgreich absolviert werden:

B.MM.206: Spezielle molekularmedizinische Methoden (12 C, 16 SWS).....	8209
B.MM.306: Grundlagen eigenständigen wissenschaftlichen Arbeitens (9 C, 8 SWS).....	8223

b. Wahlmodule (Professionalisierung - Schlüsselkompetenzen)

Es müssen Wahlmodule zum weiteren Erwerb von Schlüsselkompetenzen im Umfang von insgesamt wenigstens 10 C erfolgreich absolviert werden. Es können folgende Module belegt werden:

aa. Module der Medizinischen Fakultät

B.MM.001: Wahlmodul Basiswissen Medizinischer Forschung (4 C, 3 SWS).....	8188
B.MM.002: Wahlmodul Neue Methoden in der Biomedizinischen Forschung (4 C, 4 SWS)..	8189
B.MM.004: Wahlmodul Umgang mit Isotopen im Labor (4 C, 3 SWS).....	8191
B.MM.005: Wahlmodul "English for Scientists" für Bachelor-Studierende (4 C, 2 SWS).....	8192
B.MM.006: Wahlmodul Tumorgenetik (2 C, 1 SWS).....	8193
B.MM.007: Wahlmodul Stammzellen (2 C, 1 SWS).....	8194
B.MM.008: Wahlmodul Meilensteine der Biomedizinischen Forschung (2 C, 1 SWS).....	8195
B.MM.009: Wahlmodul Karrierewege in der Biomedizinischen Wissenschaft (2 C, 1 SWS)..	8196
B.MM.010: Wahlmodul Grundlagen tierexperimentellen Arbeitens (2 C, 1,5 SWS).....	8197
B.Phy-NF.7003: Experimentalphysik II für Nichtphysiker (3 C, 3 SWS).....	8226

bb. Schlüsselkompetenzen (universitätsweit)

Es können neben den o.g. Modulen der Medizinischen Fakultät auch Module aus dem Angebot des universitätsweiten Modulverzeichnisses für Schlüsselkompetenzen belegt werden, ferner Module im Umfang von höchstens 6 C aus dem Modulverzeichnis zur Prüfungsordnung für die Studienangebote der Zentralen Einrichtung für Sprachen und Schlüsselqualifikationen (ZESS) in der jeweils geltenden Fassung.

3. Bachelorarbeit

Durch die erfolgreiche Anfertigung der Bachelorarbeit werden 12 C erworben.

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Che.7302: Anorganische Chemie für Molekulare Medizin <i>English title: General and inorganic chemistry</i>	12 C 14 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende naturwissenschaftliche Kenntnisse und Kompetenzen auf dem Gebiet der Anorganischen Chemie erworben • ein Verständnis für die Grundlagen der anorganischen Chemie, insbesondere zum Atomaufbau, Periodensystem, Stoffeigenschaften; chemische Bindung, Säure-Base-Theorien, Redoxreaktionen. • die allgemeinen Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten der allgemeinen und anorganischen Chemie verstanden • den sicheren Umgang mit chemischen Begriffen erlernt • erste Kenntnisse der anorganischen Stoffchemie erworben • experimentelle Arbeitstechniken anhand von Schlüsselreaktionen kennengelernt. 	Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 196 Stunden Selbststudium: 164 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Vorlesung "Einführung in die Allgemeine und Anorganische Chemie" (Vorlesung) <i>Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester</i> 2. Seminar zur Vorlesung (Seminar) <i>Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester</i>	4 SWS 2 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten)	6 C
Lehrveranstaltungen: 1. Praktikum "Einführungskurs Anorganische Chemie" (Praktikum) <i>Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester</i> 2. Seminar/Vorlesung zum Praktikum (Praktikum) <i>Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester</i> 3. Übung zum Praktikum und Vorlesung (Übung) <i>Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester</i>	6 SWS 1 SWS 1 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) Prüfungsanforderungen: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und an den Übungen	6 C
Prüfungsanforderungen: Atombau und Periodensystem, Grundbegriffe, Elemente und Verbindungen, Aufbau der Materie, einfache Bindungskonzepte, Chemische Gleichungen und Stöchiometrie, Chemische Gleichgewichte, einfache Thermodynamik und Kinetik, Säure-Base-Reaktionen inklusive Puffer, Redoxreaktionen, Löslichkeit, einfache Elektrochemie; Vorkommen, Darstellung und Eigenschaften der Elemente und ihrer wichtigsten Verbindungen; Einführung in spektroskopische Methoden.	
Zugangsvoraussetzungen:	Empfohlene Vorkenntnisse:

keine	keine
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. George M. Sheldrick
Angebotshäufigkeit: jährlich	Dauer: 2 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester: 1 - 2
Maximale Studierendenzahl: 40	

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Che.7303: Organische Chemie für Molekulare Medizin <i>English title: Organic Chemistry</i>	10 C 9 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziel des Moduls Organische Chemie ist der Erwerb von grundlegenden naturwissenschaftlichen Kenntnissen und Kompetenzen auf dem Gebiet der Organischen Chemie. Es soll die Stoffchemie und ein allgemeines Verständnis der Organischen Chemie vermittelt werden. Ziel ist es, einen Überblick über organisch-chemische Prozesse zu vermitteln und einen Bezug zum täglichen Leben sowie zur Biologie herzustellen. Dabei sollten die Studierenden folgende Kompetenzen erwerben: <ul style="list-style-type: none"> • Begriffe der Chemie, Substanzklassen, Nomenklatur, Methoden und Darstellungen sowie Bindungstheorie sollen beherrscht werden. • Die Substanzklassen der Alkane, Alkene und Alkine, Halogenalkane und Aromaten sollen in ihren physikalischen Eigenschaften, der Herstellung und den wichtigsten Reaktionsmöglichkeiten verstanden werden. Hierzu gehören auch Polymerisationen oder im Bereich der Aromaten das Verständnis von elektronischem Einfluss auf die Reaktivität. Reaktionen, bei denen die Kenntnis des Mechanismus im Vordergrund steht sind die radikalischen, nucleophilen (SN2, SN1) oder elektrophilen aromatischen Substitutionen, Eliminierungen und Additionen. • Schließlich sollen ein sicherer Umgang mit Funktionellen Gruppen, deren Reaktivität, Synthese und Umwandelbarkeit gegeben sein. Hier stehen die Alkohole, Ether, Aldehyde, Ketone, Ester, Amide sowie weitere Carbonsäurederivate im Zentrum. - Die Grundkenntnisse der molekularen Struktur wichtiger Naturstoffe (Kohlenhydrate, Fette, Wachse, Aminosäuren, Peptide, Proteine sollen erworben werden. 	Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 126 Stunden Selbststudium: 174 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Vorlesung "Experimentalchemie II" (Vorlesung) 2. Übung zur Vorlesung (Übung)	4 SWS 1 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) Prüfungsvorleistungen: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum	10 C
Lehrveranstaltung: Praktikum der Organischen und Biomolekularen Chemie (Praktikum)	4 SWS
Prüfungsanforderungen: Bindungstheorie; Stereochemie; Stoffchemie und einfache Transformationen (Kohlenwasserstoffe, Halogenalkane, Alkohole, Ether, Amine, Aromaten, Carbonyl-Verbindungen, Carbonsäuren und Derivate); Mechanismen (Nucleophile Substitution, Eliminierung, Addition, aromatische Substitution, Oxidation, Reduktion, Umlagerungen, pericyclische Reaktionen); Naturstoffchemie: Fette, Kohlenhydrate, Peptide/Proteine, Nukleinsäuren, Terpene, Steroide, Alkaloide, Antibiotika, Flavone.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Ulf Diederichsen
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester:
Maximale Studierendenzahl: 40	

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Che.8003: Biophysikalische Chemie für Molekulare Medizin <i>English title: Biophysical Chemistry for Molecular Medicin</i>		6 C 4 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollen die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • in der Lage sein, die wesentlichen physikochemischen Zusammenhänge biologischer Materie zu verstehen, • die generellen Triebkräfte biologischer Reaktionen kennen, • spektroskopische Methoden der Strukturbestimmung biologischer Makromoleküle verstehen und anwenden können, • die Grundzüge moderner optischer Mikroskopie sowie der Sondenmikroskopie verstanden haben, • die Mechanik und Dynamik biologischer Systeme ausgehend vom Einzelmolekül bis zur einzelnen Zelle erörtern können. 		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Biophysikalische Chemie (Vorlesung) 2. Biophysikalische Chemie (Übung)		3 SWS 1 SWS
Prüfung: Mündliche Prüfung durch Präsentieren einer Übungsaufgabe im Rahmen der Übungen (ca. 15 Min.), unbenotet		6 C
Prüfungsanforderungen: Physikochemischen Zusammenhänge biologischer Materie, Triebkräfte biologischer Reaktionen, spektroskopische Methoden der Strukturbestimmung biologischer Makromoleküle, optische Mikroskopie, Sondenmikroskopie, die Mechanik und Dynamik biologischer Systeme ausgehend vom Einzelmolekül bis zur einzelnen Zelle.		
Zugangsvoraussetzungen: B.Che.8004	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Janshoff	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester: 4	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Che.8004: Einführung in die Physikalische Chemie für Molekulare Medizin <i>English title: Introduction to Physical Chemistry for Molecular Medicin</i>		4 C 4 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden grundlegende Begriffe und Gesetzmäßigkeiten der physikalischen Chemie verstehen und mit ihrer mathematischen Formulierung umgehen; thermodynamische Gesetze auf reversible und irreversible Zustandsänderungen anwenden; Phasen- und Reaktionsgleichgewichte berechnen; elektrochemische Potentiale auf der Basis von Elektrolyteigenschaften quantitativ bestimmen; pH-Werte, Titrationskurven und Dissoziationsgleichgewichte berechnen; kinetische Modelle enzymatischer und anderer komplexer Reaktionen quantitativ formulieren, ihre Temperaturabhängigkeit interpretieren und einfache theoretische Beschreibungen chemischer Reaktionen verstehen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 64 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Einführung in die Physikalische Chemie für Studierende der Molekularen Medizin (Vorlesung)		2 SWS
2. Einführung in die Physikalische Chemie für Studierende der Molekularen Medizin (Übung)		2 SWS
Prüfung: Klausur (180 Minuten) Prüfungsvorleistungen: Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen		4 C
Prüfungsanforderungen: Vertiefte Grundkenntnisse der physikalischen Chemie, insbesondere der Gleichgewichtsthermodynamik (Hauptsätze der Thermodynamik, Gase, Mischungen, Entropie, Enthalpie, thermodynamisches Potential), Reaktionskinetik (Elementarreaktionen, Bestimmung von Reaktionsgeschwindigkeiten) und Elektrochemie (elektrochemisches Gleichgewicht, Potentiale, Halbzellen).		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Janshoff	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester: 1	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.MM.001: Wahlmodul Basiswissen Medizinischer Forschung <i>English title: Basics in medical research</i>		4 C 3 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach Abschluss des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • kennt die/der Studierende wesentliche ethische Erfordernisse der medizinischen Forschung, z.B. Deklaration von Helsinki, Aufgaben/Anforderungen der Ethikkommissionen. • kann die/der Studierende ein Studienprotokoll erstellen. Insbesondere kann er/sie für viele, häufig vorkommende Situationen ein adäquates Studiendesign für seine/ihre Forschungsfrage auswählen, erkennt Hauptquellen für Fehler/Verzerrungen in Studien der molekularen Medizin, insb. klinischen Studien, und kann Maßnahmen zu ihrer Vermeidung bzw. Minimierung treffen. • kennt die/der Studierende wesentliche Grundlagen der Datendokumentation und des Datenmanagements klinischer Daten und versteht die Wichtigkeit von Datenschutz und Vertraulichkeit im Kontext molekularmedizinische Studien, insb. klinische Studien. • kann die/der Studierende die Hauptelemente eines wissenschaftlichen Berichtes organisieren und strukturieren und auf Leser und Zweck ausrichten. • kann die/der Studierende einen medizinisch-wissenschaftlichen Fachartikel kritisch analysieren und somit gute und weniger gute wissenschaftliche Arbeit erkennen. 		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 78 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Basiswissen Medizinischer Forschung (Seminar) 2. Basiswissen Medizinischer Forschung (Vorlesung)		1 SWS 2 SWS
Prüfung: Referat (ca. 20 Min.) und schriftliche Ausarbeitung (max. 5 Seiten) Prüfungsvorleistungen: Regelmäßige Teilnahme an den Seminaren Prüfungsanforderungen: Präsentation mit Artikelkritik und Studienprotokoll-Skizze		4 C
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreicher Abschluss des Moduls B.MM.207 (Biostatistik für Molekularmediziner)	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Heike Bickeböller	
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester: 3 - 6	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.MM.002: Wahlmodul Neue Methoden in der Biomedizinischen Forschung <i>English title: New methods in biomedical research</i>	4 C 4 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach Abschluss des Moduls kennt die/der Student/-in <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen, Prinzipien und Anwendungsmöglichkeiten verschiedener bildgebender Verfahren, wie bspw. die Computertomographie (CT), optische Bildgebung unter Verwendung von Fluoreszenzfarbstoffen oder unter Nutzung von Biolumineszenz, die Positron Emissions Tomographie (PET) und die Magnet Resonanz Tomographie (MRT) in der präklinischen Forschung als auch in der klinischen Anwendung. • Wesentliche Lernziele sind Vorteile und Grenzen der einzelnen bildgebenden Verfahren einschätzen zu können. Bei welcher präklinischen und klinischen Fragestellung setzt man welches bildgebende Gerät ein? Was kann damit jeweils visualisiert werden? • Am Ende des Moduls sollten die Vorgehensweisen, wie und für welche Fragestellungen neue molekulare Proben in der Bildgebung entwickelt werden, gekannt werden. Mit dem Wissen sollen die Studenten in der Lage sein, langfristige Perspektiven, die innovative Bildgebungstechniken in der präklinischen und klinischen Anwendung bringen, aufzuzeigen. • die Grundlagen wie auch die Anwendungsmöglichkeiten der Proteomanalyse (Proteomics) und hat einen Überblick über die erforderlichen Schritte der zwei Dimensionalen Gelelektrophorese (2-DE) so wie die Herstellung und Vorbereitung der Proteinproben für die erste Dimension (Isoelektrische Fokussierung). • Er kann eine 2-DE selbständig durchführen und beherrscht die Interpretation der komplexen Protein-Mustern mittels Software Analyse. Er verfügt über einen Einblick in das klinische Proteomics: Vorbereitung und Analyse von biologischen Flüssigkeiten (Urin, Serum, Plasma...) mittels SELDI-TOF MS und 2-DE wie auch die Anwendung der Proteomanalyse für die Identifizierung von Biomarkern für die Frühdiagnose von Krankheiten. 	Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 64 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Molecular Imaging (Seminar) 2. Proteomics (Seminar)	2 SWS 2 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 20 Minuten) Prüfungsvorleistungen: Schriftlicher Bericht (max. 10 Seiten) zum Teil Proteomik Prüfungsanforderungen: Prinzipien und Anwendungsgebiete der Bildgebenden Verfahren in der molekularmedizinischen Forschung.	4 C
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine

Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: apl. Prof. Dr. med. Frauke Alves Prof. Dr. H. Dihazi
Angebotshäufigkeit: jährlich	Dauer: 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester: 3 - 6
Maximale Studierendenzahl: 10	

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.MM.004: Wahlmodul Umgang mit Isotopen im Labor <i>English title: Working with isotops</i>		4 C 3 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach Abschluss des Moduls kennt die bzw. der Studierende <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen ionisierender Strahlung, • die wesentlichen Messverfahren und die biologischen Wechselwirkungen mit ionisierender Strahlung; • Außerdem sind die wesentlichen Strahlenschutzgrundlagen, wie Schutzmaßnahmen, Dekontamination, Kontaminationsmessung und Bestimmungen vermittelt worden; • kann die/der Student/-in in praktischer Anwendung ein Messgerät überprüfen und kalibrieren, z. B. eine Quenchreihe erstellen, eine DNA Hybridisierung mit radioaktivem Phosphor durchführen und eine Protein-Phosphorylierung vornehmen; • kann die/der Student/-in sich bildgebende Messverfahren, wie Phosphorimaging zu Nutze machen. <p>Im Modul werden Gel-Shift Methoden zur Untersuchung des sequenzspezifischen Bindeverhaltens humaner Transkriptionsfaktoren an DNA erlernt. Im Modul wird die Interpretation von Resultaten von elektrophoretischen Mobilitäts Shift-Assays erlernt.</p>		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 78 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Seminare (Seminar) 2. Praktikum (Laborpraktikum)		1 SWS 2 SWS
Prüfung: Klausur (60 Minuten) Prüfungsanforderungen: Kenntnisse der Atomphysik und des radioaktiven Zerfalls. Richtlinien des Strahlenschutzes. Sicherer Umgang mit Isopen. Radioaktive Markierungsmethoden.		4 C
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. T. Meyer, B. Kopka	
Angebotshäufigkeit: jährlich	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester: 3 - 5	
Maximale Studierendenzahl: 9		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.MM.005: Wahlmodul "English for Scientists" für Bachelor-Studierende <i>English title: English for Scientists</i>		4 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: In der Veranstaltung „English for Scientists“ für Bachelor-Studierende werden die Studierenden ihre Vorkenntnisse der englischen Sprache erweitern und auf deren Anwendung im Wissenschaftlichen Alltag vorbereitet. Die Teilnehmer lernen, mit anderen Forschern auf Englisch zu kommunizieren und Probleme zu lösen. Die Fremdsprachenkenntnisse sollen die Studierenden zur Arbeit im internationalen Umfeld befähigen. Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Grundlagen von: Formelles Schreiben - Briefe, E-Mails usw., Stellenbewerbungen auf Englisch, Demonstration von Arbeitsabläufen, Beschreiben von Vorgängen und Verfahren, Präsentationen auf Englisch (praktische Übung in Gruppen). Neben diesen werden die sprachlichen Fähigkeiten durch Diskussion von weiteren relevanten Themen auf Englisch gefördert.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
Lehrveranstaltung: English for Scientists (Bachelor) (Seminar)		2 SWS
Prüfung: Klausurähnliche Hausarbeit (max. 5 Seiten) Prüfungsanforderungen: Ein Curriculum Vitae im englischen Stil schreiben und auf professionellem Niveau gestalten können; einen Bewerbungsbrief für eine Stelle in der molekularmedizinischen Forschung überzeugend gestalten und schreiben können; das gängige Layout von formellen Briefen im englischen Stil kennen und verwenden können; englische Grammatik im wissenschaftlichem Kontext auf sehr gutem Niveau anwenden können.		4 C
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Mark Wigfall	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester: 2 - 6	
Maximale Studierendenzahl: 15		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.MM.006: Wahlmodul Tumorgenetik <i>English title: Tumor Genetics</i>	2 C 1 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Anhand von Primärliteratur erhalten die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • einen Überblick über die Rolle von chromosomalen Aberrationen, Onkogenen und Tumor-Suppressorgenen bei der Tumorentstehung. • einen Einblick in die somatische Gentherapie und die Möglichkeiten der Entwicklung von angemessenen Therapiestrategien. • einen Überblick über relevante Techniken der molekularen Zytogenetik und Molekulargenetik. • Die Studierenden können sich die relevanten Ergebnisse eines Primärliteraturartikels und die darin beschriebenen Methoden erarbeiten und einem Publikum präsentieren und die Ergebnisse diskutieren. 	Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 14 Stunden Selbststudium: 46 Stunden
Lehrveranstaltung: "Tumorgenetik" (Seminar)	1 SWS
Prüfung: Präsentation (ca. 30 Minuten), unbenotet Prüfungsanforderungen: Erarbeitung und adäquate Präsentation der Forschungsergebnisse und der Vorgehensweise, welche in der Primärliteratur beschrieben sind. Diskussion und Fragen zum Verständnis der vorgestellten Ergebnisse.	2 C
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreiche Absolvierung des Modul B.MM.106 (Molekulare Zellbiologie und Genetik)	Empfohlene Vorkenntnisse: keine
Sprache: Englisch, Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. rer. nat. Peter Burfeind Dr. rer. nat. Silke Kaulfuß
Angebotshäufigkeit: jedes Semester1	Dauer: 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester: 2 - 6
Maximale Studierendenzahl: 15	

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.MM.007: Wahlmodul Stammzellen <i>English title: Stem Cells</i>		2 C 1 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Anhand von Primärliteratur erlangen die Studierende: <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über die Eigenschaften und Besonderheiten von Stammzellen. • Kenntnisse über die Gewinnung von Stammzellen. • einen Überblick über mögliche therapeutische Anwendungen von Stammzellen. • Die Absolventen können sich selbstständig relevante Ergebnisse und die verwendeten Methoden aus Primärliteraturartikel erarbeiten und diese einem Publikum präsentieren und diskutieren. 		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 14 Stunden Selbststudium: 46 Stunden
Lehrveranstaltung: "Stammzellen" (Seminar)		1 SWS
Prüfung: Präsentation (ca. 30 Minuten), unbenotet Prüfungsanforderungen: Erarbeitung und adäquate Präsentation der Forschungsergebnisse und der Vorgehensweise, welche in der Primärliteratur beschrieben sind. Angemessene Diskussion der vorgestellten Ergebnisse.		2 C
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreiche Absolvierung von Modul B.MM.106 (Molekulare Zellbiologie und Genetik)	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Englisch, Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. agr. Ibrahim Adham Dr. rer. nat. Lukasz Smorag	
Angebotshäufigkeit: jedes Semester1	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester: 2 - 6	
Maximale Studierendenzahl: 15		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.MM.008: Wahlmodul Meilensteine der Biomedizinischen Forschung <i>English title: Milestones in Biomedical Research</i>	2 C 1 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • gewinnen einen Überblick über eine Auswahl wegweisender Errungenschaften auf dem Gebiet der Biomedizin (Immunologie, Virologie, Onkologie) der letzten vier Dekaden • üben sich im sicheren Erkennen der Struktur eines Fachartikels • stärken ihre analytischen Fähigkeiten durch präzises Herausarbeiten der Rationalen hinter und der Erkenntnisse aus den einzelnen Experimenten • vertiefen spezifische methodische Kenntnisse • trainieren die Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse und den wissenschaftlichen Dialog • bewerten die Bedeutung (Impakt) der Inhalte der ausgewählten Artikel für die Lebenswissenschaften aus heutiger Sicht. 	Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 14 Stunden Selbststudium: 46 Stunden
Lehrveranstaltung: "Meilensteine der Immunologie, Virologie und Onkologie" (Seminar)	1 SWS
Prüfung: Präsentation (ca. 30 Minuten), unbenotet Prüfungsanforderungen: Erarbeiten und Einordnen der wesentlichen wissenschaftlichen Erkenntnisse eines Literaturartikels. Adäquate Präsentation dieser Forschungsergebnisse und deren Diskussion. Online Literatursuche.	2 C
Zugangsvoraussetzungen: verpflichtende Nachweise der Teilnahme	Empfohlene Vorkenntnisse: Vorkenntnisse entsprechend den Modulen des ersten Bachelor-Studienjahres
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. S. Mihm
Angebotshäufigkeit: jährlich	Dauer: 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester: 3 - 6
Maximale Studierendenzahl: 10	

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.MM.009: Wahlmodul Karrierewege in der Biomedizinischen Wissenschaft <i>English title: Career Paths in Biomedical Science</i>		2 C 1 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach Abschluss des Moduls haben die Studierende: <ul style="list-style-type: none"> • einen Überblick über die möglichen wissenschaftlichen Karrierewege im akademischen und industriellen Umfeld. • die Bedeutung von "Networking" für den Erfolg in der Wissenschaft. • Alternativen zur wissenschaftlichen Karriere. • einen Überblick über die Anforderungen und Arbeitsbelastungen der dargestellten Berufsbilder. • eine Vorstellung über Möglichkeiten Beruf und Familie zu kombinieren. 		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 14 Stunden Selbststudium: 46 Stunden
Lehrveranstaltung: "Karrierewege in der biomedizinischen Forschung" (Seminar)		1 SWS
Prüfung: Protokoll (max. 5 Seiten), unbenotet Prüfungsanforderungen: Inhalte der Vorträge		2 C
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Michael Zeisberg Prof. Dr. Elisabeth Zeisberg	
Angebotshäufigkeit: jährlich1	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester: 2 - 6	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.MM.010: Wahlmodul Grundlagen tierexperimentellen Arbeitens <i>English title: Basics in animal experiments</i>		2 C 1,5 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sollen nach Abschluss dieses Kurses in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> • die wichtigsten theoretischen Grundsätze der Versuchstierkunde und des Tierschutzes erläutern zu können. Dazu gehören Kenntnisse über Ethik, Biologie, Handling, Haltung, Zucht und Gesundheitsüberwachung, sowie Versuchsverfahren, Schmerzerkennung/-behandlung und tierschutzgerechtes Töten von Versuchstieren. • Die Teilnehmer sollen fähig sein, Tierversuchsanträge im Sinne des Tierschutzgesetzes anfertigen sowie eine Tierzahlplanung durchführen zu können, außerdem sollen Alternativen zu Tierversuchen aufgeführt werden können. 		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 39 Stunden
Lehrveranstaltung: "Einführung in die Versuchstierkunde" (Blockveranstaltung)		1,5 SWS
Prüfung: Klausur (30 Minuten), unbenotet Prüfungsanforderungen: Die Inhalte der Vorlesungen sollen verstanden worden sein und wiedergegeben werden können.		2 C
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Dipl.-Biol. Julia Hanni Steinbrecher	
Angebotshäufigkeit: jährlich1	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester: 3 - 6	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.MM.106: Einführung in die Molekulare Medizin <i>English title: Molecular medicine</i>		5 C 4 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Bei einer erfolgreichen Beendigung dieses Moduls ist der Student in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Erbgänge zu verstehen und den molekularen Aufbau der DNA zu erklären • die grundlegenden Prozesse der Replikation, Transkription und Translation zu beschreiben • die Grundbestandteile der Zelle zu benennen und ihre Funktion erklären zu können • die Prinzipien des intrazellulären Transports zu erklären • den Aufbau und die Funktionsweise des Cytoskeletts und von Zellkontaktstrukturen zu erklären • Prinzipien der zellulären Signaltransduktion darstellen zu können • den Ablauf von Mitose und Meiose zu beschreiben • den Zusammenhang zwischen grundlegenden zellulären Prozessen und Krebs herzustellen • die zellbiologischen Grundlagen der Genetik darzustellen • das Prinzip der Rekombination auf molekularer Ebene zu verstehen • Grundlagen der Bakterien- und Eukaryontengenetik zu beschreiben • Mechanismen von Retroviren und Gentherapien zu verstehen • die Grundlagen der Keimzellentwicklung zu beherrschen 		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden
Lehrveranstaltung: Molekulare Genetik (Vorlesung) <i>Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester</i>		2 SWS
Lehrveranstaltung: Molekulare Zellbiologie (Vorlesung) <i>Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester</i>		2 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) Prüfungsanforderungen: Grundlagen der molekularen Genetik und der Zellbiologie eukaryontischer Zellen.		5 C
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. med. Heidi Hahn	
Angebotshäufigkeit: jährlich	Dauer: 2 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester: 1 - 2	
Maximale Studierendenzahl: 40		
Bemerkungen:		

Lehrleistung:

Vorklinische Medizin: 2 SWS Vorlesung; Klinisch theoretische Medizin: 2 SWS

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.MM.107: Einführung in die Anatomie <i>English title: Introduction in anatomy</i>		5 C 6 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach Abschluss des Moduls kann die/der Studierende die folgenden Themen theoretisch beschreiben und an Präparaten erläutern: <ul style="list-style-type: none"> • Der Bauplan des menschlichen Körpers • Die allgemeine Anatomie des aktiven und passiven Bewegungsapparates • Die mikroskopischen und makroskopischen Grundlagen der Neuroanatomie • Die morphologischen Grundlagen der Kreislaufsysteme • Die Grundgewebe des menschlichen Körpers: Epithelgewebe, Binde- und Stützgewebe, Nervengewebe, Blut 		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 66 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. "Grundlagen der Anatomie" und "Allgemeine Histologie" (Vorlesung) 2. "Allgemeine Histologie" (Kurs) 3. "Makroskopische Anatomie" (Demonstrationskurs) (Kurs)		4 SWS 1 SWS 1 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 20 Minuten) Prüfungsvorleistungen: Vollständige Zeichenmappe aus dem Kurs "Allgemeine Histologie"		5 C
Prüfungsanforderungen: Grundgewebe des menschlichen Körpers.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. med. Christoph Viebahn	
Angebotshäufigkeit: jährlich	Dauer: 2 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester: 1 - 2	
Maximale Studierendenzahl: 40		
Bemerkungen: Lehrleistung: Vorklinische Medizin: 4 SWS Vorlesung, 2 SWS Praktikum		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.MM.108: Mathematik für Molekularmediziner <i>English title: Biomathematics</i>		4 C 3 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • ein Grundverständnis über <i>Beschreibende Statistik</i> und können <i>Messunsicherheiten</i> in medizinischen und molekularmedizinischen Studien berücksichtigen. • Die Studierenden können beschreibende Statistiken (Kennzahlen und Grafiken) sowohl eindimensional wie auch zweidimensional (Regression, Korrelation) erstellen. • Sie können mit stetigen und diskreten Verteilungen arbeiten. • Sie können Unsicherheiten quantifizieren und Fehlerrechnungen durchführen. • Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über Zufallsvariablen, Stichproben und dazugehörige Abbildungen, einschließlich Differenzial- und Integralrechnung. 		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 78 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Biomathematik (Vorlesung) 2. Biomathematik (Übung)		2 SWS 1 SWS
Prüfung: Klausur (60 Minuten) Prüfungsvorleistungen: In den Aufgaben während der Übungsstunden müssen 50% der Punkte erreicht werden Prüfungsanforderungen: Beschreibende Statistiken erstellen und interpretieren können (Kennzahlen, Grafiken, Regression, Korrelation). Verschiedene Verteilungen erkennen, mit ihnen arbeiten und Ergebnisse interpretieren können. Fehlerrechnung durchführen und interpretieren können.		4 C
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Heike Bickeböller	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 2 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester: 1	
Maximale Studierendenzahl: 40		
Bemerkungen: Lehrleistung: Klinisch theoretische Medizin: 3 SWS		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.MM.109: Grundpraktikum Zoologie für Molekularmediziner <i>English title: Praktical course zoology for molecular medicine</i>		4 C 3,25 SWS
Lernziele/Kompetenzen: <i>Lernziele:</i> Einblicke in die Biodiversität, die Phylogenie und Evolution der Tiere. Erwerb von grundlegenden Kenntnissen der Morphologie, Ontogenese, Evolutionsökologie und Phylogenetischen Systematik. Morphologie, Anatomie, allgemeine Biologie, Phylogenie und Evolution der Porifera, Cnidaria, Plathelminthes, Nemathelminthes, Mollusca, Annelida, Chelicerata, Crustacea, Insecta, Echinodermata, Acrania, Vertebrata (Actinopterygii, Amphibia, Squamata, Chelonia, Crocodylia, Aves, Mammalia). Praktische Übungen: Parasitologie, Regenwurm, Säugetier <i>Kompetenzen:</i> Erwerb von Fertigkeiten in der Herstellung, Beobachtung, kritischen Analyse und Interpretation, und wissenschaftlicher Dokumentation von zoologischen Präparaten. Erwerb von Fähigkeiten der wissenschaftlichen Hypothesenbildung und Diskussion.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 45,5 Stunden Selbststudium: 74,5 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Grundkurs Zoologie für Molekularmediziner (Vorlesung) 2. Grundkurs Zoologie für Molekularmediziner (Seminar) 3. Grundkurs Zoologie für Molekularmediziner (Laborpraktikum)		2 SWS 0,25 SWS 1 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) Prüfungsanforderungen: Inhalte aus der Vorlesung und dem Praktikum/Seminar		4 C
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Dr. rer. nat. Christian Fischer	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester: 1	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.MM.201: Biochemie <i>English title: Biochemistry</i>		10 C 12 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach Abschluss des Moduls kann die/der Studierende <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen der biochemischen und molekularbiologischen Prozesse im Rahmen des Stoffwechsels und bei der Umsetzung und Weitergabe genetischer Information im Menschen qualitativ beschreiben, • Struktur und Funktion der verschiedenen Moleküle in den grundsätzlichen Stoffklassen beschreiben, • Regulationsmechanismen bei Replikation, Transkription und Translation definieren, • die molekularen Mechanismen bei der zellulären Kommunikation durch Hormone beschreiben, • die Bestandteile und Funktionen des Immunsystems definieren, • pathobiochemische Aspekte unterschiedlicher Stoffwechselstörungen definieren, • die Prinzipien wichtiger präparativer und analytischer Methoden in Biochemie und Molekularbiologie beschreiben. 		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 168 Stunden Selbststudium: 132 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. "Biochemie" (Vorlesung) 2. "Biochemie" (Seminar) 3. "Biochemie" (Praktikum)		8 SWS 3 SWS 1 SWS
Prüfung: Klausur (60 Minuten) Prüfungsvorleistungen: Regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar Prüfungsanforderungen: Grundlagen der Biochemie und Molekularen Biologie		10 C
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. rer. nat. Tomas Pieler	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester: 3	
Maximale Studierendenzahl: 40		
Bemerkungen: Lehrleistung: Vorklinische Medizin: 8 SWS Vorlesung, 3 SWS Seminar, 1 SWS Praktikum		

<p>Georg-August-Universität Göttingen</p> <p>Modul B.MM.202: Physiologie</p> <p><i>English title: Physiology</i></p>	<p>13 C 16 SWS</p>
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach Abschluss des Moduls kann die/der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Funktion des gesunden Körpers und seiner Organe/Organsysteme Blut, Herz, Kreislauf, Lungen, Magen-Darm-Trakt, Nieren, Zentrales Nervensystem und Sinnesorgane qualitativ beschreiben; • kennt die den Funktionen zugrunde liegenden physikalischen Größen und Gesetzmäßigkeiten, z. B. Laplace-Gesetz, Hagen-Poiseuille-Gesetz, Volumen-Elastizitätskoeffizient, Compliance, Fick'sches Diffusionsgesetz, Fick'sches Prinzip, Starling-Gleichung, Henderson-Hasselbalch-Gleichung, Nernst-Gleichung, Goldman-Hodgkin-Katz-Gleichung; • kennt auf zellulärer und molekularer Ebene die Steuerung durch elektrische und hormonelle Signale wie die Weiterleitung von Aktionspotentialen, die synaptische Übertragung, Gap junctions, ektozelluläre Hormonrezeptoren und ihre intrazellulären Signalkaskaden; • kann einige grundlegende physikalische und biochemische Laboruntersuchungen zur Diagnostik von Organfunktionen durchführen, z. B. Ableitung von Nervenenerregungen, Messung der Sehschärfe und des Gesichtskreises, Bestimmung der frequenzabhängigen Hörschwelle, Ableitung eines EEG, Beobachtung des Nystagmus, Auslösung von Reflexen, Messung des arteriellen Blutdrucks, Dopplerbestimmung der Blutströmung, Funktionsprüfung der Lungen, laborchemische Bestimmung der Nierenfunktion; • hat an ausgewählten Beispielen Einblick in die Entstehung von Krankheiten und ihre Folgen für den Organismus gewonnen. • besitzt die/der Studierende die Fähigkeit, ein eingegrenztes Thema aus der Physiologie unter Anleitung wissenschaftlich zu bearbeiten und die Ergebnisse z. B. in einer Bachelorarbeit darzustellen. 	<p>Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 224 Stunden Selbststudium: 166 Stunden</p>
<p>Lehrveranstaltungen:</p> <p>1. "Neurophysiologie" und "Vegetative Physiologie" (Vorlesung)</p> <p>2. "Neurophysiologie" und "Vegetative Physiologie" (Praktikum)</p>	<p>8 SWS 4 SWS</p>
<p>Prüfung: Klausur (60 Minuten) Prüfungsvorleistungen: Bestandene Kurztstate zu den Praktikumsversuchen Prüfungsanforderungen: Physiologische Funktionen des Körpers und seiner Organsysteme; physikalische Gesetze zur quantitativen Funktionsbeschreibung; Steuerung durch elektrische, humorale und parakrine Signale auf zellulärer und molekularer Ebene.</p>	<p>10 C</p>
<p>Lehrveranstaltungen:</p> <p>1. "Histologie und mikroskopische Anatomie der Organe" (Kurs)</p> <p>2. Begleitvorlesung Histologie und mikroskopische Anatomie der Organe</p>	<p>2 SWS 2 SWS</p>

Prüfung: Klausur (30 Minuten) Prüfungsvorleistungen: Vollständige Zeichenmappe aus dem Kurs "Histologie und mikroskopische Anatomie der Organe" Prüfungsanforderungen: Aufbau der menschlichen Organe.		3 C
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. med. Dörthe M. Katschinski	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester: 4	
Maximale Studierendenzahl: 40		
Bemerkungen: Lehrleistung: Vorklinische Medizin: 10 SWS Vorlesung, 6 SWS Praktikum		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.MM.203: Arbeiten im molekularmedizinischen Labor <i>English title: Basic practical course</i>		12 C 17 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Die erfolgreichen Absolvent/-innen des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • können grundlegende molekularmedizinische Labormethoden anwenden • haben die im Modul vermittelten Methoden soweit verinnerlicht, dass sie ein umfassendes, eigenständiges und über die Zeitdauer der Lehrveranstaltung hinausreichendes Verständnis des theoretischen Hintergrunds und der Anwendung entwickeln • können die Methoden selbstständig auf andere Fragestellungen anwenden • sind in der Lage Experimente, welche mehrere Methoden umfassen, selbstständig zu entwickeln, durchzuführen und adäquat zu protokollieren. Schlüsselkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • besitzen einen Überblick über die Rahmenbedingungen und die rechtlichen Regelungen für das Arbeiten im molekularmedizinischen Labor. 		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 238 Stunden Selbststudium: 122 Stunden
Lehrveranstaltung: Biostoffverordnung und Laborsicherheit (Vorlesung, Seminar)		2 SWS
Lehrveranstaltung: Molekularmedizinisches Grundpraktikum (Übung, Praktikum)		15 SWS
Prüfung: Praktische Prüfung (30 Minuten) Prüfungsanforderungen: Fertigkeitsprüfung: Selbstständiger Umgang und Bedienung von einfachen Geräten im biochemischen Labor. Anwendung von grundlegenden Methoden der molekularbiologischen Forschung.		4 C
Prüfung: Klausur (120 Minuten) Prüfungsvorleistungen: Zulassung zur Klausur nur nach erfolgreichen Verfassen eines Praktikumsberichts und erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung Laborsicherheit und Biostoffverordnung Prüfungsanforderungen: Allgemeines Verständnis, Methodische Kenntnisse und Fertigkeiten von biochemisch/molekularbiologischen Standardtechniken der Proteinbiochemie (Aufreinigungsschritte, Chromatographische Methoden, Proteinanalytik) und der molekularbiologischen Analytik (Klonierung, PCR, Sequenzierung). Wissenschaftliche Dokumentation und Auswertung von Experimenten.		8 C
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. rer. nat. Tomas Pieler	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	

Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester: 3
Maximale Studierendenzahl: 40	
Bemerkungen: Lehrleistung: Vorklinische Medizin: 15 SWS Praktikum	

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.MM.205: Bioinformatik <i>English title: Bioinformatics</i>		5 C 6 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach Abschluss des Moduls kann die/der Studierende <ul style="list-style-type: none"> • Strategien bei der Genomsequenzierung und -analyse beurteilen, • ist vertraut im rechnergestützten Umgang mit DNA-Sequenzen, deren Vergleich und funktioneller Interpretation • hat einen Einblick erlangt in die Proteinbestimmung und -vorhersage • kennt die bioinformatische Modellierung metabolischer Prozesse und Netzwerke • ist vertraut mit DNA-Array-Experimenten und der Rekonstruktion genregulatorischer Netzwerke • hat theoretische und praktische Erfahrung im Umgang mit Algorithmen auf Sequenzen, Strukturen und Netzwerke 		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 66 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. "Datenbanken" (Vorlesung) 2. "Einführung in die angewandte Bioinformatik" (Vorlesung) 3. "Einführung in die angewandte Bioinformatik" (Übung)		2 SWS 2 SWS 2 SWS
Prüfung: Klausur (60 Minuten) Prüfungsanforderungen: Strategien der Genomsequenzierung und -analyse; rechnergestützter Umgang mit DNA-Sequenzen, Proteinbestimmung und -vorhersage, bioinformatische Modellierung metabolischer Prozesse und Netzwerke, DNA-Arrays und Rekonstruktion genregulatorischer Netzwerke.		5 C
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Edgar Wingender	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester: 3	
Maximale Studierendenzahl: 40		
Bemerkungen: Lehrleistung: Klinisch theoretische Medizin: 6 SWS		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.MM.206: Spezielle molekularmedizinische Methoden <i>English title: Methods in molecular medicine</i>		12 C 16 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Die erfolgreichen Absolvent/-innen des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • können diverse molekularmedizinische und molekularbiologische Methoden anwenden • haben den theoretischen Hintergrund und die Prinzipien der Methoden verstanden • haben einen Einblick über das Arbeiten in verschiedenen Laboren unterschiedlicher Forschungseinrichtungen • verfügen über einen Überblick über die verschiedenen Forschungsprojekte auf dem molekularmedizinischen Forschungsgebiet • verfügen über die Kompetenz sich mit anderen wissenschaftlich tätigen Personen angemessen zu kommunizieren und zu diskutieren • können die erarbeiteten Ergebnisse adäquat dokumentieren und präsentieren und gegenüber fachkundigen Personen vertreten. 		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 224 Stunden Selbststudium: 136 Stunden
Lehrveranstaltung: Praktikum <i>Inhalte:</i> Das Modul "Praktikum Spezielle molekularmedizinische Methoden" beinhaltet die Lehrveranstaltungsform Praktikum und Präsentation. Eine Aufstellung der wählbaren Praktika erfolgt in einer separaten Liste. Es müssen Praktika aus mindestens drei verschiedenen Gebieten absolviert werden: <ul style="list-style-type: none"> • ZELLKULTUR / ORGANSYSTEME • MOLEKULARGENETISCHE METHODEN (DNA/RNA) • MOLEKULARBIOLOGISCH-ZELLBIOLOGISCHE METHODEN (Proteine/ Immunologie) • APPARATIVE ANALYSEMETHODEN (HPLC/MC/Microarray) • HISTOLOGIE/ZYTOLOGIE/MIKROSKOPIE 		16 SWS
Prüfung: Protokoll oder Präsentation (der Umfang des Protokolls richtet sich nach dem Umfang des Praktikums: max. 5 Seiten je C, Präsentation ca. 30 Min.) Prüfungsanforderungen: Vorgehensweise eigenständiger Planung der Experimente und Organisation eines Tagesplans. Planmäßiges Einsetzen biochemischer Methoden und Entwicklung eines Verständnisses von den Variablen der angewendeten Methoden. Kritische Überprüfung der Ergebnisse durch entsprechende Kontrollen. Recherche und Auswertung wissenschaftlicher Primärliteratur zum Themengebiet des jeweiligen Forschungsgebiets. Kritisches Denken, Dokumentation und Präsentation der Versuchsergebnisse.		12 C
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: PD Dr. Werner Albig	

Angebotshäufigkeit: jährlich	Dauer: 2 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester: 3 - 6
Maximale Studierendenzahl: 40	

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.MM.207: Biostatistik für Molekularmediziner <i>English title: Biostatistics</i>		4 C 4 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • ein Grundverständnis über <i>Schließende Statistik</i> und spezielle <i>Regressionsmodelle</i>, sowie einige wesentliche Maßzahlen in medizinischen und molekularmedizinischen Studien. • Die Studierenden können Schätzer, Konfidenzintervalle berechnen, Regressionsmodelle erstellen, statistische Tests durchführen und die Ergebnisse entsprechend interpretieren. • Sie können dazugehörige Tabellen und Graphiken erstellen und interpretieren. • Sie haben Grundkenntnisse im Umgang mit einer Statistiksoftware. 		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 64 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Arbeiten mit R (Übung) 2. Biostatistik (Vorlesung)		2 SWS 2 SWS
Prüfung: Klausur (60 Minuten) Prüfungsvorleistungen: In den ausgewiesenen Aufgaben während der Übungsstunden müssen 50% der Punkte erreicht werden Prüfungsanforderungen: Für eine Fragestellung und einen Datensatz die ggf. richtigen Maßzahlen, Regressionsmodelle bzw. statistischen Tests beschreiben, auswählen, durchführen und interpretieren können. Auswertungsergebnisse, ggf. auch in Form des Computerergebnisses darstellen und interpretieren können. Die methodischen Grundlagen darstellen können.		4 C
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreiche Teilnahme am Pflichtmodul B.MM.108	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Heike Bickeböller	
Angebotshäufigkeit: jährlich	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester: 4	
Maximale Studierendenzahl: 40		
Bemerkungen: Lehrleistung: Klinisch theoretische Medizin: 4 SWS		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.MM.301: Pathologie der Zelle <i>English title: Pathology of the cell</i>	8 C 7 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach Abschluss des Moduls kennt die/der Studierende die <ul style="list-style-type: none"> • Funktion zellulärer Prozesse im Gesunden und darauf aufbauend die pathologischen Vorgänge • molekulare und zelluläre Grundlagen für genetische Veränderungen und ihre funktionellen Folgen • die Grundlage von Mutationen und den Einfluss von Mutationen auf den Organismus • die formalen Grundlagen unterschiedlicher Erbgänge • die Struktur des menschlichen Genoms • die methodischen Grundlagen zur Analyse von Exomen und Genomen • Ursachen und Auswirkungen von Mutationen und Chromosomenstörungen bei verschiedenen Vererbungsmodi, Methoden der Gen- und Genomanalyse, Populationsgenetik, Sporadische Tumorerkrankungen versus hereditäre Tumorerkrankungen • die wesentlichen Maschinerien und Komponenten der folgenden zellulären Abläufe: DNA-Replikation, RNA-Synthese und ihre Regulation, Protein-Biosynthese, Protein-Chaperone, Protein-Abbau (v. a. über das Proteasom), Programmierter Zelltod • molekularen Prozesses der Zellkommunikation und Netzwerke intrazellulärer Signalproteine zu beschreiben, die in gesunden Zellen stattfinden, aber auch wie es zu pathologischen Veränderungen kommt • molekulare Prozesses der Zellzyklusregulation und der Chromosomentrennung in der Mitose zu beschreiben, die in gesunden Zellen stattfinden, aber auch wie es zu pathologischen Veränderungen kommt • die grundsätzlichen Merkmale von Krebszellen • die Wirkungsweise von Tumoviren, und die Zusammenhänge zwischen zellulären und viralen Onkogenen • die Wirkung von Tumorsuppressorgenen und ihren Produkten • grundlegende pathophysiologische Zusammenhänge in der Pathologie des Herzkreislaufsystems, Entzündungen und der Tumorpathologie • patho-anatomische Veränderungen am Herzen und in den Gefäßen • die Auswirkung der Regulationsstörung des hydrostatischen und onkotischen Drucks • die patho-anatomischen Aspekte der Gerinnungsstörung • die histologischen und zytologischen Unterscheidungsmerkmale gutartiger und bösartiger Tumoren und sind in der Lage, sie hinsichtlich ihrer Dignität, der Tumorgraduierung und des Tumorstadiums nach TNM prognostisch einzuschätzen • die wesentlichen Gesichtspunkten des Begriffes „personalisierte (onkologische) Medizin“ • molekulare Prozesse der Zelltransformation 	Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 98 Stunden Selbststudium: 142 Stunden

<ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsbereiche wesentlicher diagnostischer Methoden: Immunhistochemie, molekularpathologische , molekulare und zytogenetische Diagnostik und genetische Beratung • Möglichkeiten des genetischen Abstammungsnachweises, Zwillingsmethode in der humangenetischen Forschung. 	
Lehrveranstaltung: "Pathologie der Zelle: Grundlagen der Molekularen Zellbiologie, Pathologie, Onkologie und Humangenetik" (Vorlesung, Seminar)	7 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) Prüfungsanforderungen: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Gesetzmässigkeiten der Genregulation • allgemeinen Prinzipien der Zellkommunikation und intrazellulären Signalverarbeitung, Wirkung extrazellulärer Signale (Distanz/Geschwindigkeit), Zelloberflächenrezeptoren und ihre Wirkmechanismen , intrazelluläre Signalproteine als molekulare Schalter, modulare Interaktionsdomänen und ihre Wirkungsweise • Posttranslationale Modifikationen von Signaltransduktoren (Phosphorylierung/ Ubiquitinierung) • Rückkopplungsschleifen in intrazellulären Signalkaskaden • Hallmarks of cancer, Kriterien der Transformation • Karzinogene (physikalische/chemische etc.) • <i>In vitro</i> und <i>in vivo</i> Modelle für Tumorentstehung und –therapie • Anti-Tumor Therapie: neue Konzepte • Tumoviren, Tumorsuppressoren und Onkogene • Mechanismen der Apoptose • Regulation des eukaryontischen Zellzyklus, Regulation der Mitose und der Chromosomensegregation • Genetische Instabilität in Tumorzellen • Grundbegriffe der Pathologie • Allgemeine Herz-Kreislauf-Pathologie • Allgemeine Entzündungspathologie • Allgemeine Tumorpathologie und ausgewählte Beispiele, Tumorklassifikationen • molekulare und translationale Aspekte bei Tumoren des hämatopoietischen Systems • Molekulare Grundlagen der Humangenetik • Struktur und Analyse des menschlichen Genoms • Mutationen und ihre Folgen für die Gesundheit • Chromosomen des Menschen, X-Inaktivierung • Formale Genetik und Populationsgenetik • Genetische Diagnostik und genetische Beratung, ausgewählte genetisch bedingte Erkrankungen (z.B. Hereditäres Mamma- und Ovarialkarzinom, Familiäre Polyposis (FAP, MAP, Lynch-Syndrom), Therapie genetisch bedingter Krankheiten • Zwillingsmethode in der humangenetischen Forschung • Möglichkeiten des genetischen Abstammungsnachweises • diagnostische Methoden 	8 C

<p>Zugangsvoraussetzungen: Folgende Module müssen erfolgreich abgeschlossen sein: B.MM.106 "Molekulare Zellbiologie und Genetik", B.MM.107 "Einführung in die Anatomie" und B.MM.201 "Biochemie".</p>	<p>Empfohlene Vorkenntnisse: keine</p>
<p>Sprache: Deutsch</p>	<p>Modulverantwortliche[r]: PD Dr. rer. nat. Dieter Kube</p>
<p>Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester</p>	<p>Dauer: 1 Semester</p>
<p>Wiederholbarkeit: zweimalig</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: 5</p>
<p>Maximale Studierendenzahl: 40</p>	
<p>Bemerkungen: Lehrleistung: Klinisch theoretische Medizin: 5 SWS; Klinischpraktische Medizin: 2 SWS</p>	

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.MM.302: Infektion und Immunität <i>English title: Infection and immunology</i>		6 C 4,5 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach Abschluss des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • kennt die/der Studierende Aufbau sowie physiologische Leistungen der humanmedizinisch wichtigsten Viren, Bakterien, Parasiten und Pilze und die durch sie verursachten Infektionserkrankungen • hat Grundkenntnisse von deren Diagnostik und Therapie • kann die/der Studierende die Funktionsweise des angeborenen und des erworbenen Immunsystems auf zellulärer und molekularer Ebene erklären und die Folgen einer pathologischer Fehlfunktion am Beispiel humaner Erkrankungen aufzeigen • hat sie/er anhand von ausgewählten Beispielen ein grundsätzliches Verständnis der molekularen Ursachen, die für die Entstehung virologisch, mikrobiologisch und immunologisch bedingter Erkrankungen verantwortlich sind. 		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 63 Stunden Selbststudium: 117 Stunden
Lehrveranstaltung: "Infektion und Immunität" (Vorlesung, Seminar)		4,5 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) Prüfungsanforderungen: Allgemeine Infektionsbiologie; Prinzipien mikrobiologischer Diagnostik; Aufbau und Leistungen von Prokaryoten und Eukaryoten; Antibiotika; Parasiten; Gram-positive und gram-negative Bakterien; Pathogenese von Infektionserkrankungen; Virulenzfaktoren; Funktion des angeborenen und erworbenen Immunsystems sowie der beteiligten Zellen und Organe; Entwicklung, Differenzierung und Funktion von Leukozyten; Entstehung von Toleranz; Ursache und Ablauf pathogener Immunreaktionen; Aufbau und Bestandteile von Viren; Klassifikation von Viren; Replikationszyklen von Viren; Virus-Wirt-Interaktion; Pathomechanismen viraler Erkrankungen; Onkogene, Viren und Tumorentstehung; Virusdiagnostik; Antivirale Therapie; HIV/AIDS.		6 C
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Carsten Lüder	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester: 5	
Maximale Studierendenzahl: 40		
Bemerkungen: Lehrleistung:		

Klinisch theoretische Medizin: 4,5 SWS

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.MM.303: Molekulare Aspekte der Inneren Medizin <i>English title: Molecular aspects of Internal Medicine</i>	7 C 6 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> • kennen grundlegende molekulare und pathophysiologische organotypische Krankheitsmechanismen. • haben Kenntnis über organotypische differenzierte Zelltypen von Herz, Niere, Lunge, Knochen, Pankreas und Schilddrüse erworben. • kennen Mechanismen medizinisch relevanter Signalsysteme z.B. beta-adrenerge Signaltransduktion, Calcium-induzierte Calcium-Freisetzung, NO-Signaltransduktionsweg sowie organotypische Ursachen und Konsequenzen einer Dysregulation. • sind vertraut mit physiologischen Adaptations- versus pathologischen Maladaptationsvorgängen, die zu verschiedenen Formen von Herzkrankheiten führen können. • sind vertraut mit den Pathomechanismen von verschiedenen Formen der Nierenkrankheiten. • kennen die molekulare Grundlagen der Nephrologie, insbesondere die Molekularbiologie des Renin-Angiotensin Aldolsteron Systems und dessen Auswirkungen auf die Hypertonie Entstehung. • kennen moderne insbesondere gezielte molekulare und pharmakologische Interventionsprinzipien bei kardiovaskulären Erkrankungen • kennen Stammzellbasierte Ansätze zur Therapie von Herzerkrankungen • haben grundlegende Kenntnisse über das endokrine System als zentraler Integrationsmechanismus, der die Kommunikation zwischen Zellen und Organen ermöglicht, um Wachstum, Entwicklung, Fortpflanzung und Stoffwechsel zu regulieren. • können anhand von selektierten Endokrinopathien die normale und gestörte Synthese, Sekretion und Wirkung von Hormonen darstellen • kennen in Grundzügen das klinische Bild klassischer endokrinologischer Erkrankungen und typische Laborbefund-Konstellationen. • kennen aktuelle labordiagnostische Verfahren mit ihren analytischen Vor- und Nachteilen • kennen bedeutende neuro-endokrine Mechanismen z.B. im Rahmen von Schilddrüsenfunktionsstörungen, Wachstumsstörungen • kennen die Pathophysiologie des Diabetes mellitus und therapeutische Interventionen • kennen den Knochenstoffwechsel und die Pathophysiologie der Osteoporose. 	Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 126 Stunden
Lehrveranstaltung: "Molekulare Aspekte der Inneren Medizin" (Vorlesung, Seminar)	6 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) Prüfungsanforderungen:	7 C

Fragen zu wichtigen Signaltransduktions-kaskaden wie zum Beispiel der beta adrenergen Signaltransduktion, dem Kalzineurin / NFAT Signaltransduktionsweg, MAPKinasen als auch den Akt/GSK Signaltransduktionsweg. Fragen zu Adaptations - als auch Maladaptationsvorgängen, die zu verschiedenen Formen myokardialer Hypertrophie und Herzinsuffizienz führen können. Fragen zu den molekularen Grundlagen der Nephrologie, insbesondere der Molekularbiologie des Renin-Angiotensin Aldosteron Systems und dessen Auswirkungen auf die Hypertonie Entstehung. Fragen zu modernen pharmakologischen Interventionsprinzipien bei kardiovaskulären Erkrankungen (Herzinsuffizienz, koronare Herzerkrankung, Hypertonus, Herzrhythmusstörungen) sowie zu stammzellbasierten Ansätzen zur Therapie der Herzinsuffizienz. Fragen zu Grundlagen der Endokrinologie. Fragen zu endokrinen Störungen, insbesondere Diabetes mellitus, Osteoporose, Schilddrüsenfunktionsstörungen. Fragen zur endokrinologischen Diagnostik.

Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. S. Lehnart
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester: 6
Maximale Studierendenzahl: 40	
Bemerkungen: Lehrleistung: Klinisch praktische Medizin: 6 SWS	

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.MM.304: Molekulare Pharmakologie <i>English title: Molecular Pharmacology</i>		6 C 5 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Ziel dieses Moduls ist es den Studenten die Grundlagen der Pharmakologie zu vermitteln. Es werden sowohl Themen der <i>allgemeinen</i> wie auch der <i>speziellen Pharmakologie</i> besprochen. Die Studenten sollen nach Abschluss des Modules folgendes kennen: <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden Begriffe der Pharmakologie und Toxikologie, die für das Verständnis von Arzneimittel- und Giftstoffwirkungen notwendig sind • die typischen Mechanismen der erwünschten und unerwünschten Wirkungen von Medikamenten an deren Zielstrukturen (Pharmakodynamik) • Prinzipien der Freisetzung, Resorption, Verteilung, Metabolisierung und Elimination von Arzneimitteln (Pharmakokinetik) sowohl wichtige Begriffe der Pharmakokinetik wie ADME, Tmax, Cmax, AUC, Verteilungsvolumen, Halbwertszeit und Clearance. • typische Gründe für intra- und inter-individuelle Unterschiede in der Wirkung von Pharmaka wie Arzneimittelinteraktionen und Pharmakogenetik • die grundlegenden Prinzipien in der Therapie und die molekularen Wirkmechanismen der wichtigsten Gruppen von Medikamenten kennen, • einen Überblick über Gen- und Stammzell-Therapien und andere experimentelle therapeutische Ansätze besitzen. Innerhalb der <i>speziellen Pharmakologie</i> werden die wichtigsten Gruppen von Medikamenten im einzeln gelernt, wobei der Schwerpunkt in der Vermittlung der grundlegenden Prinzipien in der Therapie und der molekularen Wirkmechanismen ist.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 70 Stunden Selbststudium: 110 Stunden
Lehrveranstaltung: "Molekulare Pharmakologie" (Vorlesung, Seminar)		5 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) Prüfungsanforderungen: Pharmakokinetik/Pharmakodynamik, Arzneitherapie von ausgewählten Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems sowie des ZNS, Grundlagen der Toxikologie.		6 C
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: PD Dr. M. Tzvetkov	
Angebotshäufigkeit: jährlich	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester: 5	
Maximale Studierendenzahl:		

40	
----	--

Bemerkungen:

Lehrleistung:

Klinisch theoretische Medizin: 5 SWS

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.MM.305: Molekulare Grundlagen neuronaler Erkrankungen <i>English title: Molecular principles of neuronal disorders</i>		6 C 5 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach Abschluss des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • hat der/die Studierende grundlegende naturwissenschaftliche Kenntnisse auf den Gebieten der Neuroanatomie erworben. • kennt sie/er die funktionelle Anatomie der motorischen und sensorischen Systeme, das limbische und das vegetative Nervensystem. • kennt der/die Studierende die grundlegenden neurobiologischen Funktionen, die für das Verständnis der Pathomechanismen neurologischer Erkrankungen wichtig sind. • versteht sie/er die Methoden der Neurophysiologie wie Elektrophysiologie und Neuroimaging und allgemeinen Prinzipien der synaptischen Übertragung und der Aktionspotentiale. • Er/sie ist mit den grundlegenden Prozessen der neuronalen Plastizität und des Lernen und Gedächtnisses vertraut. • hat sie/er grundlegende Kenntnisse über pathologische Prozesse des zentralen und peripheren Nervensystems gewonnen wie sie bei wichtigen neurologischen Erkrankungen vorkommen (ischämisch, neurodegenerativ, entzündlich, neoplastisch). • Er/sie kennt die physiologische und pathophysiologische Bedeutung glialer und neuronaler Zellen und deren Beteiligung an pathologischen Prozessen im Zentralnervensystem. 		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 70 Stunden Selbststudium: 110 Stunden
Lehrveranstaltung: "Molekulare Grundlagen neuronaler Erkrankungen" (Vorlesung, Seminar)		6 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) Prüfungsanforderungen: Frage zur funktionellen Anatomie der motorischen Systeme (Pyramidenbahn, Basalganglien, Kleinhirn), der sensorischen Systeme (visuelles, akustisches, vestibuläres, olfaktorisches), das limbische und das vegetative Nervensystem, Methoden der Neurophysiologie wie Elektrophysiologie und Neuroimaging und allgemeinen Prinzipien der synaptischen Übertragung und der Aktionspotentiale, grundlegenden Prozessen der neuronalen Plastizität und des Lernen und Gedächtnisses, grundlegenden Kenntnissen über pathologische Prozesse klassischer neurologischer Erkrankungen (ischämisch, neurodegenerativ, entzündlich, neoplastisch), physiologischer und pathophysiologischer Bedeutung glialer (Astrozyten, Oligodendrozyten, Mikroglia) und neuronaler Zellen und deren Beteiligung an pathologischen Prozessen im Zentralnervensystem.		6 C
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache:	Modulverantwortliche[r]:	

Deutsch	Prof. Dr. med. Jens Schmidt
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester: 6
Maximale Studierendenzahl: 40	
Bemerkungen: Lehrleistung: Vorklinische Medizin: 1 SWS; Klinisch praktische Medizin: 5 SWS	

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.MM.306: Grundlagen eigenständigen wissenschaftlichen Arbeitens <i>English title: Basics of autonomously scientific working</i>	9 C 8 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach Abschluss des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • sind den Studierenden zentrale Aspekten der wissenschaftlichen Praxis bekannt, dazu gehören Formen der wissenschaftlichen Kommunikation zu fachlichen als auch ethischen Aspekten, • sind die Studierenden für ethische Probleme in der Forschung sensibilisiert, • ist ihr moralisches Urteilsvermögen bei ethischen Problemen gestärkt, • ist das Sachstandwissens um verschiedene bioethische Positionen in der internationalen Fachdebatte erweitert, • kennen und beherrschen die Studierenden die Methoden, die in der Bachelorarbeit angewendet werden, • können die Studierenden durch die Anwendung biochemischer und molekularbiologischer Methoden sowie die Entwicklung eines Verständnisses der physikalisch-chemischen Grundlagen und Variablen dieser Methoden eine kritische Überprüfung der Ergebnisse durch entsprechende Kontrollen und ggf. eine Fehleranalyse durchführen, • besitzen die Studierenden einen umfassen Überblick über den aktuellen Stand der Forschung auf dem Gebiet auf welchen sie ihre Bachelorarbeit anfertigen, • verfügt der Studierende über Kenntnisse der Qualitätssicherung und über das Einwerben von Drittmitteln. Schlüsselkompetenzen: Wissenschaftliches Projektmanagement, insbesondere Arbeitstechniken zur Recherche und Auswertung wissenschaftlicher Primärliteratur, Kritisches Denken, Präsentation, Planung von Experimenten und Selbstorganisation.	Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 112 Stunden Selbststudium: 158 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Vorbereitungspraktikum (Laborpraktikum) 2. Ethik in den Lebenswissenschaften (Vorlesung, Seminar) 3. Projektmanagement (Seminar)	5 SWS 2 SWS 1 SWS
Prüfung: schriftlicher Bericht (max. 20 Seiten) Prüfungsvorleistungen: Erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung Ethik in den Lebenswissenschaften Prüfungsanforderungen: Eigenständige Planung von Experimenten und die Organisation des Tagesplans, sowie den selbstständigen Umgang mit Labor-Geräten auf dem Forschungsgebiet auf welchem die Bachelorarbeit anfertigt wird. Beherrschung der Methoden, die in der Bachelorarbeit angewendet werden. Darstellung der aus den durchgeführten Experimenten resultierenden Beobachtungen und Schlussfolgerungen in Schrift und Wort. Kritische Auswertung der durchgeführten Versuche und die Ableitung weiterführender Experimente und Kontrollen.	9 C

Ausarbeitung eines Projektantrags für ein wissenschaftliches Forschungsprojekt. Literaturrecherche, Projektplanung und fiktive Antragsstellung zum Einwerben von Drittmitteln.	
--	--

Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Silke Schicktanz
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 2 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester: 5 - 6
Maximale Studierendenzahl: 40	

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy-NF.7001: Experimentalphysik I für Chemiker, Biochemiker, Geologen und Molekularmediziner <i>English title: Experimental Physics for Chemistry, Biochemistry, Geology and Molecular Medicine students</i>	6 C 6 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Kenntnisse und Verständnis der Grundlagen in den Gebieten Mechanik, Schwingungen und Wellen, Elektrizitätslehre Kompetenzen: Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, grundlegende Konzepte und Zusammenhänge in den oben angegebenen Gebieten zu verstehen und wiederzugeben sowie einfache physikalische Aufgaben zu lösen.	Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Experimentalphysik I für Chemiker, Biochemiker, Geologen und Molekularmediziner (Vorlesung) 2. Experimentalphysik I für Chemiker, Biochemiker, Geologen und Molekularmediziner (Übung)	4 SWS 2 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) Prüfungsvorleistungen: Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein. Prüfungsanforderungen: Die Studierenden sollen die in der Vorlesung behandelten grundlegenden Begriffe und Größen aus den Gebieten Mechanik, Schwingungen und Wellen und der Elektrizitätslehre kennen und erklären können. Es wird verlangt, einfache physikalische Fragestellungen zu analysieren und in einfachen Rechnungen quantitativ auszuwerten. Die gelernten Größen sind dabei jeweils mit den entsprechenden Einheiten anzugeben.	6 C
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: StudiendekanIn der Fakultät für Physik
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester:
Maximale Studierendenzahl: 300	
Bemerkungen: Ausschluss: Das Modul kann nicht belegt werden, wenn bereits das Modul B.Phy-NF.7002 erfolgreich absolviert wurde bzw. wenn das Modul B.Phy-NF.7001 erfolgreich absolviert wurde, kann nicht das Modul B.Phy-NF.7002 belegt werden.	

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy-NF.7003: Experimentalphysik II für Nichtphysiker <i>English title: Experimental Physics II for non-physics students</i>		3 C 3 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Kenntnisse und Verständnis der Grundlagen in den Gebieten Optik und Wärmelehre Kompetenzen: Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, grundlegende Konzepte und Zusammenhänge in den oben angegebenen Gebieten zu verstehen und wiederzugeben sowie einfache physikalische Aufgaben zu lösen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 48 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Experimentalphysik II (Vorlesung) 2. Experimentalphysik II (Übung)		2 SWS 1 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) Prüfungsvorleistungen: Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein. Prüfungsanforderungen: Die Studierenden sollen die in der Vorlesung behandelten grundlegenden Begriffe und Größen aus den Gebieten Optik und Wärmelehre kennen und erklären können. Es wird verlangt, einfache physikalische Fragestellungen zu analysieren und in einfachen Rechnungen quantitativ auszuwerten. Die gelernten Größen sind dabei jeweils mit den entsprechenden Einheiten anzugeben.		3 C
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 300		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy-NF.7004: Physikalisches Praktikum für Nichtphysiker <i>English title: Physics lab for non-physics students</i>		4 C 3 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Physikalische Fragestellungen im Experiment, Durchführung, Dokumentation, Auswertung und Bewertung von Experimenten, Teamarbeit zur Lösung experimenteller Aufgaben Kompetenzen: Physikalische Experimentier- und Messtechniken sowie Auswertung, Darstellung, Beurteilung und Fehlerabschätzung von Messergebnissen, Grundlagen der Arbeitssicherheit im Physiklabor.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 78 Stunden
Lehrveranstaltung: Physikalisches Praktikum für Nichtphysiker		3 SWS
Prüfung: Protokolle (je max. 3 Seiten zu 14 Versuchen), unbenotet Prüfungsvorleistungen: Erfolgreiche Vorbereitung (Ermittlung durch ca. 15-minütige schriftliche Schnelltests (2 Fragen zum anstehenden Versuch, von denen 100% gelöst werden müssen)) und Durchführung der Experimente. Prüfungsanforderungen: Physikalische Fragestellungen im Experiment, Durchführung, Dokumentation, Auswertung und Bewertung von Experimenten, Teamarbeit zur Lösung experimenteller Aufgaben		4 C
Zugangsvoraussetzungen: B.Phy-NF.7001 <i>oder</i> B.Phy-NF.7002	Empfohlene Vorkenntnisse: Für Che, Geo: B.Phy-NF.7003	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 200		