Modulhandbuch
B. Sc. Molekulare Medizin

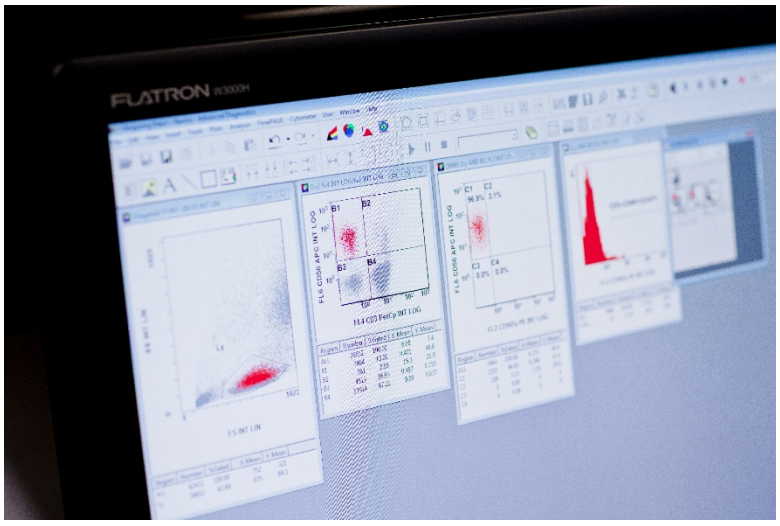
Studien- und Prüfungsordnung Bachelor of Science Molekulare Medizin 2022

Medizinische Fakultät und Fakultät für Biologie

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

UNI FREIBURG

B.Sc./M.Sc. Molekulare Medizin



Copyright Bilder oben rechts, unten links, unten rechts: Universitätsklinikum Freiburg/Britt Schilling
Copyright Bild oben Links: IMMZ/Hans-Joachim Grammel
Copyright Logo Molekulare Medizin: Catalina Kirschner

Inhaltsverzeichnis

Kurzbeschreibung des Bachelorstudiengangs Molekulare Medizin 5
Profil des Studiengangs mit (fachlichen und überfachlichen) Qualifikationszielen 5
Profil des Bachelorstudiengangs Molekulare Medizin 5
Qualifikationsziele/Ausbildungsziele des Bachelorstudiengangs Molekulare Medizin 6
Aufführung von Besonderheiten wie (internationale) Kooperationen, verpflichtende Auslandsaufenthalte/Praktika o.ä. Allgemeine Informationen 7
Musterstudienverlauf 9
Modulplan 9
Lehr- / Lern- und Prüfungsformen 13
Erläuterung des Prüfungssystems, der Prüfungsarten und ggf. Begründung für Regelabweichungen (z.B. Zulassungsvoraussetzungen für Prüfungen, Teilprüfungen) 14
Prüfungsleistungen 14
Orientierungsprüfung 14
Studienleistungen 14
Mögliche Prüfungsformate 14
Teilnahmepflicht 15
Regelabweichungen 15
Teilprüfungen 15
Moduldauer 15
Zulassungsvoraussetzungen zu Prüfungsleistungen 16
Allgemeines 16
Ansprechpartner/innen für den Studiengang Molekulare Medizin 20
Module 21
Modul 1 Grundlagen der Molekularen Zellbiologie 21
Modul 2 Physik 23
Modul 3 Biochemie und Molekularbiologie 25
Modul 4 Chemie 29
Modul 5 Wissenschaftliches Arbeiten I 33
Modul 6 Biomedizinisches Wahlpflichtpraktikum I 36
Modul 7 Molekulare Medizin 38
Modul 8 Entwicklungsbiologie 41
Modul 9 Physiologie 44
Modul 10 Wissenschaftliches Arbeiten II 47
Modul 11 Anatomie 51
Modul 12 Externe Berufsfeldorientierte Kompetenzen 56
Modul 13 Statistik, Bioinformatik, Epidemiologie und evidenzbasierte Medizin 57
Modul 14 Pathologie 61
Modul 15 Externes Praktikumssemester 64
Modul 16 Mikrobiologie, Virologie und Immunologie 66
Modul 17 Spezielle Themen der Molekularen Medizin 71
Modul 18 Pharmakologie und Toxikologie 73
Modul 19 Krankheitsprozesse und Krankheitsbilder 75
Modul 20 Biomedizinisches Wahlpflichtpraktikum II 79
Modul 21 Bachelormodul 81

Stand: 06.10.2022

Kurzbeschreibung des Bachelorstudiengangs Molekulare Medizin

Fach	Molekulare Medizin
Abschluss	Bachelor of Science (B.Sc.)
Studiendauer	8 Semester Regelstudienzeit
Studienform	Vollzeitstudium
Art des Studiengangs	grundständig
Hochschule	Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Fakultät	Medizinische Fakultät und Fakultät für Biologie
Institut	Institut für Molekulare Medizin und Zellforschung
Homepage	https://www.molekularmedizin.uni-freiburg.de
Profil des Studiengangs	Der forschungsorientierte Bachelorstudiengang Molekulare Medizin verknüpft aktuelle Inhalte und Fragestellungen der Humanmedizin mit Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften.
Sprache	Deutsch
Zugangsvoraussetzungen	Zulassungsbeschränkt Allgemeine Hochschulreife oder eine einschlägige fachgebundene Hochschulreife beziehungsweise eine ausländische Hochschulzugangsberechtigung, die von der zuständigen staatlichen Stelle als gleichwertig anerkannt worden ist. Deutsche Sprachkenntnisse auf Niveau C1 entsprechend des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen. Die Zugangs- und Zulassungsvoraussetzungen sind in der Zulassungs- und Immatrikulationsordnung der Albert-Ludwigs-Universität sowie in der Satzung der Albert-Ludwigs-Universität für das hochschuleigene Auswahlverfahren im Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin geregelt.
Einschreibung zum Sommer- und/oder Wintersemester	Studienbeginn nur zum Wintersemester möglich
Datum/Version	06.10.2022 Version 3

Profil des Studiengangs mit (fachlichen und überfachlichen) Qualifikationszielen

Profil des Bachelorstudiengangs Molekulare Medizin

Der interdisziplinäre und fakultätsübergreifende Bachelorstudiengang Molekulare Medizin ist an der Schnittstelle zwischen Medizin und Biowissenschaften angesiedelt. Er wird von der Medizinischen Fakultät und der Fakultät für Biologie gemeinsam angeboten und verknüpft aktuelle Inhalte und Fragestellungen der Humanmedizin mit Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften. Diese Herangehensweise erlaubt eine spezifische Verknüpfung zwischen den Disziplinen und eröffnet den Studierenden der Molekularen Medizin ein einzigartiges Verständnis für die Konzepte der biomedizinischen Forschung. Die schnell zunehmende Notwendigkeit medizinische Diagnosen in allen Fachbereichen mit molekularen Erkenntnissen zu untermauern, um Therapien zu bewerten und neue Therapien zu entwickeln, schafft eine enorme Nachfrage nach Forschenden mit eben dieser Kompetenz. Durch das Curriculum des vierjährigen Bachelorstudiengangs Molekulare Medizin werden die Studierenden in das für eine berufliche Tätigkeit im Bereich der angewandten und forschenden Biomedizin erforderliche theoretische Wissen in den der Molekularen Medizin zugrundeliegenden Disziplinen (insbesondere Biochemie und Molekularbiologie,

Zellbiologie, Histologie, Physiologie, Immunologie und Infektiologie, Pharmakologie, Pathologie sowie Anatomie) eingeführt. Die Studierenden erwerben zudem die grundlegenden praktischen Fähigkeiten und Fertigkeiten des wissenschaftlichen Arbeitens im Bereich der Molekularen Medizin.

Eine weitere Besonderheit des Studiengangs ist die starke Praxisorientierung. Das Curriculum umfasst insbesondere zwei Biomedizinische Wahlpflichtpraktika sowie ein verpflichtendes, vorzugsweise im Ausland zu absolvierendes Externes Praktikumssemester. Die beiden Praktika der Module Biomedizinisches Wahlpflichtpraktikum I und II sind frei wählbar, bei jeweils einer Arbeitsgruppe einer Klinik oder eines Instituts der Medizinischen Fakultät oder der Fakultät für Biologie zu absolvieren. Eine Liste aller Institute und Kliniken ist im Folgenden unter Allgemeines zu finden. Insbesondere das Biomedizinische Wahlpflichtpraktikum I zeichnet sich zudem durch eine enorme Flexibilität in der zeitlichen Gestaltung aus. So kann das Modul bereits ab dem ersten Semester belegt werden und sowohl als Block als auch semesterbegleitend über ein oder mehrere Semester durchgeführt werden. Das Externe Praktikumssemester bietet zusätzlich die Möglichkeit, ein Forschungspraktikum außerhalb der Universität zu absolvieren. Dieses Praktikum bietet zudem die perfekte Gelegenheit für einen Auslandsaufenthalt. Damit schafft der Bachelorstudiengang Molekulare Medizin für die Studierenden die Möglichkeit einer individuellen Schwerpunktsetzung in diversen medizinischen und naturwissenschaftlichen Forschungsgebieten.

Im Bachelorstudiengang Molekulare Medizin sind insgesamt 240 ECTS-Punkte zu erwerben. Das Hauptfach Molekulare Medizin hat einen Leistungsumfang von 232 ECTS-Punkten. Davon entfallen 12 ECTS Punkte auf den Bereich Berufsfeldorientierte Kompetenzen (BOK). Zusätzlich zu den 232 ECTS-Punkten im Hauptfach sind 8 ECTS-Punkte durch das erfolgreiche Absolvieren von Lehrveranstaltungen der Kompetenzfelder Management, Kommunikation, Medien und EDV am Zentrum für Schlüsselqualifikationen der Albert-Ludwigs-Universität (ZfS) oder des Kompetenzfeldes Fremdsprachen am Sprachlehrinstitut der Philologischen Fakultät der Albert-Ludwigs-Universität (SLI) beziehungsweise an den Seminaren und Instituten der Philologischen und der Philosophischen Fakultät (Kurse für Hörer/Hörerinnen aller Fakultäten) im Bereich Externe Berufsfeldorientierte Kompetenzen zu erwerben.
Im Bachelorstudiengang Molekulare Medizin werden in den ersten fünf Fachsemestern neben naturwissenschaftlichen Grundlagen in Physik und Chemie und medizinischen Grundlagen in Physiologie und Anatomie, die für den Beruf als Molekularmediziner/in notwendigen theoretischen und praktischen Fähigkeiten im Bereich der molekularen und medizinischen Forschung ausführlich vermittelt. Bereits während der ersten fünf Fachsemester erhalten die Studierenden Gelegenheit, im Rahmen des Biomedizinischen Wahlpflichtpraktikum I einen individuellen Schwerpunkt zu setzen.
Im sechsten Fachsemester absolvieren die Studierenden ein verpflichtendes Externes Praktikumssemester. Ein Aufenthalt im Ausland ist vorgesehen, jedoch nicht verpflichtend. Im siebten und achten Fachsemester werden dann molekularpathologische Grundlagen vertieft und die Studierenden spezialisieren sich weiter, hin zu spezifischen Fragestellungen der Molekularen Medizin. Im achten Fachsemester wird das Studium mit der Bachelorarbeit abgeschlossen.

Qualifikationsziele/Ausbildungsziele des Bachelorstudiengangs Molekulare Medizin
Fachliche Qualifikationsziele

Als **Studienziel** ist die Vermittlung von Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten zur selbständigen wissenschaftlichen Arbeit in der biomedizinischen Forschung, Entwicklung, Diagnostik und Produktion definiert. Nach Abschluss des Bachelorstudiums Molekulare Medizin sollen die Studierenden die folgenden Qualifikationsziele erreicht haben:

- Die Studierenden kennen die Struktur und Funktion des menschlichen Körpers und können diese Sachverhalte in schriftlicher und mündlicher Form erklären.
- Die Studierenden können auf Basis ihrer Kenntnis der physiologischen Vorgänge im menschlichen Körper die Ätiopathogenese von Erkrankungen beschreiben.

- Die Studierenden können die molekularen Vorgänge im menschlichen Körper beschreiben und basierend auf diesen Kenntnissen die molekulare Pathologie herleiten.
- Die Studierenden können aktuelle Übersichtsarbeiten interpretieren, sie kritisch im Kontext bewerten, und im Sinne des lebenslangen Lernens nutzen.
- Die Studierenden können die Stärken und Schwächen von Originalpublikationen des Fachgebiets bewerten und daraus weiterführende Forschungsansätze entwickeln.
- Die Studierenden können fachspezifische Inhalte mit interdisziplinärem Wissen und Kenntnissen kombinieren und biomedizinische Fragestellungen ableiten.
- Die Studierenden können grundlegende Labormethoden des Fachbereichs selbstständig praktisch durchführen.
- Die Studierenden können wissenschaftliche Fragestellungen der biomedizinischen Forschung mit zeitgemäßer Methodik sowie unter Beachtung der ethischen und gesetzlichen Grundlagen bearbeiten.
- Die Studierenden können erhobene Daten (selbst)kritisch und mit geeigneten statistischen Verfahren analysieren und die Bedeutung der Ergebnisse im Kontext der aktuellen Forschung einschätzen.
- Die Studierenden können ihre wissenschaftlichen Ergebnisse unter Verwendung der korrekten Terminologie in schriftlicher und mündlicher Form entsprechend der Normen des Fachgebiets darstellen und präsentieren.

Überfachliche Qualifikationsziele

Leitbild der Ausbildung an der Medizinischen Fakultät und an der Fakultät für Biologie im Studiengang Molekulare Medizin sind molekularmedizinische Wissenschaftler, die ihren Beruf eigenverantwortlich ausüben, Entscheidungen auf wissenschaftlicher Basis treffen und selbstkritisch und gewissenhaft handeln. Nach Abschluss des Bachelorstudiums Molekulare Medizin sollen die Studierenden die folgenden Kompetenzen erreicht haben:

- Die Studierenden können komplexe Sachverhalte auf Basis kritischer Diskussion und Betrachtung einschätzen.
- Die Studierenden können komplexe Sachverhalte durch Abstraktionsvermögen und systemanalytisches Denken auf andere Fragestellungen übertragen.
- Die Studierenden können komplexe Sachverhalte im Kontext gesellschaftlichen Verantwortungsbewusstseins, interkultureller Kompetenz und Teamfähigkeit bewerten.

Aufführung von Besonderheiten wie (internationale) Kooperationen, verpflichtende Auslandsaufenthalte/Praktika o.ä. Allgemeine Informationen

Der Studiengang B.Sc. Molekulare Medizin ist durch ein vierjähriges Curriculum an die neuesten wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklungen, inklusive einer zunehmenden Internationalisierung, angepasst. Ein obligatorisches Externes Praktikumssemester soll vornehmlich im Ausland absolviert werden. Das Curriculum besteht aus naturwissenschaftlichen Grundlagenfächern wie Physik und Chemie, sowie medizinischen Grundlagenfächern wie Physiologie und Anatomie. Diese werden ergänzt durch molekularspezifische Fächer wie Molekulare Medizin, Biochemie und Molekularbiologie sowie dem Fach Entwicklungsbiologie und ein Modul zur erweiterten Vermittlung bioinformatischer

Kenntnisse, Handhabung großer Datenmengen (Big Data) und Systemmodellierung. Besonders ist die Integration der klinisch orientierten Fächer Pathologie, Pharmakologie und Toxikologie, Krankheitsbilder und Krankheitsprozesse sowie Mikrobiologie, Virologie und Immunologie, was den Studierenden bereits einen vertieften Einblick in die biomedizinische Forschung ermöglicht. Des Weiteren werden im Bereich der Berufsfeldorientierten Kompetenzen fachlich relevante Grundlagen wie Biostatistik, wissenschaftliches Englisch sowie die Grundregeln wissenschaftlicher Kommunikation vermittelt. Dadurch sind Absolvent*innen besser ausgebildet und werden auf dem Arbeitsmarkt, z.B. in der Pharmaindustrie oder Diagnostik positiv aufgenommen. Zudem schließt der 4-jährige B.Sc. die Studierenden besser an eine Promotion an, z.B. lässt sich eine Fast-Track-Promotion gut an den einjährigen Master anschließen oder im angelsächsischen System kann direkt nach dem B.Sc. eine Promotion begonnen werden.

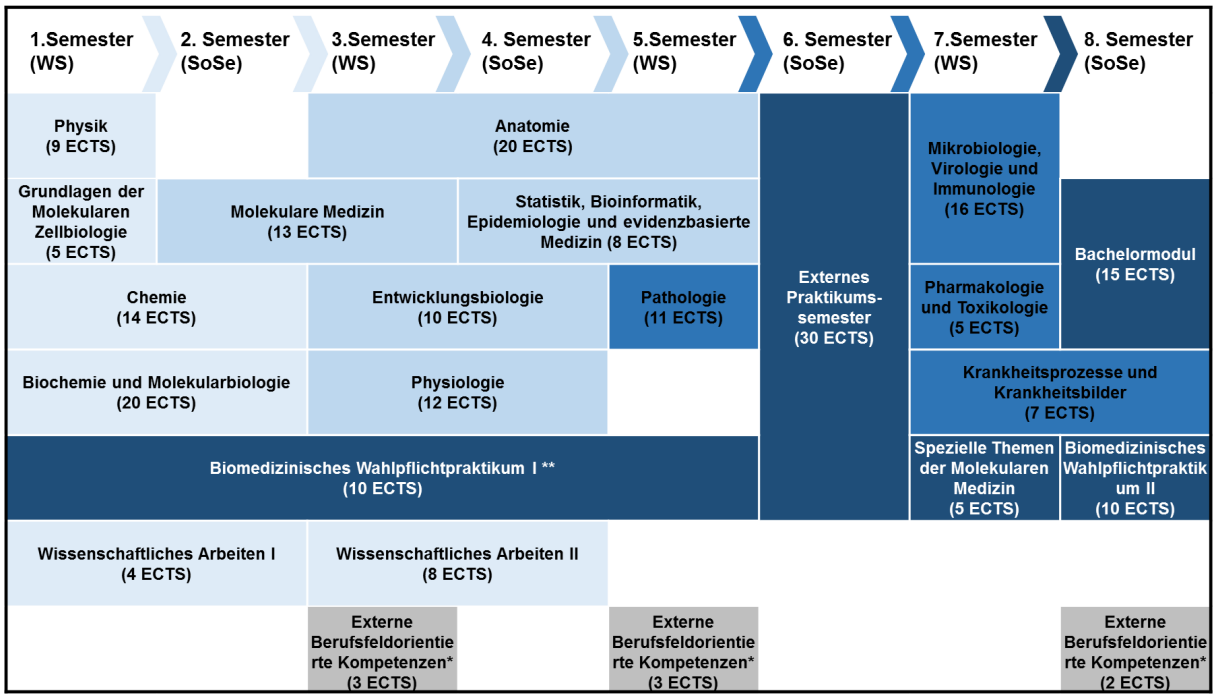
Das **Externe Praktikumssemester** im sechsten Fachsemester umfasst 30 unbenotete ECTS-Punkte. Das Praktikumssemester bietet ein optimales Fenster für einen Auslandsaufenthalt. Die Studierenden können hierfür finanzielle Unterstützung, z.B. im Rahmen von ERASMUS+ beantragen. Beim Bewerbungsverfahren werden Sie durch die Studienfachberatung unterstützt. Das Forschungspraktikum im Praktikumssemester ist in einem der nachfolgend aufgeführten Fächer zu absolvieren:

– Biochemie/Molekularbiologie
– Bioinformatik
– Entwicklungsbiologie
– Epigenetik
– Experimentelle Medizin
– Genetik und Humangenetik
– Immunologie/Immunbiologie
– Innere Medizin
– Mikrobiologie
– Molekulare Medizin
– Neuroanatomie
– Neurobiologie
– Neurologie
– Neurophysiologie
– Pathologie
– Pharmakologie/Toxikologie
– Virologie

Der Prüfungsausschuss kann auf Antrag weitere geeignete Fächer zulassen. Das Forschungspraktikum hat einen zeitlichen Umfang von mindestens 640 Arbeitsstunden und ist bei einer geeigneten externen Forschungseinrichtung im Ausland oder im Inland zu absolvieren. In Betracht kommen insbesondere wissenschaftliche Institute anderer Hochschulen, außeruniversitäre öffentliche oder private Forschungseinrichtungen oder Forschungslabore von Industrieunternehmen; Voraussetzung ist, dass eine kontinuierliche Mitarbeit des/der Studierenden bei Tätigkeiten mit wissenschaftlichem Anforderungsprofil gewährleistet ist. Voraussetzung für die Belegung des Moduls Externes Praktikumssemester ist ein erfolgreiches Absolvieren der Module Grundlagen der Molekularen Zellbiologie, Biochemie und Molekularbiologie, Molekulare Medizin, Wissenschaftliches Arbeiten I, Wissenschaftliches Arbeiten II sowie Biomedizinisches Wahlpflichtpraktikum I. Voraussetzung für den Erwerb der vorgesehenen ECTS-Punkte ist, dass der/die Studierende durch eine entsprechende Bescheinigung der betreffenden Einrichtung nachweist, im vorgesehenen zeitlichen Umfang an der Forschungsarbeit aktiv mitgewirkt zu haben und einen Praktikumsbericht in Form einer wissenschaftlichen Arbeit vorlegt. Über die Eignung der jeweiligen Praktikumsstelle entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der Studierenden. Dem Antrag auf Anerkennung der Praktikumsstelle sind beizulegen:

- Stellungnahme des empfangenden Labors zu Art und Umfang des Praktikums, thematischer Ausrichtung und Lernziele
- Stellungnahme eines Fachverantwortlichen in einem der unter Absatz 1 gelisteten Fächer über die Ausrichtung und Lernziele.
- Ein Antrag auf Anerkennung der Praktikumsstelle ist von den Studierenden einzureichen

Musterstudienverlauf



*Die externen Berufsfeldorientierten Kompetenzen können zu jedem Zeitpunkt im Studium absolviert werden, die abgebildete Form stellt die empfohlene Verteilung dar.
**Das Biomedizinische Wahlpflichtpraktikum I kann zu jedem Zeitpunkt während der ersten fünf Fachsemester als Block oder semesterbegleitend absolviert werden.

Modulplan

Modulplan des vierjährigen Bachelor of Science Studiengangs Molekulare Medizin									
Name	**Art**	**SWS**	**ECTS-Punkte**	**Work load**	**Gruppen-größe**	**Präsenz-studium**	**Eigen-studium**	**Sem**	**SL/PL**
Modul 1 Grundlagen der Molekularen Zellbiologie (5 ECTS)									
Molekulare Medizin	V	1	1	30	30	14	16	1	SL: Streitgespräch
Propädeutikum Molekulare Zellbiologie	S	2	4	120	15	28	92	1	SL: Teilnahme, mündliche Präsentation, mündliche Prüfung PL: mündliche Prüfung
Modul 2 Physik (9 ECTS)									
Einführung in die Physik mit Experimenten für Studierende der Natur- und Umweltwissenschaften	V	4	5	150	400	56	94	1	PL: Klausur
Physiklabor für Studierende der Naturwissenschaften	Pr	3	4	120	10	42	78	1	SL: Teilnahme und Protokolle
Grundlagen der Physik (fakultativ)	Ü	2			20	28		1	
Modul 3 Biochemie und Molekularbiologie (20 ECTS)									
Biochemie und Molekularbiologie I	V	5	5	150	400	70	80	1	SL: Klausur
Biochemie und Molekularbiologie I	Pr	4	5	150	10	56	94	1	SL: Teilnahme, praktische und theoretische Leistungen

Biochemie und Molekularbiologie II	V	4	5	150	400	56	94	2	SL: Klausur
Biochemie und Molekularbiologie II	Pr	3	5	150	10	42	108	2	SL: Teilnahme, praktische und theoretische Leistungen
Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung									
Modul 4 Chemie (14 ECTS)									
Allgemeine Chemie	V	3	3	90	440	42	48	1	PL: Klausur
Organische Chemie für Studierende der Pharmazie, Biologie und Molekularen Medizin	V	3	4	120	320	42	78	2	PL: Klausur
Kurspraktikum Organische Chemie für Studierende der Molekularen Medizin	Pr	10	5	150	10	140	10	2	SL: Teilnahme PL: 40% schriftliche Ausarbeitung, 60% praktische Leistungen
Seminar zum Kurspraktikum Organische Chemie für Studierende der Molekularen Medizin	S	2	2	60	30	28	32	2	SL: Teilnahme
Modul 5 Wissenschaftliches Arbeiten I (4 ECTS)									
Medizinische Terminologie	Ü	2	2	60	400	28	32	1	SL: Klausur
Ethische Grundlagen	S	2	2	60	30	28	32	2	SL: Klausur
Modul 6 Biomedizinisches Wahlpflichtpraktikum I (10 ECTS)									
Biomedizinisches Wahlpflichtpraktikum I Teil 1	Pr	1	1	30	4	14	16	1 oder 2, 3, 4, 5	SL: Teilnahme
Biomedizinisches Wahlpflichtpraktikum I Teil 2	Pr	4	3	90	4	56	34	2 oder 3, 4, 5	SL: Teilnahme
Biomedizinisches Wahlpflichtpraktikum I Teil 3	Pr	6	6	180	4	84	96	4 oder 5	SL: Teilnahme, schriftliche Ausarbeitung
Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung									
Modul 7 Molekulare Medizin (13 ECTS)									
Propädeutikum Molekulare Medizin	S	2	5	150	15	28	122	2	SL: Teilnahme, mündliche Präsentation, mündliche Prüfung
Konzepte und Methoden der Molekularen Medizin	S	2	3	90	15	28	62	3	SL: Teilnahme, mündliche Präsentation
Molekulare Zellbiologie	Pr	3	5	150	15	42	108	3	SL: Teilnahme, schriftliche Ausarbeitung
Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung									
Modul 8 Entwicklungsbiologie (10 ECTS)									
Entwicklungsbiologie und -genetik der Tiere	V	3	3	90	50	42	48	3	
Entwicklungsbiologie	S	1,5	2	60	15	21	39	3 oder 4	SL: Teilnahme, Vorbereitung und Halten eines Referats

Entwicklungsbiologie	Ü	6	5	150	30	80	70	4	SL: Teilnahme, praktische Leistung, Protokoll
Modulabschlussprüfung: Klausur									
Modul 9 Physiologie (12 ECTS)									
Physiologie I	V	5	4	120	400	70	50	3	
Vegetative Physiologie	Ü	3	2	60	15	42	18	3	SL: Teilnahme
Physiologie II	V	4	3	90	400	56	34	4	
Neurophysiologie	Pr	3	3	90	10	42	48	4	SL: Teilnahme
Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung									
Modul 10 Wissenschaftliches Arbeiten II (8 ECTS)									
Biostatistik	V	0,5	1	30	30	10	20	3	SL: Teilnahme
Biostatistik	Ü	2	3	90	30	30	60	3	SL: Teilnahme
Wissenschaftliches Englisch I	Ü	1	1,5	45	30	14	31	3	SL: mündliche Prüfung
Wissenschaftliches Englisch II	Ü	1	1,5	45	30	14	31	4	SL: schriftliche Ausarbeitung
Vom Opus Magnum zum Science Blog: Formen wissenschaftlicher Kommunikation	S	0,5	1	30	30	7	23	4	SL: Teilnahme
Modul 11 Anatomie (20 ECTS)									
Anatomie I	V	5	2,5	75	400	70	5	3	
Anatomie II	V	5	2,5	75	400	70	5	4	
Anatomie III	V	5	2,5	75	400	70	5	4	
Mikroskopische Anatomie	Pr	3	3	90	24	42	48	4	SL: Teilnahme, mündliche/schriftliche Prüfung
Anatomie	S	2	1,5	45	20	28	17	5	SL: Teilnahme, mündliche Präsentation
Makroskopische Anatomie (Modul 2 komplett, 3 nur Kopf und Hals und 4 komplett)	Pr	6	8	240	15	84	156	5	SL: Teilnahme, mündliche/schriftliche Prüfung (Eingangsklausur und 3 Modultestate)
Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung									
Modul 12 Externe Berufsfeldorientierte Kompetenzen (8 ECTS)									
Lehrveranstaltungen nach Wahl beim ZfS oder SLI	variabel	variabel	variabel	variabel	variabel	variabel	variabel	3, 5 und 8	SL
Modul 13 Statistik, Bioinformatik, Epidemiologie und evidenzbasierte Medizin (8 ECTS)									
Statistik und Bioinformatik	V	0,5	2	60	30	10	50	4	SL: Teilnahme
Statistik und Bioinformatik	Ü	1,5	2	60	30	20	40	4	SL: Teilnahme, schriftliche Ausarbeitung
Modulteilprüfung: Klausur									
Epidemiologie und evidenzbasierte Medizin	V	0,5	2	60	30	10	50	5	SL: Teilnahme
Epidemiologie und evidenzbasierte Medizin	Ü	1,5	2	60	30	20	40	5	SL: Teilnahme, schriftliche Ausarbeitung
Modulteilprüfung: Klausur									
Modul 14 Pathologie (11 ECTS)									
Pathologie und Molekulare Pathologie	V	4	4	120	30	56	64	5	

Molekulare Pathologie und Diagnostik	S	2	3	90	30	28	62	5	SL: Teilnahme, mündliche Präsentation
Histopathologie, Immunohistochemie und praktische Anwendungen der Molekularen Pathologie	Pr	3	4	120	30	42	78	5	SL: Teilnahme, Testat
Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung									
Modul 15 Externes Praktikumssemester (30 ECTS)									
Externes Praktikumssemester	Pr	n.a.	30	900	4	640	260	6	SL: Teilnahme, schriftliche Ausarbeitung
Modul 16 Mikrobiologie, Virologie und Immunologie (16 ECTS)									
Hygiene, Mikrobiologie und Immunologie	V	4	3	90	345	56	34	7	
Hygiene, Mikrobiologie und Immunologie	Pr	0,5	1	30	30/6	8	22	7	SL: Teilnahme
Virologie	V	2	2	60	345	28	32	7	
Modulteilprüfung: Klausur									
Virologie	Pr	0,5	1	30	30/6	7	23	7	SL: Teilnahme
Molekulare Virologie	V	2	2	60	30	28	32	7	
Molekulare Virologie	S	2	2	60	30	28	32	7	SL: Teilnahme, Referat
Molekulare und zelluläre Immunologie	V	2	2	60	30	28	32	7	
Molekulare und zelluläre Immunologie	S	2	2	60	30	28	32	7	SL: Teilnahme, Referat
Molekulare Immunologie	Pr	2,0	1	30	30/6	27	3	7	SL: Teilnahme
Modulteilprüfung: mündliche Prüfung									
Modul 17 Spezielle Themen der Molekularen Medizin (5 ECTS)									
Ringvorlesung zu aktuellen Themen der Molekularen Medizin	V	2	2	60	30	28	32	7	SL: Streitgespräch
Seminar zu Themen des Externen Praktikumssemesters	S	2	3	90	30	28	62	7	SL: Teilnahme, PL: mündliche Präsentation
Modul 18 Pharmakologie und Toxikologie (5 ECTS)									
Allgemeine und Systematische Pharmakologie und Toxikologie	V	4	5	150	345	56	94	7	
Modulabschlussprüfung: Klausur									
Modul 19 Krankheitsprozesse und Krankheitsbilder (7 ECTS)									
Wahlmöglichkeit 1: Krankheitsbilder der Innere Medizin									
Pathophysiologie und Pathobiochemie I	V	1	1	30	345	14	16	7	SL: Klausur
Hauptvorlesung Innere Medizin	V	4	2	60	345	56	4	7	SL: Klausur
Krankheitsbilder der Inneren Medizin	S	3,5	4	120	30	48	72	7 und 8	SL: Teilnahme, PL: Klausur
Wahlmöglichkeit 2: Krankheitsbilder der Neurologie									
Krankheitsbilder der Neurologie	S	2	3	90	15	28	62	7	SL: Teilnahme, mündliche Präsentation PL: schriftliche Ausarbeitung
Concepts and Applications of Neuromodulation	S	3	4	120	15	42	78	7 und 8	SL: Teilnahme PL: 50%, Klausur, 50% mündliche Präsentation

Modul 20 Biomedizinisches Wahlpflichtpraktikum II (10 ECTS)									
Biomedizinisches Wahlpflichtpraktikum II	Pr	8	10	300	4	112	188	8	SL: Schriftliche Ausarbeitung
Modul 21 Bachelormodul (15 ECTS-Punkte)									
Bachelorarbeit			12					8	PL: Bachelorarbeit
Abschlusskolloquium			3					8	PL: mündliche Präsentation

Abkürzungen in der Tabelle:
Art = Art der Lehrveranstaltung; SWS = vorgesehene Semesterwochenstundenzahl; Sem = empfohlenes Fachsemester; ZfS = Zentrum für Schlüsselqualifikationen; SLI = Sprachlehrinstitut; Pr = Praktikum; S = Seminar; Ü = Übung; V = Vorlesung; PL = Prüfungsleistung; SL = Studienleistung

Lehr- / Lern- und Prüfungsformen

Die Lehrveranstaltungen bestehen aus Vorlesungen, Seminaren, Praktika und Übungen, die in Modulen zusammengefasst werden. Vorlesungen sind in der Regel Frontalvorlesungen in Präsenz. Eine aktive Teilnahme an der Diskussion in den Vorlesungen ist erwünscht. Einige Fächer stellen zusätzliches Lern- und Infomaterial über die Lernplattform ILIAS zur Verfügung. Seminare sind in der Regel Literaturseminare. Studierende erarbeiten sich im Selbststudium Inhalte und Originalpublikationen. Die Erkenntnisse werden dann im Kreis der Seminarteilnehmer analysiert und diskutiert. Praktika sind auf Grund der Heterogenität der Fächer sehr verschieden aufgebaut. Alle Praktika zeichnen sich jedoch durch einen erhöhten Anteil an experimentellem Arbeiten in den jeweiligen Laboren aus. Übungen werden in der Regel begleitend zur Vorlesung angeboten und vertiefen den dort behandelten Stoff durch praktische Beispiele. Die Studierenden müssen Problemstellungen unter Aufsicht selbstständig bearbeiten. Einzelne Modulteile werden anteilig oder komplett in englischer Sprache abgehalten.

Die Gruppengrößen in den einzelnen Veranstaltungen variiert unabhängig von der Lehr- und Lernform zwischen 4 und 440 Studierenden. Vorlesungen der Molekularen Medizin haben in der Regel eine Gruppengröße von 30 Studierenden, Vorlesungen der Medizin eine durchschnittliche Gruppengröße von 400 Studierenden und die Vorlesungen der Naturwissenschaften eine Gruppengröße zwischen 50 (Biologie) und 440 (Allgemeine Chemie). Seminare haben in der Regel eine Gruppengröße zwischen 15 und 30 Studierenden und Praktika eine Gruppengröße zwischen 4 und 15 Studierenden. Übungen haben in der Regel eine Gruppengröße von 30.

Tabelle 1 Durchschnittliche Gruppengröße

Art der Veranstaltung	**Gruppengröße**
Vorlesungen der Molekularen Medizin	30
Vorlesungen der Medizin	400
Vorlesungen der Naturwissenschaften	50-440
Seminare	15-30
Praktika	4-15
Übungen	30

Neben Präsenzveranstaltungen werden einige der Veranstaltungen auch im Hybrid-Format angeboten. Zusätzlich gibt es zu einigen der Veranstaltungen ergänzende Podcasts. Vor allem zum Studieneinstieg wird das Curriculum durch zusätzliche Lernangebote in Form von Tutorien ergänzt. Im Fach Physik können die Studierenden zudem fakultativ an den Übungen teilnehmen. Der Studiengang ist modular aufgebaut und mit einem studienbegleitenden Prüfungssystem verbunden. Die meisten Module

erstrecken sich über zwei Semester, um eine ausreichende Tiefe in den behandelten komplexen Fachgebieten zu ermöglichen. Die Häufigkeit des Angebots ist für die meisten Veranstaltungen einmal im Jahr, jeweils entweder im Wintersemester oder im Sommersemester. Gemäß dem European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) sind allen Komponenten des Studiums ECTS-Punkte zugewiesen, deren jeweilige Anzahl sich nach dem voraussichtlich erforderlichen Arbeitsaufwand des/der Studierenden richtet. Ein ECTS-Punkt entspricht einem durchschnittlichen Arbeitsaufwand von 30 Stunden.

Erläuterung des Prüfungssystems, der Prüfungsarten und ggf. Begründung für Regelabweichungen (z.B. Zulassungsvoraussetzungen für Prüfungen, Teilprüfungen)

Prüfungsleistungen

Studienbegleitende Prüfungsleistungen sind so zu gestalten, dass sie eine aussagekräftige Überprüfung der festgelegten Lernergebnisse des Moduls ermöglichen; sie sind modulbezogen und kompetenzorientiert. In den meisten Fällen schließen die Module mit einer Modulabschlussprüfung ab, in der die Lernerfolge über das gesamte Modul abgeprüft werden. Ausnahmen bilden Module, in denen der vermittelte Stoff sinnvoller in Modulteilprüfungen abgeprüft werden kann, da die Prüfung thematisch oder von der Art der Prüfung in dieser Art besser abgedeckt werden kann.

Orientierungsprüfung

Die mündliche Prüfung im Seminar **Propädeutikum Molekulare Zellbiologie** und die Klausur im Teilgebiet **Allgemeine Chemie** stellen die Orientierungsprüfung für das Bachelorstudium Molekulare Medizin dar und müssen bis zum Ende des zweiten Fachsemesters, mit einer einmaligen Wiederholungsmöglichkeit bis spätestens zum Ende des dritten Fachsemesters, bestanden sein.

Studienleistungen

In den Modulen sind neben den Prüfungsleistungen auch unbenotete Studienleistungen zu erbringen. Diese können jedoch unbegrenzt wiederholt werden und Nichtbestehen kann nicht zum Verlust des Prüfungsanspruchs führen.

Mögliche Prüfungsformate

Studienleistungen und studienbegleitende Prüfungsleistungen können insbesondere in folgenden Formaten zu erbringen sein: Klausur, Laborprotokoll, Versuchsbeschreibung, semesterbegleitende Übungsaufgaben, Testat, Poster, Paper Review, mündliche Prüfung, Vortrag, Posterpräsentation, Posterkonferenz, Durchführung von Experimenten, Erstellen von Videos, Praktikumsbericht im Stil einer wissenschaftlichen Abschlussarbeit und Streitgespräch. Die genaue Ausgestaltung der Prüfungs- und Studienleistungen sind in den einzelnen Modulbeschreibungen im Detail aufgeführt. Die häufigsten Formen der Prüfungsleistung sind mündliche Prüfungen und Klausuren. Die häufigsten Formen der Studienleistung sind Praktikumsberichte, Vorträge, Testate und Laborprotokolle.

Tabelle 2 Häufigste Prüfungsformate

Art der Prüfung	Prüfungsformat
Prüfungsleistung (PL)	mündliche Prüfung
	Klausur (im Multiple Choice Format)
Studienleistung (SL)	Praktikumsbericht im Stil einer wissenschaftlichen Abschlussarbeit
	Vortrag
	Testat
	Laborprotokoll

Teilnahmepflicht

In den meisten Seminaren und Praktika gilt eine Anwesenheitspflicht, dies bedeutet, dass mindestens 85% der angebotenen Termine wahrgenommen werden müssen, sonst gilt die Veranstaltung als nicht bestanden.
In den Vorlesungen **Biostatistik**, **Statistik und Bioinformatik** und **Epidemiologie und evidenzbasierte Medizin** gilt ebenfalls Anwesenheitspflicht. Diese Vorlesungen werden jeweils im Blockformat mit den zugehörigen Übungen angeboten. Die Übungen sind ergänzend zum Vorlesungsstoff und ein Bestehen des Moduls ist ohne die Teilnahme an den zugehörigen Vorlesungen nicht zu erwarten. Daher ist die Teilnahme an den Vorlesungen ein wesentliches Element für den Kompetenzerwerb.

Regelabweichungen

Teilprüfungen

In den Modulen **Statistik, Bioinformatik, Epidemiologie und evidenzbasierte Medizin** und **Mikrobiologie, Virologie und Immunologie** wird der Lernerfolg jeweils in thematisch geteilten Modulteilprüfungen geprüft. Im Modul **Physik** ist die zu bestehende Prüfungsleistung die Klausur zur Vorlesung und in Chemie werden die Teilgebiete **Allgemeine Chemie** und **Organische Chemie für Studierende der Pharmazie, Biologie und Molekularen Medizin** durch eine jeweils eigene Klausur und im Teilgebiet organische Chemie noch durch das **Kurspraktikum Organische Chemie für Studierende der Molekularen Medizin** durch 60% praktische Leistungen und 40% schriftliche Ausarbeitung bewertet. Im Modul **Grundlagen der Molekularen Zellbiologie** ist die zu bestehende Prüfungsleistung eine mündliche Prüfung zu den Inhalten des Seminars **Propädeutikum Molekulare Zellbiologie**. Im Modul **Spezielle Themen der Molekularen Medizin** ist die zu erbringende Prüfungsleistung eine Präsentation in der Veranstaltung **Seminar zu Themen des Externen Praktikumssemesters**. Im Modul **Krankheitsprozesse und Krankheitsbilder** ist die Prüfungsleistung für die Wahlmöglichkeit 1: Krankheitsbilder der Inneren Medizin eine Klausur im Seminar Krankheitsbilder der Inneren Medizin, für die Wahlmöglichkeit 2: Krankheitsbilder der Neurologie ist zum Seminar Krankheitsbilder der Neurologie eine schriftliche Ausarbeitung als Prüfungsleistung zu erbringen und im Seminar Concepts and Applications of Neuromodulation sind eine Klausur und eine mündliche Präsentation als Prüfungsleistung zu erbringen.

Moduldauer

Aufgrund der Teilnahme an den Veranstaltungen der Studierenden der Humanmedizin erstreckt sich das Modul **Anatomie** über drei Semester. Das Modul **Anatomie** wird komplett aus der vorklinischen Lehre der Humanmedizin übernommen. Die Studierenden der Molekularen Medizin besuchen alle Vorlesungen. Seminare und Praktika zusammen mit den Studierenden der Humanmedizin. Das Praktikum **Mikroskopische Anatomie** belegen die Studierenden der Molekularen Medizin zu 100%, im Praktikum **Makroskopische Anatomie** ist die Teilnahme auf die Bedürfnisse der Molekularen Medizin

zugeschnitten. Die Studierenden belegen den Abschnitt 2 **Situs, Retrositus, Geschlechtsorgane** und 4 **Neuro** komplett, im Abschnitt 3 **Kopf, Hals, obere Extremität** besuchen die Studierenden nur jede zweite Sitzung und der Abschnitt 1 **Rumpfwand und untere Extremität** wird komplett weggelassen.

Zulassungsvoraussetzungen zu Prüfungsleistungen

Für die Prüfung im Modul **Biochemie und Molekularbiologie** bestehen Zulassungsvoraussetzungen. Zulassungsvoraussetzung für die Modulabschlussprüfung im Modul **Biochemie und Molekularbiologie** ist die erfolgreiche Absolvierung der Praktika **Biochemie und Molekularbiologie I** und **Biochemie und Molekularbiologie II** sowie das Bestehen der beiden als Studienleistungen geforderten Teilklausuren. Die beiden schriftlichen Teilklausuren decken jeweils den Stoff des Praktikums und der Vorlesung **Biochemie und Molekularbiologie I** im Wintersemester und **Biochemie und Molekularbiologie II** im Sommersemester ab. Die Zulassungsvoraussetzungen begründen sich darin, dass die Biochemie und Molekularbiologie die Grundlagen für ein Verständnis des gesamten Studiengangs Molekulare Medizin legen. Da die Prüfung nur einmal wiederholt werden kann ist es nötig, dass die Studierenden die vorbereitenden Teilklausuren sowie die praktischen und theoretischen Teile der Praktika zunächst bestehen, damit Sie für die mündliche Modulabschlussprüfung bestmöglich vorbereitet sind.

Allgemeines

Lernplattform ILIAS
https://ilias.uni-freiburg.de
Auf ILIAS, der zentralen Lehr-/und Lernplattform der Universität Freiburg, sind wichtige Informationen, Stundenpläne, Prüfungstermine etc. hinterlegt.

Campus Management (Anmeldung ebenfalls mit den MyAccount-Daten)
https://campus.uni-freiburg.de
Auf Campus Management können Sie jederzeit Ihren aktuellen Leistungsstand einsehen.

Anmeldungen zu Studien- und Prüfungsleistungen
Anmeldungen zu den semesterbezogenen Studien- und Prüfungsleistungen erfolgen über HISinOne, Die Anmeldezeiträume werden im Stundenplan sowie über die Timeline auf ILIAS bekannt gegeben. Bitte beachten Sie, dass für einige Vorlesungen keine Studienleistung hinterlegt ist, hier müssen Sie die jeweilige Veranstaltung des Fachs belegen. Bei einigen Studienleistungen ist es zudem zusätzlich notwendig, die Veranstaltung zu belegen, hierauf wird im Stundenplan hingewiesen.
Anmeldungen zu den semesterunabhängigen Studien- und Prüfungsleistungen erfolgen per E-Mail (siehe Hinweise auf ILIAS).
Für die Studienleistungen des ersten Semesters werden Sie gesammelt von uns angemeldet.

Rücktritt
Ist ein Prüfling aufgrund einer Erkrankung gehindert, an einer Prüfung teilzunehmen, ist dem Prüfungsausschuss unverzüglich ein schriftlicher Antrag auf Genehmigung des Rücktritts von der Prüfung inkl. eines ärztlichen Attests vorzulegen (spätestens drei Werktage nach der Prüfung). Nach einem Rücktritt muss die Prüfung zum nächstmöglichen Zeitpunkt absolviert werden (in der Regel im nächsten oder übernächsten Folgesemester). Detaillierte Informationen sind auf ILIAS als Hinweise zum Prüfungsrücktritt bei Krankheit hinterlegt.

Lesesaal im Weismannhaus
Albertstr. 21 a, 79104 Freiburg, 1. OG
Mo – Sa 9:00 – 19:00 Uhr

Bibliothek im Zentrum für Biochemie und Molekulare Zellforschung (ZBMZ)

Stefan-Meier-Str. 17, 79104 Freiburg, Raum 00020 EG
Mo – Fr 8 – 17 Uhr, (Zugang mit der Unicard; bitte freischalten lassen!)

Ausleihen und Rückgaben nur zu folgenden Zeiten möglich: Di + Do 14:00 – 17:00 Uhr

Für die **Urlaubsplanung** bitte beachten, dass folgende Praktika/praktische Übungen des Grundstudiums in den Semesterferien stattfinden:

Vorkurs Mathematik	**vor** dem 1. FS, Anfang Oktober (empfohlen)
Praktikum der Organischen Chemie	2. FS September
Übung vegetativen Physiologie	3. FS März
Übung Entwicklungsbiologie	4. FS September

Institute und Kliniken der Medizinischen Fakultät oder der Fakultät für Biologie
Im Folgenden eine abschließende Liste der Institute und Kliniken, an denen das Biomedizinische Wahlpflichtpraktikum I und II absolviert werden kann:

Medizinisch-Theoretische Institute des Universitätsklinikums Freiburg

- Institut für Anatomie und Zellbiologie
- Physiologisches Institut
- Institut für Biochemie und Molekularbiologie
- Institut für Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie
- Institut für Experimentelle und Klinische Pharmakologie und Toxikologie
- Institut für Ethik und Geschichte der Medizin
- Biologische Anthropologie
- Institut für Molekulare Medizin und Zellforschung

Klinisch-Theoretische Institute des Universitätsklinikums Freiburg

- Institut für Humangenetik
- Department für Datengeleitete Medizin

+ Institut für Medizinische Biometrie und Statistik
+ Institut für Medizinische Bioinformatik und Systemmedizin
+ Institut für Genetische Epidemiologie
+ Institut für Evidenz in der Medizin
+ Institut für Allgemeinmedizin

- Department für Medizinische Mikrobiologie, Virologie und Hygiene

+ Institut für Virologie
+ Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene
+ Institut für Infektionsprävention und Krankenhaushygiene

- Institut für Klinische Pathologie
- Institut für Rechtsmedizin
- Freiburger Institut für Musikermedizin
- Institut für Pflegewissenschaft
- Institut für Immundefizienz
- Institut für Transfusionsmedizin und Gentherapie

Departments und Kliniken im Universitätsklinikum Freiburg

- Department Innere Medizin

+ Klinik für Innere Medizin I: Hämatologie, Onkologie und Stammzellentransplantation
+ Klinik für Innere Medizin II: Gastroenterologie, Hepatologie, Endokrinologie und Infektiologie
+ Klinik für Innere Medizin IV: Nephrologie und Allgemeinmedizin
+ Klinik für Pneumologie
+ Klinik für Rheumatologie und Klinische Immunologie
+ Klinik für Palliativmedizin

- Department Chirurgie

+ Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie
+ Klinik für Thoraxchirurgie
+ Klinik für Urologie
+ Klinik für Plastische und Handchirurgie
+ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
    - Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin
    - Department Neurozentrum
+ Klinik für Neurochirurgie
+ Klinik für Neurologie und Neurophysiologie
+ Klinik für Neuroradiologie
+ Institut für Neuropathologie
    - Department für Psychische Erkrankungen
+ Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie
+ Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie
+ Klinik für Psychiatrie, Psychotherapie und Psychosomatik im Kindes- und Jugendalter
    - Department für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
+ Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie
+ Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
+ Klinik für Kieferorthopädie
+ Klinik für Zahnärztliche Prothetik
    - Klinik für Dermatologie und Venerologie
    - Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde
    - Klinik für Augenheilkunde
    - Department für Radiologische Diagnostik und Therapie
+ Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie
+ Klinik für Strahlenheilkunde
+ Klinik für Nuklearmedizin
    - Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin (Department)
+ Klinik für Allgemeine Kinder- und Jugendmedizin
+ Klinik für Neuropädiatrie und Muskelerkrankungen
+Klinik für Pädiatrische Hämatologie und Onkologie
    - Klinik für Frauenheilkunde
    - Universitäts-Herzzentrum Freiburg-Bad Krozingen
+ Klinik für Kardiologie und Angiologie I
+ Klinik für Kardiologie und Angiologie II
+ Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie
+ Klinik für Angeborene Herzfehler und Pädiatrische Kardiologie
+ Institut für Experimentelle Kardiovaskuläre Medizin
    - Zentrale medizinische Einrichtungen des Universitätsklinikums Freiburg
+ Institut für Prävention und Tumorepidemiologie

Einrichtungen und Institute der Fakultät für Biologie der Universität Freiburg

- Institut für Biologie I
- Institut für Biologie II
- Institut für Biologie III
- Botanischer Garten

Einrichtung mit Beteiligung der Fakultät für Biologie der Universität Freiburg

- Zentrum für integrative biologische Signalstudien (cibss)
- Lebende, adaptive und energieautonome Materialsysteme (livMatS)
- Zentrum für biologische Signalstudien (bioss)

- BrainLinks-BrainTools
- Spemann Graduate School of Biology and Medicine (SGBM)
- Max-Planck-Institut für Immunbiologie und Epigenetik
- Bernstein Center Freiburg (BCF)
- Freiburger Initiative für Systembiologie (FRISYS)
- Zentrum für Angewandte Biowissenschaften (ZAB)
- Zentrum für Biosystemanalyse (ZBSA)
- Kompetenznetz Biomimetik
- NEURAG - Neurowissenschaftliche Arbeitsgemeinschaft an der Universität Freiburg

Auf Antrag kann der Prüfungsausschuss auch das Absolvieren des Praktikums bei einer anderen geeigneten Einrichtung zulassen; in diesem Fall ist eine im Studiengang Bachelor of Science in der Lehre tätige und gemäß § 29 der Studien- und Prüfungsordnung für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin prüfungsbefugte Person als Betreuer/Betreuerin zu bestellen. Voraussetzung für die Zulassung zur mündlichen Prüfung ist der mit „bestanden“ bewertete als Studienleistung geforderte Praktikumsbericht.

Ansprechpartner/innen für den Studiengang Molekulare Medizin

Studiendekan	Prof. Dr. Christoph Peters Stefan-Meier-Str. 17, Tel. 203-9601 christoph.peters@mol-med.uni-freiburg.de
Wissenschaftliche Leitung	Prof. Dr. Thomas Reinheckel Stefan-Meier-Str. 17, Tel.: 203-9606 thomas.reinheckel@mol-med.uni-freiburg.de
Studienfachberatung	Dr. Sylvie Berthelot Breisacher Str. 153, Tel. 270-72434 molekularmedizin@uniklinik-freiburg.de Sprechstunde Donnerstags 9:00 – 16:00 nach vorheriger Terminvereinbarung Stefan-Meier-Straße 19, Raum 0.0013
Prüfungsamt	Manuela Schätzle Breisacher Str. 153, Tel. 270-84695 molekularmedizin@uniklinik-freiburg.de

Module

Modul 1 Grundlagen der Molekularen Zellbiologie

Modul	**Modultitel**	**Nummer des Moduls**
1	Grundlagen der Molekularen Zellbiologie	
ECTS-Punkte	5	
Workload	150	
Moduldauer	1 Semester	
Häufigkeit des Angebots	Jedes Wintersemester	
Pflicht/Wahlpflicht	Pflicht	
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Molekulare Medizin	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. A. Hecht, Tel. 203-9608, andreas.hecht@mol-med.uni-freiburg.de	
Fakultät	Medizinische Fakultät und Fakultät für Biologie	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Lehr-/Lernformen		
Vorlesung sowie seminaristische Veranstaltungen mit Präsentation von Lehrinhalten durch die Studierenden; Erwerb von Kenntnissen der molekularen Zellbiologie in Präsenzveranstaltungen und durch Selbststudium		
Qualifikationsziele		
Die Studierenden erwerben Grundlagenwissen über den molekularen Aufbau und die Funktionsweise von Zellen. Die Studierenden sind in der Lage wissenschaftliche Texte zu verstehen, ihre Inhalte zu analysieren, und in Form von Referaten einem Auditorium vorzustellen.		
Gewichtung der Prüfungsleistung		
Die Note der Modulabschlussprüfung geht mit 2/34 in die Gesamtnote ein.		
Zugehörige Veranstaltungen		

Name	**Art**	**SWS**	**ECTS**	**Work-load**	**Gruppen-größe**	**Präsenz-studium**	**Eigen-studium**	**SL/PL**	**Sem**
Molekulare Medizin	V	1	1	30	30	14	16	SL: Streitgespräch	1
Propädeutikum Molekulare Zellbiologie	S	2	4	120	15	28	92	SL: Teilnahme, mündliche Präsentation, mündliche Prüfung, PL: mündliche Prüfung	1

Modulteil	**Nummer**
Vorlesung Molekulare Medizin	
Ansprechperson	
Prof. Dr. Ch. Peters, christoph.peters@mol-med.uni-freiburg.de, Tel. 203-9601	
Teilnehmervoraussetzungen	

Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.	
Lehrinhalte	
Die **Vorlesung Molekulare Medizin** vermittelt den Studierenden grundlegende Kenntnisse in molekularer Zellbiologie und dient als Einführung in das Fach Molekulare Medizin.	
Zu erbringende Studienleistung	
Die zu erbringende Studienleistung ist die Teilnahme an einem Streitgespräch.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
In diesem Modulteil sind keine Prüfungsleistungen zu erbringen.	
Modulteil	**Nummer**
Propädeutikum Molekulare Zellbiologie	
Ansprechperson	
Prof. Dr. A. Hecht, Tel. 203-9608, andreas.hecht@mol-med.uni-freiburg.de	
Teilnehmervoraussetzungen	
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.	
Lehrinhalte	
Die Studierenden erarbeiten sich durch Literatur(selbst)studium und in Diskussionen mit Dozenten und Kommilitonen grundlegende Kenntnisse in molekularer Zellbiologie. Das Seminar ist ergänzend zur Vorlesung Molekulare Medizin.	
Zu erbringende Studienleistung	
Die zu erbringende Studienleistung für das **Seminar Propädeutikum Molekulare Zellbiologie** ist die Teilnahme gemäß § 9 Absatz 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin**.** Die Studienleistungen für **Propädeutikum Molekulare Zellbiologie** ist außerdem eigenständiges Erarbeiten und mündliche Präsentation von Lehrinhalten sowie das Bestehen einer unbenoteten mündlichen Prüfung.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
Das **Seminar Propädeutikum Molekulare Zellbiologi**e wird durch eine 10 minütige mündliche Prüfung auf der Grundlage, der im Seminar erarbeiteten Kenntnisse, abgeschlossen. **Diese Prüfung ist Teil der Orientierungsprüfung.**	

Modul 2 Physik

Modul	**Modultitel**	**Nummer des Moduls**
2	Physik	
ECTS-Punkte	9	
Workload	270	
Moduldauer	1 Semester	
Häufigkeit des Angebots	Jedes Wintersemester	
Pflicht/Wahlpflicht	Pflicht	
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Molekulare Medizin, B.Sc. Biologie, B.Sc. Chemie und weitere naturwissenschaftliche Fächer	
Modulverantwortliche/r	Studiendekan/in Physik, studiendekan@physik.uni-freiburg.de	
Fakultät	Medizinische Fakultät und Fakultät für Biologie	
Unterrichtssprache	Deutsch	

Lehr-/Lernformen

Einführung in die Physik mit Experimenten für Studierende der Natur- und Umweltwissenschaften: Vorlesung als Frontalvorlesungen in Hybridformat, Rechenübungen in Präsenz zur Nacharbeitung der Vorlesungsinhalte, **Physiklabor für Studierende der Naturwissenschaften**: Praktikumsexperimente

Qualifikationsziele

Vorlesung Einführung in die Physik mit Experimenten für Studierende der Natur- und Umweltwissenschaften: Die Studierenden kennen die Grundlagen der experimentellen Physik. Die Studierenden können rechnerische oder phänomenologische Lösungen von physikalischen Problemstellungen eigenständig erarbeiten.
Praktikum Physiklabor für Studierende der Naturwissenschaften: Die Studierenden können einfache physikalische Experimente aufbauen, durchführen, dokumentieren und auswerten. Die Studierenden können Messunsicherheiten mit statistischen Methoden berechnen oder sinnvoll schätzen, bei weiterführenden Berechnungen berücksichtigen und im Ergebnis korrekt angeben. Die Studierenden können die Auswertung und Diskussion in übersichtlichen Protokollen darstellen.

Gewichtung der Prüfungsleistung

Die Note der Modulabschlussprüfung geht mit 1/34 in die Gesamtnote ein.

Zugehörige Veranstaltungen

Name	**Art**	**SWS**	**ECTS**	**Work-load**	**Gruppen-größe**	**Präsenz-studium**	**Eigen-studium**	**SL/PL**	**Sem**
Einführung in die Physik mit Experimenten für Studierende der Natur- und Umweltwissenschaften	V	4	5	150	400	56	94	PL: Klausur	1
Grundlagen der Physik (fakultativ)	Ü	2			20	28		Teilnahme fakultativ	1
Physiklabor für Studierende der Naturwissenschaften	Pr	3	4	120	10	42	78	SL: Teilnahme und Protokolle	1

Modulteil	**Nummer**

Einführung in die Physik mit Experimenten für Studierende der Natur- und Umweltwissenschaften	
Ansprechperson	
PD Dr. M. Walther, walther@physik.uni-freiburg.de, Tel. 203 5721	
Teilnehmervoraussetzungen	
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.	
Lehrinhalte	
Die **Vorlesung Einführung in die Physik mit Experimenten für Studierende der Natur- und Umweltwissenschaften** vermittelt die Grundlagen der Physik für Studierende der Naturwissenschaften. Im Einzelnen werden die Themen Grundbegriffe der Physik, Mechanik starrer und deformierbarer Körper, Mechanische Wellen, Schall- und Lichtwellen Wärme- und Elektrizitätslehre Optik und ionisierende Strahlung behandelt. Es besteht die Möglichkeit für Studierende der Molekularen Medizin fakultativ an den Übungen zur Vorlesung teilzunehmen.	
Zu erbringende Studienleistung	
In diesem Modulteil sind keine Studienleistungen zu erbringen.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
Die zu erbringende Prüfungsleistung für die **Vorlesung Einführung in die Physik mit Experimenten für Studierende der Natur- und Umweltwissenschaften** ist eine 120 minütige schriftliche Multiple Choice Klausur.	
Modulteil	**Nummer**
Physiklabor für Studierende der Naturwissenschaften	
Ansprechperson	
Dr. S. Lindemann, apnat@physik.uni-freiburg.de, Tel. 203 5877 Dr. U. Parzefall, apnat@physik.uni-freiburg.de, Tel. 203 5756	
Teilnehmervoraussetzungen	
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.	
Lehrinhalte	
Im **Praktikum Physiklabor für Studierende der Naturwissenschaften** werden Praktikumsexperimente aus den Themenbereichen Mechanik, Elektromagnetismus, Optik, Atome und Kerne durchgeführt. Des Weiteren werden Dokumentation der Planung, Durchführung und Auswertung der Experimente mit Hilfe eines Laborbuchs, Auswertung von Messdaten, Umgang mit Messunsicherheit und das Erstellen von übersichtlichen Protokollen vermittelt.	
Zu erbringende Studienleistung	
Die zu erbringenden Studienleistungen im **Praktikum Physiklabor für Studierende der Naturwissenschaften** sind die Teilnahme an allen Pflichtterminen gemäß § 9 Absatz 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin; Vorbereitung auf die Praktikumsversuche; selbständige Durchführung und Protokollierung der Experimente und Erstellen von schriftlichen Protokollen in der Gruppe oder allein.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
In diesem Modulteil sind keine Prüfungsleistungen zu erbringen.	

Modul 3 Biochemie und Molekularbiologie

Modul	Modultitel	Nummer des Moduls
3	Biochemie und Molekularbiologie	
ECTS-Punkte	20	
Workload	600	
Moduldauer	2 Semester	
Häufigkeit des Angebots	Teil I jedes Wintersemester und Teil II jedes Sommersemester	
Pflicht/Wahlpflicht	Pflicht	
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Molekulare Medizin	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. C. Meisinger, Tel. 203-5287, chris.meisinger@biochemie.uni-freiburg.de	
Fakultät	Medizinische Fakultät und Fakultät für Biologie	
Unterrichtssprache	Deutsch und Englisch	

Lehr-/Lernformen

Begleitend zu den Vorlesungen Biochemie und Molekularbiologie I und II führen die Studierenden, auf den dort vermittelten Stoff abgestimmte, praktische Übungen durch.

Qualifikationsziele

Die Studierenden verstehen Prinzipien und Triebkräfte chemischer Reaktionen, können die Funktionsweise von Grundsubstanzen einer lebenden Zelle aus ihrem molekularen Aufbau herleiten und sich die Mechanismen der Energiegewinnung und Energiekonservierung im Stoffwechsel erarbeiten. Sie können die Synthese und Weitergabe genetischer Informationen ableiten, verstehen die Integration und Regulation des Stoffwechsels und können organspezifische Stoffwechselleistungen einordnen. Die Studierenden können biochemische Vorgänge als Voraussetzung für das Verständnis pathologischer Prozesse skizzieren und pharmakologische Anwendungen aufgrund von biochemischen Grundkenntnissen herleiten. Des Weiteren verstehen sie theoretische Grundlagen biochemischer Arbeitsmethoden. Die Studierenden erlernen und entwickeln praktische Routine in biochemischen, molekularbiologischen und gentechnologischen Grundfertigkeiten. Sie können wissenschaftlich Experimente exakt durchführen und erwerben einen wissenschaftlich kritischen Umgang mit experimentellen Ergebnissen.

Gewichtung der Prüfungsleistung

Die Note der Modulabschlussprüfung geht mit 4/34 in die Gesamtnote ein.

Zugehörige Veranstaltungen

Name	Art	SWS	ECTS	Work-load	Gruppen-größe	Präsenz-studium	Eigen-studium	SL/PL	Sem
Biochemie und Molekularbiologie I	V	5	5	150	400	70	80	SL: Klausur*	1
Biochemie und Molekularbiologie I	Pr	4	5	150	10	56	94	SL: praktische und theoretische Leistungen, Teilnahme	1
Biochemie und Molekularbiologie II	V	4	5	150	400	56	94	SL: Klausur*	2

Biochemie und Molekularbiologie II	Pr	3	5	150	10	42	108	SL: praktische und theoretische Leistungen, Teilnahme	2

Modulabschlussprüfung: mündlichen Prüfung im Umfang von 30 Minuten**

**Zulassungsvoraussetzung für die Modulabschlussprüfung im Modul Biochemie und Molekularbiologie ist die erfolgreiche Absolvierung der Praktika Biochemie und Molekularbiologie I und Biochemie und Molekularbiologie II sowie das Bestehen der beiden als Studienleistungen geforderten Teilklausuren. Die beiden schriftlichen Teilklausuren decken jeweils den Stoff des Praktikums und der Vorlesung Biochemie und Molekularbiologie I im Wintersemester und Biochemie und Molekularbiologie II im Sommersemester ab. Die Zulassungsvoraussetzungen begründen sich darin, dass die Biochemie und Molekularbiologie die Grundlagen für ein Verständnis des gesamten Studiengangs Molekulare Medizin legen. Da die Prüfung nur einmal wiederholt werden kann ist es nötig, dass die Studierenden die vorbereitenden Teilklausuren sowie die praktischen und theoretischen Teile der Praktikums zunächst bestehen, damit sie für die mündliche Modulabschlussprüfung bestmöglich vorbereitet sind.

Modulteil	**Nummer**
Vorlesung Biochemie und Molekularbiologie I	

Ansprechperson

Prof. Dr. C. Meisinger, Tel. 203-5287, chris.meisinger@biochemie.uni-freiburg.de

Teilnehmervoraussetzungen

Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.

Lehrinhalte

In der **Vorlesung Biochemie und Molekularbiologie I** erlernen die Studierenden die Grundlagen der Biochemie, wie thermodynamische Gesetze, Enzymkinetik und Energiestoffwechsel. Besprochen werden Aufbau und Funktionen der Bausteine des Lebens, Aminosäuren, Proteine, Nucleotide und Lipide. Der Stoffwechsel von Kohlenhydraten, Lipiden und Alkohol mit der jeweiligen Beteiligung von Vitaminen und Spurenelementen wird dargestellt. Funktionsträger wie einzelne Proteine (Atmungskettenkomplexe, Proteasen, Hitzeschockproteine, Transporter), Lipide (Aufbau der Zellmembran) und Nukleinsäuren (DNA und RNA) werden vorgestellt. Der molekularbiologische Teil befasst sich mit der Weitergabe und Umsetzung genetischer Information im Rahmen von Zellzyklus, Chromosomendynamik, DNA-Replikation, Transkription und Translation. Gentechnologische Methoden werden umfassend behandelt. Prinzipielle Mechanismen der Signaltransduktion von Hormonen und Mediatoren werden vorgestellt.

Zu erbringende Studienleistung

Die zu erbringende Studienleistung zur **Vorlesungen Biochemie und Molekularbiologie I** ist eine 45 minütige Multiple Choice Klausur. *In der Klausur werden auch die theoretischen Inhalte des zugehörigen **Praktikums Biochemie und Molekularbiologie I** behandelt.

Zu erbringende Prüfungsleistung

Die Inhalte der **Vorlesung Biochemie und Molekularbiologie I** gehen in die 30 minütige mündliche Prüfung ein.

Modulteil	**Nummer**
Praktikum Biochemie und Molekularbiologie I	

Ansprechperson

Prof. Dr. C. Meisinger, Tel. 203-5287, chris.meisinger@biochemie.uni-freiburg.de

Teilnehmervoraussetzungen

Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.
Lehrinhalte
Im **Praktikum Biochemie und Molekularbiologie I** erlernen die Studierenden die Grundlagen der Säure-Basen-Regulation und der Analyse von Proteinen, Kohlenhydraten und Nukleinsäuren. Schwerpunkte der experimentellen Arbeiten sind Nachweis und Charakterisierung von Enzymaktivitäten, Proteineigenschaften, die Umwandlung von Kohlenhydraten, die Manipulation und Amplifikation von DNA sowie deren Anwendung in der medizinischen Diagnostik.
Zu erbringende Studienleistung
Die zu erbringenden Studienleistungen zum **Praktikum Biochemie und Molekularbiologie I** sind die im praktischen Teil erbrachten Leistungen sowie die regelmäßige Teilnahme gemäß § 9 Absatz 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin. Inhalte des Praktikums gehen auch in die als Studienleistung geforderte Klausur zur **Vorlesungen Biochemie und Molekularbiologie I** ein.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Die Inhalte des **Praktikums Biochemie und Molekularbiologie I** gehen in die 30 minütige mündliche Prüfung ein.

Modulteil	**Nummer**
Vorlesung Biochemie und Molekularbiologie II	

Ansprechperson
Prof. Dr. C. Meisinger, Tel. 203-5287, chris.meisinger@biochemie.uni-freiburg.de
Teilnehmervoraussetzungen
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.
Lehrinhalte
In der **Vorlesung Biochemie und Molekularbiologie II** wird in den generellen Zellaufbau, die Funktionen verschiedener Zellorganellen, das Zytoskelett und die extrazelluläre Matrix eingeführt und insbesondere der Proteinverkehr innerhalb der Zelle besprochen. Die Regulation und Integration biochemischer Prozesse, wie die des Stoffwechsels einzelner Nahrungssubstrate werden auf Zell- und Organebene aufgezeigt. Ernährungsphysiologische Aspekte wie Resorption und Umsatz einzelner Nahrungsmittel und der Substratfluss bei Hungern und Nahrungszufuhr werden thematisiert. Organspezifische Funktionen von Leber, Blut und immunologischem Abwehrsystem werden behandelt und Einblicke in die Pathobiochemie von angeborenen Stoffwechselerkrankungen, DNA-Mutationen, Diabetes und Prionen genommen. Molekulare Grundlagen der Entstehung von Tumorerkrankungen sowie moderne Behandlungsstrategien werden eingeführt.
Zu erbringende Studienleistung
Die zu erbringende Studienleistung zur **Vorlesungen Biochemie und Molekularbiologie II** ist eine 45 minütige Multiple Choice Klausur. *In der Klausur werden auch die theoretischen Inhalte des zugehörigen **Praktikums Biochemie und Molekularbiologie II** behandelt.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Die Inhalte der **Vorlesung Biochemie und Molekularbiologie II** gehen in die 30 minütige mündliche Prüfung ein.

Modulteil	**Nummer**
Praktikum Biochemie und Molekularbiologie II	

Ansprechperson
Prof. Dr. C. Meisinger, Tel. 203-5287, chris.meisinger@biochemie.uni-freiburg.de
Teilnehmervoraussetzungen
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.
Lehrinhalte

Im **Praktikum Biochemie und Molekularbiologie II** werden experimentelle Methoden zur Zellfraktionierung und Charakterisierung von Zellorganellen erlernt. Es werden methodische Ansätze zu quantitativen Antigen/Antikörpernachweisen durchgeführt und die Expression sowie Reinigungsmethoden nativer oder rekombinanter Proteine erlernt. Weiterhin werden Reportergentests zur Analyse zellulärer Prozesse wie z.B. Hormonwirkungen erlernt.
Zu erbringende Studienleistung
Die zu erbringenden Studienleistungen zum **Praktikum Biochemie und Molekularbiologie II** sind die im praktischen Teil erbrachten Leistungen sowie die regelmäßige Teilnahme gemäß § 9 Absatz 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin. Inhalte des Praktikums gehen auch in die als Studienleistung geforderte Klausur zur **Vorlesungen Biochemie und Molekularbiologie II** ein.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Die Inhalte des **Praktikums Biochemie und Molekularbiologie II** gehen in die 30 minütige mündliche Prüfung ein.

Modul 4 Chemie

Modul	Modultitel	Nummer des Moduls
4	Chemie	
ECTS-Punkte	14	
Workload	420	
Moduldauer	2 Semester	
Häufigkeit des Angebots	Allgemeine Chemie jedes Wintersemester und Organische Chemie jedes Sommersemester	
Pflicht/Wahlpflicht	Pflicht	
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Molekulare Medizin, B.Sc. Biologie, B.Sc. Physik	
Modulverantwortliche/r	AC: Prof. Dr. Harald Hillebrecht, Inst. Anorg. U. Analyt. Chemi., Tel. 203-6131, harald.hillebrecht@ac.uni-freiburg.de OC: N.N.	
Fakultät	Medizinische Fakultät und Fakultät für Biologie	
Unterrichtssprache	Deutsch	

Lehr-/Lernformen

Allgemeine Chemie: Vorlesung als Frontalvorlesung in Präsenz, **Organische Chemie:** Vorlesung als Frontalvorlesung in Präsenz, Seminar begleitend zum Kurspraktikum und Kurspraktikum

Qualifikationsziele

Vorlesung Allgemeine Chemie: Die Studierenden erwerben Kenntnisse zu chemischem Verhalten und chemischen Reaktionen sowie zur Analytik von Feststoffen und Lösungen. Sie können die Inhalte dieser Kenntnisse beschreiben. Die Studierenden erarbeiten die Prinzipien der Kinetik, der kinetischen Gastheorie und des Aufbaus der Materie und erlernen die Anwendung physikalisch-chemischer Gesetze und Messverfahren. Ferner können die Studierenden die erhobenen Messdaten evaluieren.

Vorlesung Organische Chemie für Studierende der Pharmazie, Biologie und Molekularen Medizin: Die Studierenden können die Bedeutung der Grundlagen der allgemeinen Chemie für die Organische Chemie erklären. Sie können organische Verbindungen nach Maßgabe der darin enthaltenen funktionellen Gruppen in Substanzklassen einteilen. Sie unterscheiden Eigenschaften und Reaktivitäten organischer Verbindungen und erwerben chemiespezifisches Allgemeinwissen zum Einsatz wichtiger organischer Stoffe in Alltag, Natur und Technik.

Seminar zum Kurspraktikum Organische Chemie für Studierende der Molekularen Medizin: Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse der Reaktivitäten von organischen Verbindungen und erweitern diese um ausgewählte, fundamentale Reaktionsmechanismen. Sie sollen befähigt werden, die erlernten Mechanismen auf analoge Syntheseprobleme selbstständig übertragen zu können.

Kurspraktikum Organische Chemie für Studierende der Molekularen Medizin: Die Studierenden führen einfache organische Synthesen selbstständig durch, indem sie Arbeitstechniken der präparativen organischen Chemie anwenden. Sie reinigen die Syntheseprodukte mit Hilfe chemischer und physikalischer Trennverfahren auf und analysieren die Struktur und Reinheit ihres Produkts mit spektroskopischen Methoden.

Gewichtung der Prüfungsleistung

Die Note der Modulabschlussprüfung geht mit 1/34 in die Gesamtnote ein.

Zugehörige Veranstaltungen

Name	Art	SWS	ECTS	Work-load	Gruppen-größe	Präsenz-studium	Eigen-studium	SL/PL	Sem
Allgemeine Chemie	V	3	3	90	440	42	48	PL: Klausur	1

Organische Chemie für Studierende der Pharmazie, Biologie und Molekularen Medizin	V	3	4	120	320	42	78	PL: Klausur	2
Seminar zum Kurspraktikum Organische Chemie für Studierende der Molekularen Medizin	S	2	2	60	30	28	32	SL: Teilnahme	2
Kurspraktikum Organische Chemie für Studierende der Molekularen Medizin	Pr	10	5	150	10	140	10	PL: 60% praktische Leistungen, 40% schriftliche Ausarbeitung	2

Modulteil	**Nummer**
Allgemeine Chemie	

Ansprechperson
Prof. Dr. Harald Hillebrecht, Inst. Anorg. U. Analyt. Chemi., Tel. 203-6131, harald.hillebrecht@ac.uni-freiburg.de
Teilnehmervoraussetzungen
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.
Lehrinhalte
In der **Vorlesung Allgemeine Chemie** werden die Themen Elemente, Periodensystem, Valenz, kovalente Bindung, Molekülbau, kovalente Festkörper, Kristallbau, Metalle, Salze, chemische Reaktionen, Säure-Base-Reaktionen, Lewis-Broensted-Säuren/ Basen, pH-Wert, Komplexe, Redox-Chemie, Normalpotentiale, Nernst-Gleichung, Kinetische Gastheorie, Stoßzahlen; Formalkinetik: Reaktionsgeschwindigkeit; Reaktionen 1. und 2. Ordnung, Rück-, Folge, Parallelreaktionen, Arrheniusgleichung, Experimentelle Methoden; einfache Stoffchemie der Haupt-und Nebengruppenelemente behandelt.
Zu erbringende Studienleistung
In diesem Modulteil sind keine Studienleistungen zu erbringen.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Die zu erbringende Prüfungsleistung für die **Vorlesung Allgemeine Chemie** ist eine 120 minütige Klausur. Die Hälfte der Punkte ergibt sich aus Textfragen und chemischen Gleichungen, die andere Hälfte ergibt sich aus Multiple Choice Fragen. **Diese Prüfung ist Teil der Orientierungsprüfung.**

Modulteil	**Nummer**
Organische Chemie für Studierende der Pharmazie, Biologie und Molekularen Medizin	

Ansprechperson
N.N.
Teilnehmervoraussetzungen
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.
Lehrinhalte

In der **Vorlesung Organische Chemie für Studierende der Pharmazie, Biologie und Molekularen Medizin** werden die Themen Aufbau von organischen Molekülen, Molekülorbitale, Hybridisierung, Kohlenwasserstoffe, Konformationsanalyse, IUPAC-Nomenklatur organisch-chemischer Verbindungen, Isomere, Chiralität, funktionelle Gruppen und dadurch definierte Stoffklassen; organisch-chemische Verbindungsklassen mit Csp3-X-Bindung, mit C=C-Bindung(en) und mit C=O-Bindung, deren physikalische Eigenschaften, Synthese und Reaktionsmöglichkeiten vermittelt.	
Zu erbringende Studienleistung	
In diesem Modulteil sind keine Studienleistungen zu erbringen.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
Die zu erbringende Prüfungsleistung für die **Vorlesung Organische Chemie für Studierende der Pharmazie, Biologie und Molekularen Medizin** ist eine 120 minütige Abschlussklausur zur Vorlesung mit Freitextaufgaben.	
Modulteil	**Nummer**
Seminar zum Kurspraktikum Organische Chemie für Studierende der Molekularen Medizin	
Ansprechperson	
N.N.	
Teilnehmervoraussetzungen	
Aufnahme in das Kurspraktikum Organische Chemie für Molekularmediziner	
Lehrinhalte	
Im **Seminar zum Kurspraktikum Organische Chemie für Studierende der Molekularen Medizin** wird die Theorie zu den Praktikumsversuchen vertieft. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Synthesestrategien zur Umwandlung von ausgewählten funktionellen Gruppen und den dazugehörenden Reaktionsmechanismen.	
Zu erbringende Studienleistung	
Die zu erbringende Studienleistung im **Seminar zum Kurspraktikum Organische Chemie für Studierende der Molekularen Medizin** ist die Teilnahme am Seminar gemäß § 9 Absatz 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
In diesem Modulteil sind keine Prüfungsleistungen zu erbringen.	
Modulteil	**Nummer**
Kurspraktikum Organische Chemie für Studierende der Molekularen Medizin	
Ansprechperson	
N.N.	
Teilnehmervoraussetzungen	
Bestandene Klausur zur Vorlesung **"Organische Chemie für Studierende der Pharmazie, Biologie und Molekularen Medizin"**	
Lehrinhalte	
Im **Kurspraktikum Organische Chemie für Studierende der Molekularen Medizin** werden grundlegende Arbeitsweisen und -techniken der präparativen Organischen Chemie anhand von Versuchen, die thematisch ausgewählte Kapitel der Vorlesung aufgreifen (z. B. Substitutionen an Csp3, Acylierungen, Esterkondensation und einfache qualitative Reaktionen aus dem Bereich der Zucker-Chemie) vermittelt. Zudem werden Grundlagenkenntnissen zur Charakterisierung organischer Verbindungen vermittelt.	
Zu erbringende Studienleistung	
In diesem Modulteil sind keine Studienleistungen zu erbringen.	

Zu erbringende Prüfungsleistung
Im **Kurspraktikum Organische Chemie für Studierende der Molekularen Medizin** setzt sich die zu erbringende Prüfungsleistung zusammen aus der praktischen Leistung im Kurspraktikum (60%) und dem zu verfassenden Protokoll (40%) jeweils für jeden Versuch. Die Note ergibt sich aus dem Mittelwert der Noten der einzelnen Praktikumsversuche.

Modul 5 Wissenschaftliches Arbeiten I

Modul	**Modultitel**	**Nummer des Moduls**
5	Wissenschaftliches Arbeiten I	
ECTS-Punkte	4	
Workload	120	
Moduldauer	2 Semester	
Häufigkeit des Angebots	Medizinische Terminologie jedes Wintersemester und Ethische Grundlagen jedes Sommersemester	
Pflicht/Wahlpflicht	Pflicht	
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Molekulare Medizin	
Modulverantwortliche/r	PD Dr. J. Boldt, Tel. 203-5048, joachim.boldt@uniklinik-freiburg.de und Prof. Dr. G. Maio, Tel. 203-5034, maio@ethik.uni-freiburg.de	
Fakultät	Medizinische Fakultät und Fakultät für Biologie	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Lehr-/Lernformen		
Übung und Seminar vermitteln die Lerninhalte durch Diskussionen und Selbststudium		
Qualifikationsziele		

Medizinische Terminologie: Die Studierenden können benennen, welche Zwecke die Fachsprache in der Expertenkommunikation besonders gut und welche sie weniger gut erfüllen kann (gut: Vermittlung objektiven, kontextunabhängigen Wissens, eindeutige Benennung einzelner Typen von Objekten; weniger gut: Erschließung neuer, zu erforschender Objektbereiche). Die Studierenden können angeben, welche Zwecke die Fachsprache in der Arzt-Patient-Kommunikation besonders gut und welche sie weniger gut erfüllen kann (gut: Neutralisierung existentiell bedeutsamer Diagnosen und Prognosen, Herstellung einer Distanz zwischen Patient und seinem Leiden; weniger gut: Diagnose und Prognose allgemeinverständlich erläutern, der Bedeutung einer Erkrankung für die weitere Lebensführung des Patienten Ausdruck verleihen, Krankheit in den Kontext des Alltagslebens einbetten). Die Studierenden können Äußerungen in der Arzt-Patient-Kommunikation im Hinblick auf ihren Selbstkundgabe-, Appell-, Sach- und Beziehungsaspekt hin analysieren. Die Studierenden können bewerten, in welchen beispielhaft gegebenen Situationen in der Arzt-Patient-Kommunikation die Verwendung von Fachsprache angemessen sein kann und in welchen nicht. Die Studierenden können anatomische Begriffe für Organe und Organsysteme und klinische Begriffe für Fächerbezeichnungen, Farben, Lagen und Richtungen übersetzen. Die Studierenden können klinische Begriffe auf ihre Wortbestandteile hin analysieren (Präfix, Stamm, Suffix). Die Studierenden können komplexe anatomische Bezeichnungen grammatisch analysieren (Genetivverbindung, Substantiv-Adjektiv-Verbindung, Komma-Beiordnung, Apposition).
Ethische Grundlagen: Die Studierenden können angeben, welche gesellschaftlich und philosophisch einflussreichen ethischen Theorien es gibt (Utilitarismus, Deontologie, hermeneutische Ethik). Die Studierenden können benennen, welche Fragen in der ethischen Diskussion der behandelten Wissenschaften und Technologien hauptsächlich diskutiert werden (Status des Embryos, Autonomie und Vulnerabilität, Selektion, Biosafety und Biosecurity, Rechtfertigung der Zufügung von Leid bei Tieren). Die Studierenden können demonstrieren, zu welchen ethischen Einschätzungen die Anwendung unterschiedlicher ethischer Theorieansätze in Bezug auf die behandelten Wissenschaften und Technologien führt. Die Studierenden können prüfen, welche ethischen Einschätzungen nach Maßgabe welcher ethischen Theorie gut begründet sind und welche nicht. Die Studierenden können begründen, welche ethische Einschätzung sie selbst in Bezug auf bestimmte Technologiebereiche für überzeugend halten.

Gewichtung der Prüfungsleistung

n.a.

Zugehörige Veranstaltungen

Name	Art	SWS	ECTS	Work-load	Gruppen-größe	Präsenz-studium	Eigen-studium	SL/PL	Sem
Medizinische Terminologie	Ü	2	2	60	400	28	32	SL: Klausur	1
Ethische Grundlagen	S	2	2	60	30	28	32	SL: Klausur	2

Modulteil	Nummer
Medizinische Terminologie	

Ansprechperson

PD Dr. J. Boldt, Tel. 203-5048, joachim.boldt@uniklinik-freiburg.de

Teilnehmervoraussetzungen

Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.

Lehrinhalte

Die **Übung Medizinische Terminologie** führt ein in die Genese und die aktuelle Funktion der medizinischen Fachsprache im Expertengespräch und in der Arzt-Patient-Kommunikation. Wie jede Fachsprache, so ist auch die Medizinische Terminologie ein Mittel, mit dem sich bestimmte Kommunikationszwecke besonders gut erreichen lassen. Diese Zwecke im Bereich der Forschung, der Statistik und der klinischen Praxis werden vorgestellt. Darüber hinaus wird auf die Begrenzungen des Gebrauchs von Fachsprache in der Arzt-Patient-Kommunikation aufmerksam gemacht. Schließlich vermittelt der Kurs einen Basiswortschatz der Terminologie und die Kenntnis derjenigen lateinischen Grammatikregeln, die für die Zusammensetzung komplexer anatomischer Ausdrücke verwendet werden.	
Zu erbringende Studienleistung	
Die zu erbringende Studienleistung ist das Bestehen einer 30 minütigen Multiple Choice Klausur.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
In diesem Modulteil sind keine Prüfungsleistungen zu erbringen.	
Modulteil	**Nummer**
Ethische Grundlagen	
Ansprechperson	
Prof. Dr. G. Maio, Tel. 203-5034, maio@ethik.uni-freiburg.de	
Teilnehmervoraussetzungen	
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.	
Lehr-/Lernformen	
Seminar	
Lehrinhalte	
Im **Seminar Ethische Grundlagen** wird der ethische Diskussionsstand zu ausgewählten, besonders intensiv diskutierten Wissenschafts- und Technologiebereichen vorgestellt. Dazu gehören unter anderem Stammzellforschung, Forschung am Menschen, Reproduktionsmedizin, Gendiagnostik, Synthetische Biologie und Tierversuche. Anhand dieser Beispiele wird außerdem ein Überblick über ethische Theoriebildung und verschiedene ethische Theorien (wie Utilitarismus, Deontologie, hermeneutische Ethik) vermittelt.	
Zu erbringende Studienleistung	
Die zu erbringende Studienleistung ist das Bestehen einer 45 minütigen Multiple Choice Klausur.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
In diesem Modulteil sind keine Prüfungsleistungen zu erbringen.	

Modul 6 Biomedizinisches Wahlpflichtpraktikum I

Modul	Modultitel	Nummer des Moduls
6	Biomedizinisches Wahlpflichtpraktikum I	
ECTS-Punkte	10	
Workload	300	
Moduldauer	studienbegleitend	
Häufigkeit des Angebots	studienbegleitend	
Pflicht/Wahlpflicht	Wahlpflicht	
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Molekulare Medizin	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. T. Reinheckel, Tel. 203-9606, thomas.reinheckel@mol-med.uni-freiburg.de	
Fakultät	Medizinische Fakultät und Fakultät für Biologie	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch	
Lehr-/Lernformen		
Frei wählbares Praktikum in dem die Studierenden eine individuelle Praxisphase im Labor absolvieren.		
Qualifikationsziele		
Die Studierenden eignen sich Wissen über die Arbeitsabläufe, die gesetzlichen Grundlagen und die sozialen Interaktionen in einer forschungsaktiven biomedizinischen Arbeitsgruppe an. Sie beteiligen sich an der Planung von wissenschaftlichen Experimenten und erlernen die wesentlichen praktischen Arbeitsschritte. Eine Kernkompetenz, die im Wahlpflichtpraktikum I vermittelt wird ist die Fähigkeit die wesentlichen praktischen Arbeitsschritte selbstständig durchzuführen. Die Studierenden können die von ihnen erhobenen Daten selbstständig dokumentieren und analysieren und ihre Ergebnisse in Bezug auf die internationale Forschungsliteratur einordnen und wiedergeben. Als zweite Kernkompetenz des Wahlpflichtpraktikum I erwerben die Studierenden die Fähigkeit selbstständig eine wissenschaftliche Abschlussarbeit zu strukturieren und zu verfassen.		
Gewichtung der Prüfungsleistung		
Die Note der Modulabschlussprüfung geht mit 1/34 in die Gesamtnote ein.		
Zugehörige Veranstaltungen		

Name	Art	SWS	ECTS	Work-load	Gruppen-größe	Präsenz-studium	Eigen-studium	SL/PL	Sem
Biomedizinisches Wahlpflichtpraktikum I	Pr Teil 1	1	1	30	4	14	16	SL: Teilnahme, mündliche Prüfung	1 oder 2, 3, 4, 5
	Pr Teil 2	4	3	90	4	56	34	SL: Teilnahme, mündliche Prüfung	2 oder 3, 4, 5
	Pr Teil 3	6	6	180	4	84	96	SL: Teilnahme, mündliche Prüfung	4 oder 5

Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten Kontaktperson für die Modulabschlussprüfung: Prof. Dr. T. Reinheckel, Tel. 203-9606, thomas.reinheckel@mol-med.uni-freiburg.de	
Modulteil	**Nummer**
Biomedizinisches Wahlpflichtpraktikum I	
Ansprechperson	
Prüfungsberechtigte Betreuerinnen/Betreuer des gewählten Fachs	
Teilnehmervoraussetzungen	
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.	
Lehrinhalte	
Einführenden Unterweisung im ersten Fachsemester, bei der am Studiengang beteiligte Dozenten sich und ihre aktuelle Forschung vorstellen. Die Studierenden haben dann die Wahl eines der aktuellen vorgestellten Themen im Rahmen des studienbegleitenden Praktikums zu bearbeiten. Die Studierenden werden in diesem Praktikum in die Forschung integriert und nehmen an den Veranstaltungen ihres Praktikumslabors teil. Die Studierenden arbeiten an aktuellen Forschungsprojekten der aufnehmenden Arbeitsgruppe mit und erlernen grundlegende und spezielle Methoden, die zur Bearbeitung der Fragestellung erforderlich sind, und wenden diese in zunehmendem Maße selbstständig an. Die Ergebnisse werden dokumentiert und ausgewertet. Das Verfassen eines wissenschaftlichen Protokolls wird vermittelt. Dabei sind die sorgfältige Dokumentation und (selbstkritische) Auswertung der Ergebnisse wesentliche Praktikumsinhalte. Parallel zum Erwerb der praktischen Fertigkeiten erfolgt die theoretische Einarbeitung in den Forschungsgegenstand durch Literatur(selbst)studium nach Empfehlungen der Arbeitsgruppenleitung und durch Diskussionen innerhalb der Arbeitsgruppe. Das Forschungspraktikum im Modul Biomedizinisches Wahlpflichtpraktikum I ist nach Wahl des/der Studierenden an einem Institut oder einer Klinik des Universitätsklinikums Freiburg, einem Institut oder einer Einrichtung der Fakultät für Biologie oder an einer Einrichtung, an der die Fakultät für Biologie beteiligt ist, zu absolvieren. Die zur Auswahl stehenden Institute, Kliniken und Einrichtungen sind in einer Liste am Anfang des Modulhandbuchs unter Allgemeines aufgeführt.	
Zu erbringende Studienleistung	
Die zu erbringenden Studienleistungen sind das Anfertigen eines Praktikumsberichts in Gliederung und Stil einer wissenschaftlichen Abschlussarbeit (i.e. Bachelorarbeit im Fach Molekulare Medizin; der Umfang des Berichts ist mindestens 12 / höchstens 50 Seiten) sowie die regelmäßige Teilnahme gemäß § 9 Absatz 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin. Die formale Prüfung des Berichts erfolgt durch den Modulverantwortlichen, dem der Bericht per E-Mail (thomas.reinheckel@mol-med.uni-freiburg.de) zuzusenden ist. Die positive Bewertung des Berichts ist Vorrausetzung zur Anmeldung zur Prüfungsleistung.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
Die zu erbringende Prüfungsleistung ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten anhand von aktuellen Publikationen (Übersichtsarbeiten und Originalartikel) zum Forschungsfeld des Wahlfachs. Auch dabei finden methodische Aspekte und die Interpretation von Originaldaten besondere Beachtung. Die Prüfung wird durch die Leitung der Arbeitsgruppe, in der das Praktikum absolviert wurde, abgenommen.	

Modul 7 Molekulare Medizin

Modul	Modultitel	Nummer des Moduls
7	Molekulare Medizin	
ECTS-Punkte	13	
Workload	390	
Moduldauer	2 Semester	
Häufigkeit des Angebots	Seminar Konzepte und Methoden der Molekularen Medizin und Praktikum jedes Wintersemester, Propädeutikum Molekulare Medizin jedes Sommersemester	
Pflicht/Wahlpflicht	Pflicht	
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Molekulare Medizin	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. A. Hecht, Tel. 203-9608, andreas.hecht@mol-med.uni-freiburg.de	
Fakultät	Medizinische Fakultät und Fakultät für Biologie	
Unterrichtssprache	Deutsch	

Lehr-/Lernformen

Seminare: seminaristische Veranstaltungen mit Präsentation von Lehrinhalten durch die Studierenden / Erlernen von Kenntnissen in Molekularer Medizin in Präsenzveranstaltungen und durch Selbststudium, Praktikum: praktische Übungen im Labor

Qualifikationsziele

Die Studierenden erweitern ihr Wissen über den molekularen Aufbau und die Funktionsweise von Zellen und Geweben unter physiologischen und pathophysiologischen Bedingungen.
Die Studierenden sind in der Lage wissenschaftliche Texte zu verstehen, ihre Inhalte zu analysieren, und in Form von Referaten einem Auditorium vorzustellen.
Die Studierenden erlernen grundlegende Methoden der rekombinanten DNA-Technologie, der rekombinanten Proteinexpression und -reinigung, sowie der Kultivierung und Analyse von pro- und eukaryotischen Zellen, und wenden diese praktisch an.
Die Studierenden können anhand von Versuchsvorschriften Experimente selbständig durchführen.
Die Studierenden sind in der Lage den Ablauf eines Versuchs zu protokollieren, die Ergebnisse zu analysieren und zu dokumentieren.

Gewichtung der Prüfungsleistung

Die Note der Modulabschlussprüfung geht mit 4/34 in die Gesamtnote ein.

Zugehörige Veranstaltungen

Name	Art	SWS	ECTS	Work-load	Gruppen-größe	Präsenz-studium	Eigen-studium	SL/PL	Sem
Propädeutikum Molekulare Medizin	S	2	5	150	15	28	122	SL: Teilnahme, mündliche Präsentation, mündliche Prüfung	2
Konzepte und Methoden der Molekularen Medizin	S	2	3	90	15	28	62	SL: Teilnahme, mündliche Präsentation	3

Molekulare Zellbiologie	Pr	3	5	150	15	42	108	SL: Teilnahme, schriftliche Ausarbeitung	3

Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten auf der Grundlage von Lehrbuchinhalten und aktuellen Publikationen (Übersichtsarbeiten) sowie begleitender Literatur zum Praktikum. Dabei finden methodische Aspekte und inhaltliches Verständnis besondere Beachtung.

Modulteil	**Nummer**
Propädeutikum Molekulare Medizin	

Ansprechperson

Prof. Dr. A. Hecht, Tel. 203-9608, andreas.hecht@mol-med.uni-freiburg.de

Teilnehmervoraussetzungen

Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.

Lehrinhalte

Die Studierenden erarbeiten sich durch Literatur(selbst)studium und in Diskussionen mit Dozenten und Kommilitonen umfassende Kenntnisse in molekularer Zellbiologie. Dabei werden zunehmend komplexere und spezialisierte Themen mit Relevanz für humanpathologische Konditionen auch anhand von englischsprachiger Originalliteratur (spezielle Lehrbücher und Übersichtsarbeiten) behandelt.

Zu erbringende Studienleistung

Die zu erbringenden Studienleistungen sind die regelmäßige Teilnahme gemäß § 9 Abschnitt 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin sowie eigenständiges Erarbeiten und mündliche Präsentation von Lehrinhalten sowie das Bestehen unbenoteter mündlicher Prüfungen (Testate).

Zu erbringende Prüfungsleistung

Die Inhalte des **Seminars Propädeutikum Molekuklare Medizin** gehen in die 30 minütige mündliche Prüfung ein.

Modulteil	**Nummer**
Konzepte und Methoden der Molekularen Medizin	

Ansprechperson

Prof. Dr. A. Hecht, Tel. 203-9608, andreas.hecht@mol-med.uni-freiburg.de

Teilnehmervoraussetzungen

Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.

Lehrinhalte

Die Studierenden erarbeiten sich durch Literatur(selbst)studium und in Diskussionen mit Dozenten und Kommilitonen umfassende Kenntnisse in molekularer Zellbiologie. Dabei werden zunehmend komplexere und spezialisierte Themen mit Relevanz für humanpathologische Konditionen auch anhand von englischsprachiger Originalliteratur (spezielle Lehrbücher und Übersichtsarbeiten) behandelt.

Zu erbringende Studienleistung

Die zu erbringenden Studienleistungen sind die regelmäßige Teilnahme gemäß § 9 Abschnitt 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin sowie eigenständiges Erarbeiten von Lehrinhalten und deren Präsentation.

Zu erbringende Prüfungsleistung

Die Inhalte des **Seminars Konzepte und Methoden der Molekularen Medizin** gehen in die 30 minütige mündliche Prüfung ein.

Modulteil	**Nummer**
Molekulare Zellbiologie	

Ansprechperson
PD Dr. U. Maurer, Tel. 203 9632, ulrich.maurer@mol-med.uni-freiburg.de
Teilnehmervoraussetzungen
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.
Lehrinhalte
Aufbauend auf dem theoretischen Wissen erfolgt die praktische Vertiefung durch die Einarbeitung in grundlegende Techniken der molekularen Zellbiologie anhand von Versuchsbeispielen, die der aktuellen Forschungstätigkeit von Dozenten entnommen werden. Sorgfältige Dokumentation und (selbst)kritische Auswertung der Ergebnisse stellen wesentliche Praktikumsinhalte dar.
Zu erbringende Studienleistung
Die zu erbringenden Studienleistungen sind die regelmäßige Teilnahme gemäß § 9 Abschnitt 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin sowie eine schriftliche Ausarbeitung von Versuchsdurchführung, die Darstellung der Versuchsergebnisse und ihrer Analyse.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Die Inhalte des **Praktikums Molekulare Zellbiologie** gehen in die 30 minütige mündliche Prüfung ein.

Modul 8 Entwicklungsbiologie

Modul	Modultitel	Nummer des Moduls
8	Entwicklungsbiologie	
ECTS-Punkte	10	
Workload	300	
Moduldauer	2 Semester	
Häufigkeit des Angebots	Vorlesung jedes Wintersemester, Praktikum jedes Sommersemester, Seminar jedes Semester	
Pflicht/Wahlpflicht	Pflicht	
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Molekulare Medizin	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. A. Neubüser, Institut für Biologie I, Tel. 203-2917, annette.neubueser@biologie.uni-freiburg.de; Dr. Giorgos Pyrowolakis, Tel: 203-8459, g.pyrowolakis@biologie.uni-freiburg.de	
Fakultät	Medizinische Fakultät und Fakultät für Biologie	
Unterrichtssprache	Deutsch, mit Anteilen auf Englisch	

Lehr-/Lernformen

Vorlesung: Frontalvorlesung in Präsenz (2SWS), ergänzend werden Aufzeichnungen der Vorlesung, sowie die Vorlesungsfolien auf der Lernplattform ILIAS zur Verfügung gestellt. Zu jeder Doppelstunde Vorlesung wird zur Vertiefung eine Liste von Problemen und Fragen zum Vorlesungsstoff verteilt, die dann in einer ergänzenden Übungsstunde (1SWS) besprochen werden. Seminar: Literaturseminar. Jeder Studierende stellt eine Originalpublikation, die thematisch zu einer der Vorlesungen passt, in einem Vortrag vor. Anschließend wird die Publikation im Kreis der Teilnehmer diskutiert. Bei der Vorbereitung ihrer Vorträge werden die Studierenden jeweils in einer 1:1 Betreuung durch die Dozenten unterstützt. Laborübungen: Jeder Studierende führt in einem Kurssetting Experimente selber durch. Zu jedem Experiment gibt es eine Anleitung durch die Dozenten im Frontalformat sowie, soweit erforderlich, eine praktische Demonstration. Bei der Durchführung der Experimente werden die Studierenden durch die Dozenten und Tutoren unterstützt und erhalten in Zwischenbesprechungen weitere Hinweise. Die Ergebnisse aller Experimente werden in einer Abschlussbesprechung durch die Teilnehmer präsentiert und in einem schriftlichen Protokoll zusammengefasst.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen die Embryonalentwicklung der wichtigsten Modelorganismen beschreiben und die molekularen Grundlagen von Entwicklungsvorgängen sowie die Methoden zu ihrer Untersuchung erklären können. Die Herangehensweise an wissenschaftliche Fragestellungen und die experimentelle Bearbeitung von entwicklungsbiologischen Fragestellungen soll erlernt werde, so dass die Studierenden nach Abschluss des Moduls in der Lage sind sinnvolle Experimente für die Untersuchung einer entwicklungsbiologischen Fragestellung vorzuschlagen. Die Handhabung und der Einsatz von Drosophila, Zebrafisch, Huhn und Maus in der entwicklungsbiologischen Forschung soll erarbeitet und praktische Erfahrung gesammelt werden. Gesetze der Genetik und experimentellen Embryologie, verschiedene Manipulationstechniken, und Methoden der Fluoreszenzmikroskopie sollen angewendet werden, sowie die Experimente selbst ausgewertet werden. Die Studierenden lernen Originalliteratur zu lesen, sich Hintergrundinformationen zu suchen, einen wissenschaftlichen Vortrag auf Englisch zu halten und sich an einer wissenschaftlichen Diskussion auf Englisch zu beteiligen.

Gewichtung der Prüfungsleistung

Die Note der Modulabschlussprüfung geht mit 2/34 in die Gesamtnote ein.

Zugehörige Veranstaltungen

Name	Art	SWS	ECTS	Work-load	Gruppen-größe	Präsenz-studium	Eigen-studium	SL/PL	Sem
Entwicklungsbiologie und -genetik der Tiere	V	3	3	90	50	42	48		3
Entwicklungsbiologie	S	1,5	2	60	15	21	39	SL: Teilnahme, Vorbereitung und Halten eines Referats PL: Klausur	3 oder 4
Entwicklungsbiologie	Ü	6	5	150	30	80	70	SL: Teilnahme, praktische Leistung, Protokoll PL: Klausur	4

Modulabschlussprüfung: Klausur im Umfang von 60 Minuten mit Fragen im Freitextformat. Wiederholungsprüfungen erfolgen in mündlicher Form.

Modulteil	**Nummer**
Entwicklungsbiologie und -genetik der Tiere	

Ansprechperson

Prof. Dr. W. Driever, Institut für Biologie I, Tel. 203 2587, driever@biologie.uni-freiburg.de, Prof. Dr. A. Neubüser, Institut für Biologie I, Tel. 203-2917, annette.neubueser@biologie.uni-freiburg.de

Teilnehmervoraussetzungen

Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.

Lehrinhalte

In der **Vorlesung** wird die Embryonalentwicklung der wichtigsten Modellorganismen behandelt und es werden die methodischen Ansätze in der Entwicklungsbiologie und Entwicklungsgenetik vorgestellt. Hierbei werden morphologische, zelluläre und molekulare Aspekte behandelt. Die einzelnen Themen lauten wie folgt: Grundbegriffe bei der Entwicklung der Tiere; Methodische Ansätze in der Entwicklungsbiologie u. Entwicklungsgenetik, Insektenentwicklung, Achsenbildung und Musterbildung bei Drosophila; Frühe Achsendetermination bei Vertebraten; Gastrulation; Wirbeltiergastrulation und der Organisator; Mesodermentwicklung und Differenzierung, die Rechts-Links Achse; Organogenese: Prinzipien und Beispiele, Geschlechtsspezifizierung; Neurulation, frühe Entwicklung des Nervensystems: Musterbildung und Neurogenese; Neuralleiste und Craniofasciale Entwicklung, Entwicklung der Extremitäten; Stammzellen, ES und EG Zelltechnologien, Cloning; Regeneration; Entwicklung und Evolution

Zu erbringende Studienleistung

In diesem Modulteil sind keine Studienleistungen zu erbringen.

Zu erbringende Prüfungsleistung

Die Inhalte die der **Vorlesung Entwicklungsbiologie und Genetik der Tiere** gehen in die 60 minütige Klausur ein.

Modulteil	**Nummer**
Seminar Entwicklungsbiologie	

Ansprechperson

Dr. Giorgos Pyrowolakis, Tel: 203-8459, g.pyrowolakis@biologie.uni-freiburg.de

Teilnehmervoraussetzungen	
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.	
Lehrinhalte	
Im **Literaturseminar** (in englischer Sprache) wird der Vorlesungsstoff durch das Lesen und die Diskussion von Originalpublikationen vertieft. Die Studierenden lernen Originalliteratur zu lesen, sich Hintergrundinformationen zu suchen, einen wissenschaftlichen Vortrag auf Englisch zu halten und sich an einer wissenschaftlichen Diskussion auf Englisch zu beteiligen.	
Zu erbringende Studienleistung	
Die zu erbringenden Studienleistungen sind die regelmäßige Teilnahme am Seminar gemäß § 9 Abschnitt 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin sowie das Vorbereiten und Halten eines Referats.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
Die Inhalte die des **Seminars Entwicklungsbiologie** gehen in die 60 minütige Klausur ein.	
Modulteil	**Nummer**
Praktikum Entwicklungsbiologie	
Ansprechperson	
Prof. Dr. A. Neubüser, Institut für Biologie I, Tel. 203-2917, annette.neubueser@biologie.uni-freiburg.de	
Teilnehmervoraussetzungen	
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.	
Lehrinhalte	
In den **Übungen** erhalten die Studierenden die Gelegenheit selbst Experimente zu den Vorlesungsthemen durchzuführen und die wichtigsten Modellorganismen (Drosophila, Zebrafisch, Maus, Huhn) und methodischen Ansätze zur Untersuchung entwicklungsbiologischer Fragestellungen kennenzulernen. Die angewendeten Methoden beinhalten u.a.: Isolierung und Handling von unterschiedlichen Embryonen, Mikroskopie (z.B. Life imaging mit Hilfe von Durchlicht-, und Fluoreszenzmikroskopie); Überexpression von Genen durch mRNA und DNA Injektionen oder mittels genetischer Systeme; pharmazeutische Behandlung von Embryonen/Geweben zur Beeinflussung von Signalwegen; Organkultur; Untersuchung von transgenen Embryonen. Die Dokumentation der Ergebnisse erfolgt durch Durchlicht- und Fluoreszenzmikroskopie und Fotographie. Über das Praktikum muss ein Protokoll angefertigt werden das als Teil der Studienleistung gilt.	
Zu erbringende Studienleistung	
Die zu erbringenden Studienleistungen sind die regelmäßige Teilnahme an den **Übungen zur Vorlesung** gemäß § 9 Abschnitt 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin, Durchführung der Praktikumsexperimente und Anfertigen eines Protokolls über die Praktikumsexperimente.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
-	

Modul 9 Physiologie

Modul	Modultitel	Nummer des Moduls
9	Physiologie	
ECTS-Punkte	12	
Workload	360	
Moduldauer	2 Semester	
Häufigkeit des Angebots	Teil I jedes Wintersemester, Teil II jedes Sommersemester	
Pflicht/Wahlpflicht	Pflicht	
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Molekulare Medizin	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. B. Fakler, Physiologisches Institut, Tel. 203-5175, bernd.fakler@physiologie.uni-freiburg.de	
Fakultät	Medizinische Fakultät und Fakultät für Biologie	
Unterrichtssprache	Deutsch	

Lehr-/Lernformen

Vorlesung als Frontalvorlesung in Präsenz und Praktikum als praktische Übungen im Labor.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben theoretisches Wissen zu den physiologischen Vorgängen im menschlichen Körper. Funktionen von Blutkreislauf, Atmung, Niere, Blut, Membranpotential, Vestibularorgan, Gehörsinn, Gesichtssinn, Herzaktivität, EKG und glatter Muskulatur werden in den Praktika vegetative Physiologie und Neurophysiologie vertieft. Die Studierenden können Versuche zu den behandelten Inhalten umsetzen und die generierten Ergebnisse kritisch beurteilen.

Gewichtung der Prüfungsleistung

Die Note der Modulabschlussprüfung geht mit 2/34 in die Gesamtnote ein.

Zugehörige Veranstaltungen

Name	Art	SWS	ECTS	Work-load	Gruppen-größe	Präsenz-studium	Eigen-studium	SL/PL	Sem
Physiologie I	V	5	4	120	400	70	50		3
Vegetative Physiologie	Ü	3	2	60	15	42	18	SL: Teilnahme, mündliche Prüfung	3
Physiologie II	V	4	3	90	400	56	34		4
Neurophysiologie	Pr	3	3	90	10	42	48	SL: Teilnahme, mündliche Prüfung	4

Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten

Modulteil	Nummer
Physiologie I	

Ansprechperson

Dr. D. Bentrop, detlef.bentrop@physiologie.uni-freiburg.de, PD Dr. med. Armin Just, armin.just@physiologie.uni-freiburg.de, Tel. 203-5149, -5198

Teilnehmervoraussetzungen

Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.	
Lehrinhalte	
In der **Vorlesung Physiologie** I werden die Themen Allgemeine und Membranphysiologie, Herzfunktion, Kreislauffunktion, glatte Muskulatur, Blutfunktion, Atmung, Niere, Verdauung sowie allgemeine und spezielle Endokrinologie behandelt.	
Zu erbringende Studienleistung	
In diesem Modulteil sind keine Studienleistungen zu erbringen.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
Die Inhalte der **Vorlesung Physiologie I** gehen in die 30 minütige mündliche Prüfung ein.	
Modulteil	**Nummer**
Vegetative Physiologie	
Ansprechperson	
Prof. Dr. J. Bollmann, Institut für Biologie 1, Tel. 203-2907, johann.bollmann@bio.uni-freiburg.de	
Teilnehmervoraussetzungen	
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.	
Lehrinhalte	
Im **Praktikum vegetative Physiologie** erarbeiten die Studierenden Leistungsphysiologie, Atmung, Nierenfunktion/Exkretion, Blut.	
Zu erbringende Studienleistung	
Die zu erbringende Studienleistung ist die regelmäßige Teilnahme gemäß § 9 Absatz 2 Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
Die Inhalte des **Praktikums Vegetative Physiologie** gehen in die 30 minütige mündliche Prüfung ein.	
Modulteil	**Nummer**
Physiologie II	
Ansprechperson	
Dr. D. Bentrop, detlef.bentrop@physiologie.uni-freiburg.de, PD Dr. med. Armin Just, armin.just@physiologie.uni-freiburg.de, Tel. 203-5149, -5198	
Teilnehmervoraussetzungen	
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.	
Lehrinhalte	
In der **Vorlesung Physiologie II** werden die Themen Nerv, Synapse, Skelettmuskulatur, Sensomotorik, allgemeine und spezielle Sinnesphysiologie, Schmerz, integrative Funktionen des ZNS sowie das vegetative Nervensystem behandelt.	
Zu erbringende Studienleistung	
In diesem Modulteil sind keine Studienleistungen zu erbringen.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
Die Inhalte der **Vorlesung Physiologie II** gehen in die 30 minütige mündliche Prüfung ein.	
Modulteil	**Nummer**
Neurophysiologie	
Ansprechperson	
Dr. D. Bentrop, detlef.bentrop@physiologie.uni-freiburg.de, PD Dr. med. Armin Just, armin.just@physiologie.uni-freiburg.de, Tel. 203-5149, -5198	
Teilnehmervoraussetzungen	

Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.
Lehrinhalte
Im **Praktikum Neurophysiologie** führen die Studierenden Experimente und Übungen zu Membranpotential, Vestibularorgan, Gehörsinn, Gesichtssinn, Herzaktivität, EKG und glatter Muskulatur durch.
Zu erbringende Studienleistung
Die zu erbringende Studienleistung ist die regelmäßige Teilnahme gemäß § 9 Absatz 2 Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Die Inhalte des **Praktikums Neurophysiologie** gehen in die 30 minütige mündliche Prüfung ein.

Modul 10 Wissenschaftliches Arbeiten II

Modul	**Modultitel**	**Nummer des Moduls**
10	Wissenschaftliches Arbeiten II	
ECTS-Punkte	8	
Workload	240	
Moduldauer	2 Semester	
Häufigkeit des Angebots	Biostatistik und Wissenschaftliches Englisch I jedes Wintersemester, Wissenschaftliches Englisch II und Wissenschaftliche Kommunikation jedes Sommersemester	
Pflicht/Wahlpflicht	Pflicht	
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Molekulare Medizin	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. T. Reinheckel, Stefan-Meier-Str. 17, Tel. 203-9606, thomas.reinheckel@mol-med.uni-freiburg.de	
Fakultät	Medizinische Fakultät und Fakultät für Biologie	
Unterrichtssprache	Deutsch und Englisch	
Lehr-/Lernformen		
Vorlesung und Übung in Biostatistik sind eng verknüpft, die Inhalte aus der Vorlesung werden unmittelbar in praktischen Übungen aufgearbeitet, Übungen zu wissenschaftliches Englisch wechseln Theorie und Praxisphasen ab, Im Seminar zur wissenschaftlichen Kommunikation werden mittels kurzer Vorträge von Studierenden und Dozenten die Lehrinhalte erarbeitet und durch Diskussion und schriftliche Übung vertieft.		
Qualifikationsziele		
Biostatistik Vorlesung und Übung: Erkennen des angemessenen statistischen Vorgehens bei praxisrelevanten Fragestellungen der biomedizinischen Grundlagenforschung und Durchführung von Basisanalysen **Wissenschaftliches Englisch I:** Die Studierenden können englische Texte verstehen; Inhalte sinngemäß zusammenfassen; englische Texte verfassen z. B. Power Point für einen Vortrag erstellen; englisch sprechen und vortragen **Wissenschaftliches Englisch II:** Die Studierenden können einen wissenschaftlichen Text in angemessener Ausdrucksweise und unter Verwendung der korrekten Zeiten verfassen **Vom Opus Magnum zum Science Blog: Formen wissenschaftlicher Kommunikation:** Die Studierenden erwerben umfassende Kompetenzen in den Bereichen des wissenschaftlichen Schreibens und der wissenschaftliche Präsentation. Die Studierenden können die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten sowohl auf die Anforderungen des Studiums anwenden, als auch zugleich in der Berufspraxis, anwenden. Kenntnisse: • Kennen der wesentlichen Konzepte und Formen der wissenschaftlichen Kommunikation im Bereich der Biomedizin. • Formen und Aufbau von wissenschaftlichen Publikationen in der biomedizinischen Forschung • Wesentliche Zitierweisen und Bibliografieformen in der biomedizinischen Forschung Fertigkeiten: • Literaturrecherchen und das Bibliographieren von wissenschaftlicher Literatur sicher durchführen und anwenden • Wissenschaftliche Texte (Projektberichte, Abschlussarbeiten) zielpublikumsgerecht erstellen • Wissenschaftliche und praxisrelevante Probleme und Daten für Vorträge und Präsentationen aufbereiten und vermitteln		

Gewichtung der Prüfungsleistung									
n.a.									
Zugehörige Veranstaltungen									
Name	**Art**	**SWS**	**ECTS**	**Work-load**	**Gruppen-größe**	**Präsenz-studium**	**Eigen-studium**	**SL/PL**	**Sem**
Biostatistik	V	0,5	1	30	30	10	20	SL: Teilnahme	3
Biostatistik	Ü	2	3	90	30	30	60	SL: Teilnahme	3
Wissenschaftliches Englisch I	Ü	1	1,5	45	30	14	31	SL: mündliche Prüfung	3
Wissenschaftliches Englisch II	Ü	1	1,5	45	30	14	31	SL: schriftliche Ausarbeitung	4
Vom Opus Magnum zum Science Blog: Formen wissenschaftlicher Kommunikation	S	0,5	1	30	30	7	23	SL: Teilnahme	4

Modulteil	**Nummer**
Vorlesung Biostatistik	

Ansprechperson
Prof. Dr. Martin Wolkewitz, Tel. 203-7702, wolke@imbi.uni-freiburg.de
Teilnehmervoraussetzungen
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.
Lehrinhalte
Datentypen, Deskriptive Statistik, Experimentenplanung, statistische Tests, Problemlösungsstrategien, Regressionsmodelle, Einführung in statistische Software R
Zu erbringende Studienleistung
Die zu erbringende Studienleistung in der **Vorlesung Biostatistik** ist die Teilnahme gemäß §9 Absatz 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin
Zu erbringende Prüfungsleistung
In diesem Modulteil sind keine Prüfungsleistungen zu erbringen.

Modulteil	**Nummer**
Übung Biostatistik	

Ansprechperson
Prof. Dr. Martin Wolkewitz, Tel. 203-7702, wolke@imbi.uni-freiburg.de
Teilnehmervoraussetzungen
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.
Lehrinhalte

Übungen begleitend zu den in der Vorlesung behandelten Themen: Datentypen, Deskriptive Statistik, Experimentenplanung, statistische Tests, Problemlösungsstrategien, Regressionsmodelle, Einführung in statistische Software R	
Zu erbringende Studienleistung	
Die zu erbringende Studienleistung für die **Übung Biostatistik** ist die Teilnahme gemäß § 9 Absatz 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
In diesem Modulteil sind keine Prüfungsleistungen zu erbringen.	
Modulteil	**Nummer**
Wissenschaftliches Englisch I	
Ansprechperson	
Studiendekanat, Tel. 270-72434, molekularmedizin@uniklinik-freiburg.de	
Teilnehmervoraussetzungen	
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.	
Lehrinhalte	
Lesen und Erstellen von englischsprachigen wissenschaftlichen Texten	
Zu erbringende Studienleistung	
Die zu erbringende Studienleistung ist ein 10 minütiger Vortrag in englischer Sprache.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
In diesem Modulteil sind keine Prüfungsleistungen zu erbringen.	
Modulteil	**Nummer**
Wissenschaftliches Englisch II	
Ansprechperson	
Studiendekanat, Tel. 270-72434, molekularmedizin@uniklinik-freiburg.de	
Teilnehmervoraussetzungen	
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.	
Lehrinhalte	
In der **Übung wissenschaftliches Englisch II** werden Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens in englischer Sprache vermittelt.	
Zu erbringende Studienleistung	
Die zu erbringende Studienleistung ist das Verfassen eines Textes in englischer Sprache zu einem wissenschaftlichen Thema.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
In diesem Modulteil sind keine Prüfungsleistungen zu erbringen.	
Gewichtung der Prüfungsleistung	
n.a.	
Modulteil	**Nummer**
Vom Opus Magnum zum Science Blog: Formen wissenschaftlicher Kommunikation	
Ansprechperson	
Prof. Dr. T. Reinheckel, Tel. 203-9606, thomas.reinheckel@mol-med.uni-freiburg.de	
Teilnehmervoraussetzungen	
Die Teilnahmevoraussetzung für dieses Seminar ist die bestandene Orientierungsprüfung.	

Lehrinhalte
Im Rahmen des **Seminars** wird das wissenschaftliche Präsentieren, insbesondere das wissenschaftliche Schreiben, erlernt und geübt. Wesentliche wissenschaftlicher Textarten (Buchbeiträge, Original- und Übersichtsarbeiten, Abschlussarbeiten) und andere Präsentationsformen bzw. –techniken (Vortrag, Poster, Speed talk, Primer) werden in ihrem Aufbau, ihren Gemeinsamkeiten und Unterschieden vorgestellt. Dabei werden die aufeinander bezogenen Funktionen der Gliederungsebenen der wissenschaftlichen Texte und Präsentationsformen besprochen. Besonderer Wert wird auf die Literaturrecherche und das korrekte wissenschaftliche Zitieren gelegt. Die individuellen Übungen beziehen sich auf die im studienbegleitenden Wahlfach durchgeführten Arbeiten und Projekte.
Zu erbringende Studienleistung
Die zu erbringende Studienleistung ist die regelmäßige Teilnahme gemäß § 9 Absatz 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin.
Zu erbringende Prüfungsleistung
In diesem Modulteil sind keine Prüfungsleistungen zu erbringen.

Modul 11 Anatomie

Modul	Modultitel	Nummer des Moduls
11	Anatomie	
ECTS-Punkte	20	
Workload	600	
Moduldauer	3 Semester	
Häufigkeit des Angebots	Vorlesungen Anatomie II und III und Praktikum Mikroskopische Anatomie finden jedes Sommersemester statt, die Vorlesung Anatomie I, Seminar und Praktikum Makroskopische Anatomie und MAP jedes Wintersemester	
Pflicht/Wahlpflicht	Pflicht	
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Molekulare Medizin	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Stephan Heermann, stephan.heermann@anat.uni-freiburg.de, 203-5092; PD Dr. Matthias Kirsch, matthias.kirsch@zfn.uni-freiburg.de, 203-5381	
Fakultät	Medizinische Fakultät und Fakultät für Biologie	
Unterrichtssprache	Deutsch	

Lehr-/Lernformen

Vorlesung als Frontalvorlesung in Präsenz, Seminar zur Vertiefung der Inhalte aus dem Praktikum durch Diskussion und Selbststudium und Praktikum praktische Übungen und Präparation unter Aufsicht in Gruppen.

Qualifikationsziele

Vorlesung Anatomie I

Die Studierenden lernen die allgemeine Anatomie des Bewegungsapparates, Wirbelsäule, Rückenmuskulatur, Brustwand, Bauchwand, Mechanik der Atmung, Anatomie der Hals- und Kopf Region, Anatomie der unteren Extremität und der obere Extremität, peripheres Nervensystem, Anatomie der Baumaterialien (Gewebelehre), Embryologie

Vorlesung Anatomie II (Innere Organe)

Die Studierenden lernen die allgemeinen und die auf innere Organe bezogenen anatomischen Grundbegriffe und beherrschen die relevanten Teile der anatomischen Nomenklatur. Sie erwerben Grundkenntnisse zu allen Organsystemen und deren Aufgaben im Organismus und können die funktionelle Organisation beschreiben. Die Studierenden können alle Organe im Hinblick auf ihr Aussehen, ihre wichtigen Teile und ihre Lage im Körper beschreiben und die Grundzüge des mikroskopischen Aufbaus und der Embryologie der inneren Organe benennen. Sie können die wichtigen Funktionen aller Organe erklären und die Beziehung zwischen makroskopischer und mikroskopischer Struktur der Organe und ihrer Funktion herleiten. Die Studierenden können wichtige Erkrankungen der Organe beschreiben und exemplarisch aus deren anatomischen Hintergründen ableiten. Sie erwerben die theoretischen Kenntnisse um die präparatorischen Aufgaben im Kurs praktisch umzusetzen.

Vorlesung Anatomie III (Neuroanatomie)

Die Studierenden kennen die grundsätzliche Gliederung und die Grundzüge der embryologischen Entwicklung des Zentralnervensystems und können den mikroskopischen Aufbau der grauen und weißen Substanz beschreiben. Sie kennen die Hauptklassen der Zellen des ZNS sowie deren wichtigste morphologische und funktionelle Eigenschaften. Die Studierenden können die wichtigen Strukturen von Gehirn und Rückenmark benennen, und können die neuroanatomischen Grundlagen der wichtigen funktionellen Systeme einschließlich der Sinnesorgane beschreiben.

Praktikum Mikroskopische Anatomie

Die Studierenden erlernen die histologischen Charakteristika der Grundgewebe und können den mikroskopischen Aufbau der Organe aus diesen Geweben beschreiben. Sie können die Struktur-Funktionsbeziehungen auf mikroskopisch-anatomischer Ebene ableiten. Sie erwerben weiterhin die Fähigkeit histologische Präparate selbständig zu mikroskopieren, zu identifizieren und differentialdiagnostisch zu

beschreiben.

Praktikum Makroskopische Anatomie

Die Studierenden erwerben die Fertigkeit grundlegende Präparationstechniken zur Darstellung anatomischer Strukturen anzuwenden. Sie können nach jeweiliger Einweisung selbständig Muskeln, Gelenke, Faszien, Leitungsbahnen und Organe präparatorisch sauber darstellen, und auf diese Weise in Gruppenarbeit eine vollständige Präparation des menschlichen Körpers (mit Ausnahme der Extremitäten) erstellen. Die Studierenden erwerben ein profundes Verständnis der dreidimensionalen Topographie des menschlichen Körpers und können, alle präparierten Strukturen identifizieren und in systematischen und funktionellen Zusammenhängen beschreiben.

Gewichtung der Prüfungsleistung

Die Note der Modulabschlussprüfung geht mit 2/34 in die Gesamtnote ein.

Zugehörige Veranstaltungen

Name	Art	SWS	ECTS	Work-load	Gruppen-größe	Präsenz-studium	Eigen-studium	SL/PL	Sem
Anatomie I	V	5	2,5	75	400	70	5		3
Anatomie II	V	5	2,5	75	400	70	5		4
Anatomie III	V	5	2,5	75	400	70	5		4
Mikroskopische Anatomie	Pr	3	3	90	24	42	48	SL: Teilnahme, mündliche/schriftliche Prüfung	4
Anatomie	S	2	1,5	45	20	28	17	SL: Teilnahme, mündliche Präsentation	5
Makroskopische Anatomie (Modul 2 komplett, 3 nur Kopf und Hals und 4 komplett)	Pr	6	8	240	15	84	156	SL: Teilnahme, mündliche/schriftliche Prüfung (Eingangsklausur und 3 Modultestate)	5

Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten

Modulteil	Nummer
Anatomie I	

Ansprechperson

Prof. Dr. Stephan Heermann, stephan.heermann@anat.uni-freiburg.de, 203-5092; PD Dr. Matthias Kirsch, matthias.kirsch@zfn.uni-freiburg.de, 203-5381

Teilnehmervoraussetzungen

Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.

Lehrinhalte

In der Vorlesungsreihe **Anatomie I** werden die folgenden Inhalte vermittelt: Allgemeine Anatomie des Bewegungsapparates, Wirbelsäule, Rückenmuskulatur, Brustwand, Bauchwand, Mechanik der Atmung, Anatomie der Hals- und Kopf Region, Anatomie der unteren Extremität und der obere Extremität, peripheres Nervensystem, Anatomie der Baumaterialien (Gewebelehre), Embryologie

Zu erbringende Studienleistung

In diesem Modulteil sind keine Studienleistungen zu erbringen.

Zu erbringende Prüfungsleistung

Die Inhalte der **Vorlesung Anatomie I** gehen in die 30 minütige mündliche Prüfung ein.

Modulteil	Nummer
Anatomie II	
Ansprechperson	
Prof. Dr. Stephan Heermann, stephan.heermann@anat.uni-freiburg.de, 203-5092; PD Dr. Matthias.Kirsch, matthias.kirsch@zfn.uni-freiburg.de, 203-5381	
Teilnehmervoraussetzungen	
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.	
Lehrinhalte	
In der **Vorlesung Anatomie II (Innere Organe)** werden systematische und topographische Anatomie sowie Grundlagen der mikroskopischen Anatomie und der Entwicklung folgender Organsysteme: Blut und lymphatisches System, Herz und Gefäße, endokrine Organe, Respirationstrakt, Magen-Darm-Trakt, Urogenitaltrakt vermittelt.	
Zu erbringende Studienleistung	
In diesem Modulteil sind keine Studienleistungen zu erbringen.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
Die Inhalte der **Vorlesung Anatomie II** gehen in die 30 minütige mündliche Prüfung ein.	
Modulteil	**Nummer**
Anatomie III	
Ansprechperson	
Prof. Dr. Stephan Heermann, stephan.heermann@anat.uni-freiburg.de, 203-5092; PD Dr. Matthias.Kirsch, matthias.kirsch@zfn.uni-freiburg.de, 203-5381	
Teilnehmervoraussetzungen	
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.	
Lehrinhalte	
In der **Vorlesung Anatomie III (Neuroanatomie)** werden neuroanatomische Methoden, Histologie (einschließlich Ultrastruktur) und Entwicklungsgeschichte des ZNS; Hirnhäute, Ventrikel und Gefäße des ZNS; systematische, topographische und funktionelle Anatomie des ZNS (Rückenmark, Hirnstamm, Diencephalon, Telencephalon) sowie der Sinnesorgane vermittelt.	
Zu erbringende Studienleistung	
In diesem Modulteil sind keine Studienleistungen zu erbringen.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
Die Inhalte der **Vorlesung Anatomie III** gehen in die 30 minütige mündliche Prüfung ein.	
Modulteil	**Nummer**
Mikroskopische Anatomie	
Ansprechperson	
PD Dr. Matthias Kirsch, matthias.kirsch@zfn.uni-freiburg.de, 203-5381	
Teilnehmervoraussetzungen	
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.	
Lehrinhalte	
Das **Praktikum Mikroskopische Anatomie** dient der Vertiefung und der praktischen Anwendung der in den anatomischen Vorlesungen und durch Selbststudium erworbenen Kenntnisse über die histologischen Eigenschaften der Grundgewebe (Teil I) sowie der mikroskopischen Anatomie der Organe (Teil II). Im Kurs werden alle relevanten histologischen Präparate vorgestellt und die praktischen Fähigkeiten zur Erkennung und Beschreibung der Präparate am Mikroskop unter Anleitung eingeübt.	
Zu erbringende Studienleistung	
Die zu erbringenden Studienleistungen sind die regelmäßige Teilnahme gemäß § 9 Absatz 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin	

sowie das bestehen zweier Testate zu den theoretischen Kenntnissen, der im **Praktikum Mikroskopische Anatomie** vorgestellten relevanten histologischen Präparate und den praktischen Fähigkeiten zur Erkennung und Beschreibung der Präparate am Mikroskop. Bei ausreichender Teilnehmeranzahl werden die Testate in Form von Multiple Choice Teilklausuren abgenommen. Die erste Multiple Choice Teilklausur besteht aus 10 Fragen und hat eine Bearbeitungszeit von 15 Minuten, die zweite Multiple Choice Teilklausur beinhaltet 20 Fragen und hat eine Bearbeitungszeit von 30 Minuten. Insgesamt sind in beiden Teilklausuren zusammen 30 Punkte zu erreichen. Die Bestehens Grenze liegt bei 60 % (18 Punkten), es sei denn es greift die Gleitklausel der Studienordnung Humanmedizin. Im Falle der mündlichen Prüfungsabnahme werden in einer ca. 15 minütigen Prüfung anhand von i.d-R. 2 mikroskopischen Präparaten relevante Kursinhalte geprüft.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
Die Inhalte des **Praktikums Mikroskopische Anatomie** gehen in die 30 minütige mündliche Prüfung ein.	
Modulteil	**Nummer**
Seminar Anatomie	
Ansprechperson	
Prof. Dr. Stephan Heermann, stephan.heermann@anat.uni-freiburg.de, 203-5092	
Teilnehmervoraussetzungen	
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.	
Lehrinhalte	
Das **Seminar Anatomie** ist kursbegleitend und dient der theoretischen Vorbereitung der Präparation sowie der Vermittlung praxis- und prüfungsrelevanter embryologischer Kenntnisse.	
Zu erbringende Studienleistung	
Die zu erbringenden Studienleistungen sind die regelmäßige Teilnahme gemäß § 9 Absatz 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin sowie ein aktiver Beitrag zum Seminar, in der Regel eine ca. 15-minütige mündliche Präsentation.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
Die Inhalte des **Seminars Anatomie** gehen in die 30 minütige mündliche Prüfung ein.	
Modulteil	**Nummer**
Makroskopische Anatomie	
Ansprechperson	
Prof. Dr. Stephan Heermann, stephan.heermann@anat.uni-freiburg.de, 203-5092	
Teilnehmervoraussetzungen	
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.	
Lehrinhalte	
Im **Praktikum Makroskopische Anatomie** führen die Studierenden die Präparation der Organe, Gefäße, Nerven und der Muskulatur des gesamten menschlichen Körpers mit Ausnahme der Extremitäten und der Rumpfwand durch. Die Präparation wird in Gruppenarbeit durchgeführt und ist in drei Abschnitte unterteilt: Modul 2: Situs, Retrositus; Modul 3: Kopf, Hals; Modul 4: Neuroanatomie.	
Zu erbringende Studienleistung	
Eine zu erbringende Studienleistung ist die regelmäßige Teilnahme an mindestens 85% der Kurszeit. Bei höheren Fehlzeiten können aufgrund des fortschreitenden Präparationsprozesses keine Ersatzleistungen erbracht werden. Weitere zu erbringende Studienleistungen sind das Bestehen einer Eingangsklausur und das Bestehen von drei Modultestaten mit jeweils ca.10-15-minütiger Dauer (Modul 2: Situs, Retrositus; Modul 3: Kopf, Hals; Modul 4: Neuroanatomie). Nichtbestandene Prüfungen können am Ende des Semesters in Form von Klausuren oder mündlichen Prüfungen zweimal wiederholt werden. Wird auch die zweite Wiederholungsprüfung nicht bestanden, so gilt der praktische Teil des Kurses der Makroskopischen Anatomie als nicht bestanden und kann einmal zum nächstmöglichen Termin wiederholt werden; eine erneute regelmäßige Teilnahme an der Präparierarbeit ist nicht erforderlich. Die erfolgreiche Absolvierung des	

praktischen Teils des Kurses der Makroskopischen Anatomie ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Die Inhalte des **Praktikums Makroskopische Anatomie** gehen in die 30 minütige mündliche Prüfung ein.

Modul 12 Externe Berufsfeldorientierte Kompetenzen

Externe Berufsfeldorientierte Kompetenzen (8 ECTS-Punkte)					
Lehrveranstaltungen nach Wahl beim ZfS oder SLI	variabel	variabel	variabel	3, 5 und 8	SL
Im Modul Externe Berufsfeldorientierte Kompetenzen sind frei wählbare Lehrveranstaltungen der Kompetenzfelder Management, Kommunikation, Medien und EDV am Zentrum für Schlüsselqualifikationen der Albert-Ludwigs-Universität (ZfS) oder des Kompetenzfeldes Fremdsprachen am Sprachlehrinstitut der Philologischen Fakultät der Albert-Ludwigs-Universität (SLI) beziehungsweise an den Seminaren und Instituten der Philologischen und der Philosophischen Fakultät (Kurse für Hörer/Hörerinnen aller Fakultäten) mit einem Leistungsumfang von insgesamt 8 ECTS-Punkten zu absolvieren.					

Modul 13 Statistik, Bioinformatik, Epidemiologie und evidenzbasierte Medizin

Modul	Modultitel	Nummer des Moduls
13	Statistik, Bioinformatik, Epidemiologie und evidenzbasierte Medizin	
ECTS-Punkte	8	
Workload	240	
Moduldauer	2 Semester	
Häufigkeit des Angebots	Statistik und Bioinformatik jedes Wintersemester, Epidemiologie und evidenzbasierte Medizin jedes Sommersemester	
Pflicht/Wahlpflicht	Pflicht	
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Molekulare Medizin	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dr. Melanie Börries, Tel. 203-9626 und 270-84671, melanie.boerries@uniklinik-freiburg.de	
Fakultät	Medizinische Fakultät und Fakultät für Biologie	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Lehr-/Lernformen		
Vorlesung und Übung sind eng verknüpft, die Inhalte aus der Vorlesung werden unmittelbar in praktischen Übungen anhand praktischer Beispiele aufgearbeitet		
Qualifikationsziele		
Einführung in die Statistikumgebung R: die Studierenden erwerben Kenntnisse und Anwendung über die Nutzung eines Compute Servers, erhalten eine Einführung in die Software „R-Studio“, erlernen die Installation von Packages, das Laden von Daten und Durchführung von einfacher Deskription und Grafiken **Statistische Modellierung:** die Studierenden erwerben Kenntnisse zu Methoden der statistischen Modellierung (u.a. Schätzunsicherheit, statistisches Testen, Fallzahlberechnung, Regressionsmodelle und ANOVA, Dosis-Wirkungskurven). Die Studierenden sind anschließend in der Lage, abhängig von der jeweiligen Anwendungssituation geeignete Verfahren zu identifizieren und Ergebnisse daraus kritisch zu hinterfragen. **Angewandte Bioinformatik/Systemmedizin:** die Studierenden erwerben Wissen über die Auswertungen von Hochdurchsatzdaten. Die Studierenden erlangen Grundkenntnisse über die Anwendungen von statistischen Tools, um Transkriptomdaten auszuwerten. Zusätzlich werden die Studierenden Kenntnisse über öffentliche Datenbanken erlangen, die zur Anwendung von weiteren funktionellen Analysen und Annotationen genutzt werden können. Ein weiterer Schwerpunkt wird die Analyse für Patienten des Molekularen Tumorboards sein. Dabei werden Kenntnisse über die Analyse, die Vorbereitung und die Präsentation der Daten vermittelt. **Genetik und Populationsstudien:** die Studierenden erhalten Kenntnisse über die zentralen wissenschaftlichen Fragestellungen in der (Genetischen) Epidemiologie. Dazu gehören Grundlagen der Humangenetik, unterschiedliche Arten von (Epi)genomischen Daten, sowie Grundlagen epidemiologischer sowie genetisch-epidemiologischer Studiendesigns und Methoden zum Gene Mapping in der klinischen Medizin. Anschließend sind die Studierenden in der Lage, Veröffentlichungen zu humangenetischen Studien zu lesen und zu verstehen und entsprechende Diskussionen über graphische Darstellungen von genetischen Ergebnissen zu führen. Darüber hinaus erhalten sie Einblicke und Kenntnisse in die integrative Genomik, über den Ablauf und die Anwendungen von nötigen Arbeitsschritten und die Nutzung von öffentlichen Datenbanken und sogenannten Webtools. **Evidence based Health Care:** die Studierenden erwerben Kenntnisse in der Einschätzung der Vertrauenswürdigkeit von Daten aus klinischen Studien und systematischen Übersichtsarbeiten. Die Studierenden lernen das Vorgehen bei der Erstellung von systematischen Übersichtsarbeiten und Metaanalysen kennen, insbes. auch das Vorgehen für eine (systematische) Literaturrecherche. Des		

Weiteren erhalten sie Einblicke und Kenntnisse in die Prozesse bei der Erstellung von Leitlinien. Die gewonnenen Erkenntnisse werden praktisch beim "Critical Appraisal" von Studien und systematischen Übersichtsarbeiten vertieft.

Gewichtung der Prüfungsleistung

Die Note der Modulabschlussprüfung geht mit 2/34 in die Gesamtnote ein.

Zugehörige Veranstaltungen

Name	Art	SWS	ECTS	Work-load	Gruppen-größe	Präsenz-studium	Eigen-studium	SL/PL	Sem
Statistik und Bioinformatik	V	0,5	2	60	30	10	50	SL: Teilnahme, Klausur	4
Statistik und Bioinformatik	Ü	1,5	2	60	30	20	40	SL: Teilnahme, schriftliche Ausarbeitung Klausur	4
Teilmodulprüfung: Klausur im Multiple Choice Format im Umfang von 45 Minuten									
Epidemiologie und evidenzbasierte Medizin	V	0,5	2	60	30	10	50	SL: Teilnahme PL: Klausur	5
Epidemiologie und evidenzbasierte Medizin	Ü	1,5	2	60	30	20	40	SL: Teilnahme, schriftliche Ausarbeitung	5
Teilmodulprüfung: Klausur im Multiple Choice Format im Umfang von 45 Minuten									

Modulteil	**Nummer**
Statistik und Bioinformatik	

Ansprechperson

Prof. Dr. Dr. Melanie Börries, Tel. 203-9626 und 270-84671, melanie.boerries@uniklinik-freiburg.de; Dr. Clemens Kreutz, Tel. 270-83741, ckreutz@imbi.uni-freiburg.de

Teilnehmervoraussetzungen

Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.

Lehrinhalte

- Einführung in die Statistikumgebung R
- statistische Modellierung
- Angewandte Bioinformatik/Systemmedizin

Zu erbringende Studienleistung

Die zu erbringende Studienleistung für die **Vorlesung** ist die regelmäßige Teilnahme gemäß § 9 Absatz 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin.

Zu erbringende Prüfungsleistung

Die Inhalte der **Vorlesung Statistik und Bioinformatik** gehen in die Teilmodulprüfung in Form einer 45 minütigen Multiple Choice Klausur ein

Modulteil	**Nummer**
Übung Statistik und Bioinformatik	

Ansprechperson

Prof. Dr. Dr. Melanie Börries, Tel. 203-9626 und 270-84671, melanie.boerries@uniklinik-freiburg.de; Dr. Clemens Kreutz, Tel. 270-83741, ckreutz@imbi.uni-freiburg.de	
Teilnehmervoraussetzungen	
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.	
Lehrinhalte	
Praktische Übungen zu den Themen anhand praxisbezogener Beispiele: - Einführung in die Statistikumgebung R - statistische Modellierung - Angewandte Bioinformatik/Systemmedizin	
Zu erbringende Studienleistung	
Die zu erbringenden Studienleistungen für die **Übungen** sind die regelmäßige Teilnahme gemäß § 9 Absatz 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin und eine schriftliche Ausarbeitung.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
Die Inhalte der **Übung Statistik und Bioinformatik** gehen in die Teilmodulprüfung in Form einer 45 minütigen Multiple Choice Klausur ein	
Modulteil	**Nummer**
Vorlesung Epidemiologie und evidenzbasierte Medizin	
Ansprechperson	
Prof. Dr. Anna Köttgen, Tel. 270-78050, anna.koettgen@uniklinik-freiburg.de; Prof. Dr. Jörg Meerpohl, Tel. 203-6715, sec@ifem.uni-freiburg.de	
Teilnehmervoraussetzungen	
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.	
Lehrinhalte	
- Genetik und Populationsstudien - Evidence based Health Care	
Zu erbringende Studienleistung	
Die zu erbringende Studienleistung für die **Vorlesung** ist die regelmäßige Teilnahme gemäß § 9 Absatz 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
Die Inhalte der **Vorlesung Epidemiologie und evidenzbasierte Medizin** gehen in die Teilmodulprüfung in Form einer 45 minütigen Multiple Choice Klausur ein	
Modulteil	**Nummer**
Übung Epidemiologie und evidenzbasierte Medizin	
Ansprechperson	
Prof. Dr. Anna Köttgen, Tel. 270-78050, anna.koettgen@uniklinik-freiburg.de; Prof. Dr. Jörg Meerpohl, Tel. 203-6715, sec@ifem.uni-freiburg.de	
Teilnehmervoraussetzungen	
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.	
Lehrinhalte	
Praktische Übungen zu den Themen: - Genetik- und Populationsstudien - Evidence based Health Care	
Zu erbringende Studienleistung	

Die zu erbringenden Studienleistungen für die **Übungen** sind die regelmäßige Teilnahme gemäß § 9 Absatz 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin und eine schriftliche Ausarbeitung.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Die Inhalte der **Übung Epidemiologie und evidenzbasierte Medizin** gehen in die Teilmodulprüfung in Form einer 45 minütigen Multiple Choice Klausur ein

Modul 14 Pathologie

Modul	Modultitel	Nummer des Moduls
14	Pathologie	
ECTS-Punkte	11	
Workload	330	
Moduldauer	1 Semester	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Pflicht/Wahlpflicht	Pflicht	
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Molekulare Medizin	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Oliver Schilling, oliver.schilling@uniklinik-freiburg.de	
Fakultät	Medizinische Fakultät und Fakultät für Biologie	
Unterrichtssprache	deutsch	

Lehr-/Lernformen

Vorlesung als Frontalvorlesung in Präsenz, Seminar mit Diskussion und Selbststudium, Kurspraktikum erarbeiten methodischer Grundlagen mit praktischen Übungen

Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen die Pathologie als Querschnittsfach verstehen. Hierzu zählt grundlegendes Wissen zu organspezifischer Gewebearchitektur und Erkrankungsbildern sowie Wissen um grundlegende Pathomechanismen insbesondere im Feld der Onkologie. Die Studierenden verstehen die Grundlagen des pathologischen Diagnostik-prozesses inkl. Histopathologie, Immunohistochemie und genomisch-molekularpathologische Ansätze. Die Studierenden können neue Entwicklungen des Fachs perspektivisch integrieren. Anhand aktueller Fallbeispiele können die Studierenden ihr technisches und indikationsbezogenes Wissen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage wissenschaftliche Texte zu aktuellen Themen der Pathologie und Molekularpathologie verstehen, ihre Inhalte zu analysieren, und in Form von Kurzreferaten vorzustellen. Die Studierenden erlernen und vertiefen grundlegende Techniken der molekularen Pathologie (z.B. ISH, Mikrodissektion, qPCR,NGS) sowie deren diagnostische Anwendungen. Es wird das indikationsbezogene molekulardiagnostische Portfolio in der Molekularpathologie gelehrt. Konzepte zu Klassifikation Prognose und Therapieprädiktion ausgewählter Erkrankungen werden beherrscht. Der Kurs bietet eine praktische Einführung und Anwendung zu Aspekten der Histopathologie und Immunohistochemie zusammen mit Anwendungen aus dem Feld der Molekularen Pathologie.

Gewichtung der Prüfungsleistung

Die Note der Modulabschlussprüfung geht mit 1/34 in die Gesamtnote ein.

Zugehörige Veranstaltungen

Name	Art	SWS	ECTS	Work-load	Gruppen-größe	Präsenz-studium	Eigen-studium	SL/PL	Sem
Pathologie und Molekulare Pathologie	V	4	4	120	30	56	64		5
Molekulare Pathologie und Diagnostik	S	2	3	90	30	28	62	SL: Teilnahme, mündliche Präsentation	5

Histopathologie, Immunohistochemie und praktische Anwendungen der Molekularen Pathologie	Pr	3	4	120	30	42	78	SL: Teilnahme, Testat	5

Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten
Ansprechperson für die Modulabschlussprüfung: pathologie.lehre@uniklinik-freiburg.de

Modulteil	**Nummer**
Pathologie und Molekulare Pathologie	

Ansprechperson

Prof. Dr. Oliver Schilling, oliver.schilling@uniklinik-freiburg.de

Teilnehmervoraussetzungen

Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.

Lehrinhalte

Der Modulteil **Pathologie und Molekulare Pathologie** lehrt die Pathologie als Querschnittsfach medizinischer Disziplinen und synergistischer diagnostischer Ansätze. Zu den Inhalten zählen die Grundlagen organspezifischer und organ-übergreifender Konzepte der Pathobiologie und Pathomechanismen, dargestellt an ausgewählten Organsystemen und Erkrankungsbildern. Hierzu zählen u.a. gastrointestinale, urologische, gynäkologische, kardiovaskuläre, genetische, pädiatrische, infektiöse, auto-inflammatorische, hämatopoetische, pulmonäre, endorkrine und ZNS Aspekte mit speziellem Fokus auf Neoplasien.

Zu erbringende Studienleistung

In diesem Modulteil sind keine Studienleistungen zu erbringen.

Zu erbringende Prüfungsleistung

Die Inhalte der **Vorlesung Pathologie und Molekulare Pathologie** gehen in die 20 minütige mündliche Prüfung ein.

Modulteil	**Nummer**
Molekulare Pathologie und Diagnostik	

Ansprechperson

Prof. Dr. Oliver Schilling, oliver.schilling@uniklinik-freiburg.de

Teilnehmervoraussetzungen

Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.

Lehrinhalte

Im **Seminar** werden die konzeptionellen und methodischen Grundlagen der pathologischen Diagnostik, insbesondere in Bezug auf Histopathologie und Immunohistochemie sowie Methoden der Molekularen Pathologie aus den Bereichen der Genomik und verwandter Omics Ansätze vermittelt.

Zu erbringende Studienleistung

Im **Seminar Molekulare Pathologie und Diagnostik** sind die Studienleistungen eine mündliche Präsentation sowie die regelmäßige Teilnahme gemäß § 9 Absatz 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin.

Zu erbringende Prüfungsleistung

Die Inhalte des **Seminars Molekulare Pathologie und Diagnostik** gehen in die 20 minütige mündliche Prüfung ein.

Modulteil	**Nummer**
Histopathologie, Immunohistochemie und praktische Anwendungen der Molekularen Pathologie	

Ansprechperson
Prof. Dr. Oliver Schilling, oliver.schilling@uniklinik-freiburg.de
Teilnehmervoraussetzungen
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.
Lehrinhalte
Im **Praktikum** werden die konzeptionellen und methodischen Grundlagen der pathologischen Diagnostik, insbesondere in Bezug auf Histopathologie und Immunohistochemie sowie Methoden der Molekularen Pathologie aus den Bereichen der Genomik und verwandter Omics Ansätze vertieft und mit praktischen Übungen begleitet.
Zu erbringende Studienleistung
Die Studienleistungen im **Praktikum Histopathologie, Immunohistochemie und praktische Anwendungen der Molekularen Pathologie** sind das Bestehen eines Testats sowie die regelmäßige Teilnahme gemäß § 9 Absatz 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Die Inhalte des **Praktikums Histopathologie, Immunohistochemie und praktische Anwendungen der Molekularen Pathologie** gehen in die 20 minütige mündliche Prüfung ein.

Modul 15 Externes Praktikumssemester

Modul	Modultitel	Nummer des Moduls
15	Externes Praktikumssemester	
ECTS-Punkte	30	
Workload	900	
Moduldauer	1 Semester	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Pflicht/Wahlpflicht	Pflicht	
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Molekulare Medizin	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. T. Reinheckel, Stefan-Meier-Str. 17, Tel. 203-9618, thomas.reinheckel@mol-med.uni-freiburg.de	
Fakultät	Medizinische Fakultät und Fakultät für Biologie	
Unterrichtssprache	Die Unterrichtssprache ist abhängig vom Gastland und dem dortigen Curriculum.	

Lehr-/Lernformen

Frei wählbares Praktikum zur Vermittlung der Tätigkeit in einem Forschungslabor anhand eines eigenen Projekts.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erhalten einen Einblick in spezifische Strukturen innerhalb externer Organisationen. Sie können anhand ihrer Vorerfahrung im Wahlpflichtpraktikum I Funktionen, Strukturen und Arbeitsweisen vergleichen und so die relevanten Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens abstrahieren. Die Studierenden erwerben grundlegende Kompetenzen wissenschaftlichen Arbeitens und wissenschaftlicher Kommunikation im Austausch mit den Labormitgliedern. Die Studierenden erwerben weiterhin die Kompetenz selbständigen Arbeitens und der Selbstorganisation außerhalb der Strukturen des universitären Umfelds in Deutschland, was sie für neuen Perspektiven sensibilisiert.

Gewichtung der Prüfungsleistung

n.a.

Zugehörige Veranstaltungen

Name	Art	SWS	ECTS	Work-load	Gruppen-größe	Präsenz-studium	Eigen-studium	SL/PL	Sem
Externes Praktikumssemester	Pr	n.a.	30	900	4	640	260	SL: Teilnahme, schriftliche Ausarbeitung	6

Modulteil	Nummer
Externes Praktikumssemester	

Ansprechperson

Die/der jeweilige durch den Prüfungsausschuss bestätigte Betreuerin/Betreuer

Teilnehmervoraussetzungen

Voraussetzung für die Belegung des Moduls Externes Praktikumssemester ist die erfolgreiche Absolvierung der Module Grundlagen der Molekularen Zellbiologie, Biochemie und Molekularbiologie, Molekulare Medizin, Wissenschaftliches Arbeiten I, Wissenschaftliches Arbeiten II sowie Biomedizinisches Wahlpflichtpraktikum I.

Lehrinhalte

Im Externen Praktikumssemester werden die Studierenden in die Forschung einer aufnehmenden Arbeitsgruppe integriert. Die Aufnehmende Arbeitsgruppe kann an Universitäten im Ausland oder an Firmen und Instituten im Inland tätig sein und muss in einem relevanten Gebiet der molekularen Medizin forschen und publizieren. Die Studierenden lernen so die Arbeitsweisen der Forschung in einem anderen kulturellen und organisatorischen Kontext kennen. Die Studierenden dokumentieren und analysieren die erhobenen Daten. Sie nehmen an den Veranstaltungen des aufnehmenden Labors teil und erarbeiten sich im Selbststudium und in der Diskussion mit Labormitgliedern die fachlichen Inhalte des relevanten Forschungsgebiets.
Zu erbringende Studienleistung
Die zu erbringenden Studienleistungen sind die regelmäßige Teilnahme gemäß § 9 Absatz 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin bei mindestens 640 Arbeitsstunden bei einer geeigneten externen Forschungseinrichtung im Ausland oder im Inland und das Anfertigen eines Praktikumsberichts in Gliederung und Stil einer wissenschaftlichen Abschlussarbeit (i.e. Bachelorarbeit im Fach Molekulare Medizin). Der Umfang des Berichts ist mindestens 12 / höchstens 50 Seiten. Die formale Prüfung des Berichts erfolgt durch den Modulverantwortlichen, dem der Bericht per E-Mail (thomas.reinheckel@mol-med.uni-freiburg.de) zuzusenden ist.
Zu erbringende Prüfungsleistung
In diesem Modulteil sind keine Prüfungsleistungen zu erbringen.

Modul 16 Mikrobiologie, Virologie und Immunologie

Modul	Modultitel	Nummer des Moduls
16	Mikrobiologie, Virologie und Immunologie	
ECTS-Punkte	16	
Workload	480	
Moduldauer	1 Semester	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Pflicht/Wahlpflicht	Pflicht	
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Molekulare Medizin	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. G. Kochs, Tel. 203-6623, georg.kochs@uniklinik-freiburg.de	
Fakultät	Medizinische Fakultät und Fakultät für Biologie	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Lehr-/Lernformen		
Vorlesung als Frontalvorlesung, Seminar Diskussion mit Selbststudium und Praktikum mit praktischen Übungen zu den behandelten theoretischen Inhalten		
Qualifikationsziele		
Die Studierenden können die wichtigsten Infektionserkrankungen und Krankheitserreger des Menschen beschreiben, verstehen die Funktionsweise des angeborenen und erworbenen Immunsystems und können deren Besonderheiten erklären. Sie können gängige Diagnostikverfahren der Mikrobiologie/Virologie erklären (Kategorie 2) und Impfungen und andere prophylaktische Maßnahmen, sowie moderne Therapieoptionen bewerten. Die Studierenden erwerben detaillierte Kenntnisse über die Vielfalt der Replikationsstrategien von Bakterien und Viren, erkennen Besonderheiten und können diese interpretieren. Die Studierenden kennen die wichtigsten mikrobiellen Strategien zur Evasion der Immunantwort des Wirts, sie können Besonderheiten erkennen und diese interpretieren.		
Gewichtung der Prüfungsleistung		
Die Modulnote die sich zusammensetzt aus 30% Klausurnote und 70% Note der mündlichen Prüfung geht mit 3/34 in die Gesamtnote ein.		
Zugehörige Veranstaltungen		

Name	Art	SWS	ECTS	Work-load	Gruppen-größe	Präsenz-studium	Eigen-studium	SL/PL	Sem
Hygiene, Mikrobiologie und Immunologie	V	4	3	90	345	56	34	PL: Klausur	7
Virologie	V	2	2	60	345	28	32	PL: mündliche Prüfung	7
Hygiene, Mikrobiologie und Immunologie	Pr	0,5	1	30	20/6	8	22	SL: Teilnahme PL: Klausur	7
Teilmodulprüfung: Klausur im Umfang von 70 Minuten (30% der Modulnote)									
Molekulare Virologie	V	2	2	60	30	28	32	PL: mündliche Prüfung	7

Molekulare Virologie	S	2	2	60	30	28	32	SL: Teilnahme, Referat	7
Molekulare und zelluläre Immunologie	V	2	2	60	30	28	32	PL: mündliche Prüfung	7
Molekulare und zelluläre Immunologie	S	2	2	60	30	28	32	SL: Teilnahme, Referat	7
Virologie	Pr	0,5	1	30	20/6	7	23	SL: Teilnahme	7
Molekulare Immunologie	Pr	2	1	30	6	27	3	SL: Teilnahme	7

Teilmodulprüfung: mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten (70% der Modulnote)

Modulteil	**Nummer**
Hygiene, Mikrobiologie und Immunologie	

Ansprechperson

Ingrid Steinbrecher, 203-6561, Ingrid.Steinbrecher@uniklinik-freiburg.de

Teilnehmervoraussetzungen

Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.

Lehrinhalte

Die **Vorlesung Mikrobiologie, Immunologie und Hygiene** vermitteln grundlegende Kenntnisse über mikrobielle Krankheitserreger sowie Krankheiten, die von Bakterien ausgelöst werden können. Moderne Diagnostik sowie State-of-the-Art Therapie- und Prävention-Optionen sind ein Fokus dieser Vorlesung.

Zu erbringende Studienleistung

In diesem Modulteil sind keine Studienleistungen zu erbringen.

Zu erbringende Prüfungsleistung

Die Inhalte der **Vorlesung** gehen in die 70-minütige Klausur ein. Die Klausurnote macht 30% der Modulnote aus.

Modulteil	**Nummer**
Virologie	

Ansprechperson

Ingrid Steinbrecher, 203-6561, Ingrid.Steinbrecher@uniklinik-freiburg.de

Teilnehmervoraussetzungen

Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen

Lehrinhalte

Die **Vorlesung Virologie** vermittelt grundlegende Kenntnisse über Krankheiten, die von Viren ausgelöst werden können. Moderne Diagnostik sowie State-of-the-Art Therapie- und Prävention-Optionen sind ein Fokus dieser Vorlesung.

Zu erbringende Studienleistung

In diesem Modulteil sind keine Studienleistungen zu erbringen.

Zu erbringende Prüfungsleistung

Die Inhalte der **Vorlesung** gehen in die 70-minütige Klausur ein. Die Klausurnote macht 30% der Modulnote aus.

Modulteil	**Nummer**
Praktikum Hygiene, Mikrobiologie und Immunologie	

Ansprechperson	
Ingrid Steinbrecher, 203-6561, Ingrid.Steinbrecher@uniklinik-freiburg.de	
Teilnehmervoraussetzungen	
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.	
Lehrinhalte	
Das **Praktikum** gibt Einblicke in die diagnostische Methodik und vermittelt Techniken der mikrobiologischen Grundlagenforschung.	
Zu erbringende Studienleistung	
Die zu erbringende Studienleistung für das **Praktikum** ist die regelmäßige Teilnahme gemäß § 9 Absatz 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
Die Inhalte des **Praktikums Hygiene, Mikrobiologie und Immunologie** gehen in die 70-minütige Klausur ein. Die Klausurnote macht 30% der Modulnote aus	
Modulteil	**Nummer**
Vorlesung Molekulare Virologie	
Ansprechperson	
Ingrid Steinbrecher, 203-6561, Ingrid.Steinbrecher@uniklinik-freiburg.de	
Teilnehmervoraussetzungen	
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.	
Lehrinhalte	
Die **Spezialvorlesung Molekulare Virologie** vermittelt die molekularen Grundlagen zum Verständnis der Pathogen-Wirtszell-Interaktionen. Ein Hauptaugenmerk liegt dabei auf dem Verständnis der Replikationsstrategien verschiedener viraler Krankheitserreger.	
Zu erbringende Studienleistung	
In diesem Modulteil sind keine Studienleistungen zu erbringen.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
Die Inhalte der **Vorlesung Molekulare Virologie** gehen in die 30-minütige mündliche Prüfung über die molekularen Aspekte der Virologie und Immunologie ein. Die Prüfungsnote macht 70% der Modulnote aus.	
Modulteil	**Nummer**
Seminar Molekulare Virologie	
Ansprechperson	
Ingrid Steinbrecher, 203-6561, Ingrid.Steinbrecher@uniklinik-freiburg.de	
Teilnehmervoraussetzungen	
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.	
Lehrinhalte	
Das Seminar Molekulare Virologie vertieft die Inhalte zur molekularen Virologie, die in der Vorlesung behandelt wurden.	
Zu erbringende Studienleistung	
Die zu erbringenden Studienleistungen für das **Seminar** sind die regelmäßige Teilnahme gemäß § 9 Absatz 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin sowie das Erstellen und Vortragen eines Referats.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
Die Inhalte des **Seminars Molekulare Virologie** gehen in die 30-minütige mündliche Prüfung über die molekularen Aspekte der Virologie und Immunologie ein. Die Prüfungsnote macht 70% der Modulnote aus.	

Modulteil	Nummer
Vorlesung Molekulare und zelluläre Immunologie	
Ansprechperson	
Ingrid Steinbrecher, 203-6561, Ingrid.Steinbrecher@uniklinik-freiburg.de	
Teilnehmervoraussetzungen	
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.	
Lehrinhalte	
Die **Spezialvorlesung molekulare und zelluläre Immunologie** (nur für Molekulare Mediziner) vermittelt die molekularen Grundlagen zum Verständnis der Pathogen-Wirtszell-Interaktionen. Weiter diskutieren wir virale und bakterielle Strategien zur Evasion von Immunantworten des Wirts und vermitteln die wesentlichen Inhalte der modernen Immunologie. Im Vordergrund stehen die Wechselwirkungen zwischen Körper und Mikroorganismen. Autoimmunreaktionen, Immundefizienz und Allergien bilden weitere Themenschwerpunkte.	
Zu erbringende Studienleistung	
In diesem Modulteil sind keine Studienleistungen zu erbringen.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
Die Inhalte der **Vorlesung molekulare und zelluläre Immunologie** gehen in die 30-minütige mündliche Prüfung über die molekularen Aspekte der Virologie und Immunologie ein. Die Prüfungsnote macht 70% der Modulnote aus.	
Modulteil	**Nummer**
Seminar Molekulare und zelluläre Immunologie	
Ansprechperson	
Ingrid Steinbrecher, 203-6561, Ingrid.Steinbrecher@uniklinik-freiburg.de	
Teilnehmervoraussetzungen	
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.	
Lehrinhalte	
Das **Seminar molekulare und zelluläre Immunologie** vertieft die Inhalte, die in der Vorlesung molekulare und zelluläre Immunologie behandelt wurden.	
Zu erbringende Studienleistung	
Die zu erbringenden Studienleistungen für das **Seminar** sind die regelmäßige Teilnahme gemäß § 9 Absatz 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin sowie das Erstellen und Vortragen eines Referats.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
Die Inhalte des **Seminars molekulare und zelluläre Immunologie** gehen in die 30-minütigen mündlichen Prüfung über die molekularen Aspekte der Virologie und Immunologie ein. Die Prüfungsnote macht 70% der Modulnote aus.	
Modulteil	**Nummer**
Praktikum Virologie	
Ansprechperson	
Ingrid Steinbrecher, 203-6561, Ingrid.Steinbrecher@uniklinik-freiburg.de	
Teilnehmervoraussetzungen	
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen	
Lehrinhalte	
Das **Praktikum** vermittelt moderne Techniken der Virologie.	
Zu erbringende Studienleistung	

Die zu erbringende Studienleistung für das **Praktikum** ist die regelmäßige Teilnahme gemäß § 9 Absatz 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
Die Inhalte des **Praktikums Virologie** gehen in die 70 minütige Klausur ein.	
Modulteil	**Nummer**
Praktikum Molekulare Immunologie	
Ansprechperson	
Ingrid Steinbrecher, 203-6561, Ingrid.Steinbrecher@uniklinik-freiburg.de	
Teilnehmervoraussetzungen	
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen	
Lehrinhalte	
Das **Praktikum** vermittelt moderne Techniken der immunologischen Grundlagenforschung.	
Zu erbringende Studienleistung	
Die zu erbringende Studienleistung für das **Praktikum** ist die regelmäßige Teilnahme gemäß § 9 Absatz 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
Die Inhalte des **Praktikums Molekulare Immunologie** gehen in die 30-minütige mündliche Prüfung über die molekularen Aspekte der Virologie und Immunologie ein. Die Prüfungsnote macht 70% der Modulnote aus.	

Modul 17 Spezielle Themen der Molekularen Medizin

Modul	**Modultitel**	**Nummer des Moduls**
17	Spezielle Themen der Molekularen Medizin	
ECTS-Punkte	5	
Workload	150	
Moduldauer	1 Semester	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Pflicht/Wahlpflicht	Pflicht	
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Molekulare Medizin	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. T. Reinheckel, Stefan-Meier-Str. 17, Tel. 203-9606, thomas.reinheckel@mol-med.uni-freiburg.de	
Fakultät	Medizinische Fakultät und Fakultät für Biologie	
Unterrichtssprache	Deutsch und Englisch	
Lehr-/Lernformen		
Vorlesung und interaktives Seminar, fakultativ in englischer Sprache		
Qualifikationsziele		
Wesentliches Ziel ist die Reflexion und Nachbereitung des Praxissemesters durch die Studierenden. Weil das Praxissemester oft im Ausland stattfindet, werden Gemeinsamkeiten und Unterschiede im wissenschafts- und Studiensystem der besuchten Länder diskutiert. Im Sinne einer Berufs- und Karriereplanung wird die Vielfalt der Forschungsthemen im Bereich Molekulare Medizin vermittelt. Kenntnisse: Aktuelle Themen der Molekularen Medizin, Berufsorientierung, Internationalität der biomedizinischen Forschung Fertigkeiten: Mündliche Präsentation eigener Daten, z.B. als Poster Präsentation im Rahmen eines Mini-Symposiums und kritische (auch selbstkritische) Diskussion wissenschaftlicher und Wissenschafts-bezogener Themen.		
Gewichtung der Prüfungsleistung		
Die Note der Modulabschlussprüfung geht mit 2/34 in die Gesamtnote ein.		
Zugehörige Veranstaltungen		

Name	**Art**	**SWS**	**ECTS**	**Work-load**	**Gruppen-größe**	**Präsenz-studium**	**Eigen-studium**	**SL/PL**	**Sem**
Ringvorlesung zu aktuellen Themen der Molekularen Medizin	V	2	2	60	30	28	32	SL: Streitgespräch	7
Seminar zu Themen des Externen Praktikumssemesters	S	2	3	90	30	28	62	SL: Teilnahme PL: mündliche Präsentation	7

Modulteil	**Nummer**
Ringvorlesung zu aktuellen Themen der Molekularen Medizin	
Ansprechperson	
PD Dr. U. Maurer, Tel. 203-9632, ulrich.maurer@mol-med.uni-freiburg.de	
Teilnehmervoraussetzungen	
Vorrausetzung ist ein vollständig absolviertes Praxissemester	

Lehrinhalte	
Im der Vorlesung werden eine Vielfalt aktueller Themen der Molekularen Medizin und angrenzender Bereiche vermittelt, dies im Rahmen einer Vorlesung durch die Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs Molekulare Medizin. Themen sind unter anderem Modellsysteme der biomedizinischen Forschung, die Regulation von essentiellen Zellfunktionen wie Zellteilung und Zelltod, die funktionelle Genetik, die neusten Entwicklungen der personalisierten Diagnostik und Therapie, sowie die Transkriptom-, Proteom- und Metabolomforschung.	
Zu erbringende Studienleistung	
Die zu erbringende Studienleistung ist die Teilnahme an einem Streitgespräch.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
In diesem Modulteil sind keine Prüfungsleistungen zu erbringen.	
Modulteil	**Nummer**
Seminar zu Themen des Externen Praktikumssemesters	
Ansprechperson	
Prof. Dr. T. Reinheckel, Tel. 203-9606, thomas.reinheckel@mol-med.uni-freiburg.de	
Teilnehmervoraussetzungen	
Vorrausetzung ist ein vollständig absolviertes Praxissemester	
Lehrinhalte	
Im **Seminar** stellen die Studierenden ihre im Praxissemester bearbeiteten Themen vor und diskutieren diese mit den Dozenten und Mitstudierenden.	
Zu erbringende Studienleistung	
Die Studienleistung im **Seminar** ist eine regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen gemäß §9 Absatz 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
Die Prüfungsleistung für das **Seminar zu Themen des Externen Praktikumssemesters** ist die Präsentation eigener Themen und Daten in Rahmen eines Mini-Symposiums ein.	

Modul 18 Pharmakologie und Toxikologie

Modul	**Modultitel**	**Nummer des Moduls**
18	Pharmakologie und Toxikologie	
ECTS-Punkte	5	
Workload	150	
Moduldauer	1 Semester	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Pflicht/Wahlpflicht	Pflicht	
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Molekulare Medizin	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. N. Klugbauer, Tel. 203-5310, n.klugbauer@pharmakol.uni-freiburg.de	
Fakultät	Medizinische Fakultät und Fakultät für Biologie	
Unterichtssprache	Deutsch	

Lehr-/Lernformen
Vorlesung, zusätzliche Themen werden als Podcast zur Verfügung gestellt
Qualifikationsziele
Die Studierenden können pharmakologische und toxikologische Grundlagen beschreiben. Sie erarbeiten molekulare Wirkmechanismen der wichtigsten Arzneistoffgruppen verstehen die Grundprinzipien der Pharmakokinetik und -dynamik. Die Studierenden erlernen Neben- und Wechselwirkungen wichtiger Arzneistoffe herzuleiten. Aktuelle leitlinienorientierte Therapien häufiger Erkrankungen können abgeleitet und erläutert werden.
Gewichtung der Prüfungsleistung
Die Note der Modulabschlussprüfung geht mit 1/34 in die Gesamtnote ein.
Zugehörige Veranstaltungen

Name	**Art**	**SWS**	**ECTS**	**Work-load**	**Gruppen-größe**	**Präsenz-studium**	**Eigen-studium**	**SL/PL**	**Sem**
Allgemeine und Systematische Pharmakologie und Toxikologie	V	4	5	150	345	56	94	PL: Klausur	7

Modulabschlussprüfung: Klausur im Multiple Choice Format im Umfang von 45 Minuten	
Modulteil	**Nummer**
Allgemeine und Systematische Pharmakologie und Toxikologie	
Ansprechperson	
Prof. Dr. N. Klugbauer, Tel. 203-5310, n.klugbauer@pharmakol.uni-freiburg.de	
Teilnehmervoraussetzungen	
Für die Teilnahme am Modul Pharmakologie und Toxikologie muss das Modul Physiologie abgeschlossen sein	
Lehrinhalte	
In der Vorlesung **Allgemeine und Systematische Pharmakologie und Toxikologie** werden die Themen Pharmakodynamik, Pharmakokinetik, cholinerge und adrenerge Systeme, Analgetika, RAA-Hemmstoffe, Nitrate, Diuretika, Antithrombotika, Antiarrhythmika, Inotropika, Antibiotika, Virostatika, Antimykotika, Anästhetika, Psychopharmaka, Narkotika, Endokrinologie, Magen-	

Darm-Trakt, Toxikologie im Detail behandelt. Zusätzliche Themen, werden in einem Podcastformat behandelt.
Zu erbringende Studienleistung
In diesem Modulteil sind keine Studienleistungen zu erbringen.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Der Inhalt der **Vorlesung Allgemeine und Systematische Pharmakologie und Toxikologie** geht in die 45 minütigen Multiple Choice Klausur ein.

Modul 19 Krankheitsprozesse und Krankheitsbilder

Modul	**Modultitel**	**Nummer des Moduls**
19	Krankheitsprozesse und Krankheitsbilder	
ECTS-Punkte	7	
Workload	210	
Moduldauer	2 Semester	
Pflicht/Wahlpflicht	Wahlpflicht	
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Molekulare Medizin	
Fakultät	Medizinische Fakultät und Fakultät für Biologie	
Unterrichtssprache	Deutsch und in Teilen Englisch	
Gewichtung der Prüfungsleistung		
Die Note der Modulabschlussprüfung geht mit 1/34 in die Gesamtnote ein.		
19.1 Krankheitsbilder der Innere Medizin		
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester, Abschluss des Seminars Krankheitsbilder jedes Sommersemester	
Modulverantwortliche/r	PD Dr. Dennis Wolf, Kardiologie und Angiologie I, Tel.: 270-35460, dennis.wolf@uniklinik-freiburg.de	
Lehr-/Lernformen		
Vorlesung als Frontalvorlesung in Präsenz, interaktives Seminar mit Vorträgen, Diskussion und Selbststudium		
Qualifikationsziele		
Die Studierenden können elementare Krankheitsbilder der Inneren Medizin an Ihren Symptomen erkennen, sich diese Erkrankungen pathophysiolgisch erklären und grundlegende therapeutische Prinzipien nennen. Sie kennen wesentliche präklinische Methoden zur Erforschung dieser Erkrankungen. Sie können außerdem den Stellenwert der verschiedenen präklinischen Methoden im Kontext des Krankheitsbildes und Faches beurteilen und in den größeren Kontext des Fachs Molekulare Medizin einordnen.		
Zugehörige Veranstaltungen		

Name	**Art**	**SWS**	**ECTS**	**Work-load**	**Gruppen-größe**	**Präsenz-studium**	**Eigen-studium**	**SL/PL**	**Sem**
Pathophysiologie und Pathobiochemie I	V	1	1	30	345	14	16	SL: Klausur	7
Hauptvorlesung Innere Medizin	V	4	2	60	345	56	4	SL: Klausur	7
Krankheitsbilder der Inneren Medizin	S	3,5	4	120	30	48	72	SL: Teilnahme, PL: Klausur	7 und 8

Modulteil	**Nummer**
Pathophysiologie und Pathobiochemie I	
Ansprechperson	
Dr. Ulrike Eckert, Studiengangskoordinatorin Innere Medizin, 270-36590, ulrike.eckert@uniklinik-freiburg.de	
Teilnehmervoraussetzungen	
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.	
Lehrinhalte	

In der **Vorlesung Pathophysiologie** werden gängige Krankheitsbilder der Inneren Medizin vorgestellt.	
Zu erbringende Studienleistung	
Die zu erbringende Studienleistung ist das Bestehen einer 60 minütigen Multiple Choice Klausur.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
In diesem Modulteil sind keine Prüfungsleistungen zu erbringen.	
Modulteil	**Nummer**
Hauptvorlesung Innere Medizin	
Ansprechperson	
Dr. Ulrike Eckert, Studiengangskoordinatorin Innere Medizin, 270-36590, ulrike.eckert@uniklinik-freiburg.de	
Teilnehmervoraussetzungen	
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.	
Lehrinhalte	
In der **Hauptvorlesung Innere Medizin** werden die Inhalte der Vorlesung Pathophysiologie und Pathobiochemie I vertieft.	
Zu erbringende Studienleistung	
Die zu erbringende Studienleistung ist das Bestehen einer 60 minütigen Multiple Choice Klausur.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
In diesem Modulteil sind keine Prüfungsleistungen zu erbringen.	
Modulteil	**Nummer**
Krankheitsbilder der Inneren Medizin	
Ansprechperson	
PD Dr. Dennis Wolf, Kardiologie und Angiologie I, Tel.: 270-35460, dennis.wolf@uniklinik-freiburg.de	
Teilnehmervoraussetzungen	
Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.	
Lehrinhalte	
Im **Seminar Krankheitsbilder der Inneren Medizin** werden einige wesentliche internistische Krankheitsbilder dargestellt. Dabei liegt der Fokus weniger auf der klinischen Behandlung als vielmehr auf der Erörterung der zellulären und molekularen Pathophysiologie sowie neuer Erkenntnisse der präklinischen Forschung und zukünftiger Therapien. Darüber hinaus werden ausführlich die Möglichkeiten dargestellt, diese Krankheitsbilder im Rahmen klinischer Studien am Menschen sowie experimenteller Studien an entsprechenden Tiermodellen zu erforschen.	
Zu erbringende Studienleistung	
Die zu erbringende Studienleistung ist die regelmäßige Teilnahme am **Seminar** gemäß § 9 Absatz 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
Die zu erbringende Prüfungsleistung ist eine 60 minütige Multiple Choice Klausur.	
19.2 Krankheitsbilder der Neurologie	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester, Abschluss des Seminars Concepts and applications of neuromodulation jedes Sommersemester
Modulverantwortliche/r	PD Dr. Máté Döbrössy und Prof. Dr. Michel Rijntjes
Lehr-/Lernformen	
Interaktives Seminar mit Vorträgen und Laborbesuchen	
Qualifikationsziele	

Durch das **Seminar Krankheitsbilder der Neurologie** wissen die Studierenden, welches die häufigsten neurologischen Erkrankungen sind und bekommen hierdurch eine Basis, Forschungsthemen in der Medizin und Pharmakologie zu den aktuellen wissenschaftlichen Kenntnissen und der gesellschaftlichen Relevanz in Beziehung zu setzen.
Qualification goal/ learning objectives of the **course Concepts and applications of neuromodulation** are that the students will be able to recognize and describe the key diagnostic criteria, symptoms, and treatment options currently available for Major Depressive Disorder and other Psychiatric Disorders. They will be familiar with the various hypothesis for the causation of depression, the main neural networks that are implicated in the disorder and the main biological factors associated with depression. The students will learn about novel, experimental and innovative treatments that are currently being tested in clinical trials. Key example will be neuromodulation methods such as Deep Brain Stimulation, and other Brain-Machine Interface components that are starting to revolutionize medical therapies. The students will learn about basic and translational research and how information from the laboratory can contribute to better understand Psychiatric Disorders/ depression.

Zugehörige Veranstaltungen

Name	Art	SWS	ECTS	Work-load	Gruppen-größe	Präsenz-studium	Eigen-studium	SL/PL	Sem
Krankheitsbilder der Neurologie	S	2	3	90	15	28	62	SL: Teilnahme PL: schriftliche Ausarbeitung	7
Concepts and applications of neuromodulation	S	3	4	120	15	42	78	SL: Teilnahme PL: mündliche Präsentation 50%, Klausur 50%	7 und 8

Modulteil	**Nummer**
Krankheitsbilder der Neurologie	

Ansprechperson

Prof. Dr. M. Rijntjes, Breisacher Str. 64, Tel.: 270-53140, michel.rijntjes@uniklinik-freiburg.de

Teilnehmervoraussetzungen

Für diesen Modulteil gibt es keine Teilnahmevoraussetzungen.

Lehrinhalte

Das **Seminar Krankheitsbilder der Neurologie** besteht aus Vorlesungen und Laborbesuchen. Behandelt werden die klinische Erscheinung, die Diagnostik, der Verlauf der Erkrankung, die Inzidenz und Prävalenz, die Pathomechanismen und die pharmakologische und sonstige Therapie neurologischer Erkrankungen. Die Auswahl der Seminare basiert auf drei Kriterien: Sie ermitteln Forschungsbereiche die eine molekularmedizinische Basis haben, sie betreffen relevante neurologische Physiologie oder Pathophysiologie, und stellen in der Gesamtheit ein breitmöglichstes Spektrum an methodischen Ansätzen dar.
Durch die Laborbesuche in kleineren Gruppen wird eine interaktive Begegnung mit dem jeweiligen Forscher ermittelt. Der Alltag im Labor wird demonstriert und es wird eine praktische Bekanntschaft mit Geräten und Methoden erarbeitet.

Zu erbringende Studienleistung

Die zu erbringenden Studienleistungen im **Seminar Krankheitsbilder der Neurologie** die regelmäßige Teilnahme gemäß § 9 Absatz 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin Studienleistung.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Die zu erbringende Prüfungsleistung im **Seminar Krankheitsbilder der Neurologie** ist eine schriftliche Ausarbeitung in Form eines Förderungsantrages. Das Ziel der letzten beiden Seminare Reflexion/Wiederholung ist es, selbständig in Zweiergruppen eine Idee für ein Forschungsprojekt zu entwickeln und diese Idee vermitteln zu können. Hierzu verfassen die Studentinnen/Studenten einen Finanzierungsantrag. Die ausgewählten Themen sind denen der Seminare angegliedert, eine Abstimmung mit dem jeweiligen Dozenten ist möglich und wird ausdrücklich gewünscht. Zum Antrag gehören der Hintergrund und die Relevanz des Projektes, die konkrete Fragestellung, die Methodik und Auswertung der Daten, die voraussichtliche Aussagekraft der Ergebnisse, der Zeitplan sowie die benötigten Mittel.

Modulteil	**Nummer**
Concepts and applications of neuromodulation	

Ansprechperson
PD Dr. Máté Döbrössy, Tel.: 270-50360, mate.dobrossy@uniklinik-freiburg.de
Teilnehmervoraussetzungen
There are no prerequisites for participation.
Lehrinhalte
The **course Non-pharmacological and novel therapies in Psychiatric Disorders** will provide a broad spectrum introduction to Psychiatric Disorders, but with main focus on Major Depressive Disorder, including symptoms and current understanding of the biological substrates and the neuronal networks implicated. The lectures will explore conventional and non-conventional/ experimental therapies used in the clinic and investigated in pre-clinical models. The course contents will be strongly translational research orientated, meaning it will continuously follow the logic of "bed-to bench-to bed" which states that we need to a.) understand clinical disorders to b.) establish and use "well informed" experimental models to c.) develop and test therapies that can be used in the clinic. The course will explore innovative and experimental therapies, focussing on neuromodulation and "brain-machine interface" technologies. (animals in research...).
Zu erbringende Studienleistung
The coursework consists of regular participation according to §9 Section 2 of the study and examination regulations Bachelor of Science Molekulare Medizin
Zu erbringende Prüfungsleistung
The examination for the **course Non-pharmacological and novel therapies in Psychiatric Disorders**: The understanding of the learning objectives will be tested in a 60 min Multiple Choice test, and the presentation of a scientific paper.

Modul 20 Biomedizinisches Wahlpflichtpraktikum II

Modul	Modultitel	Nummer des Moduls
20	Biomedizinisches Wahlpflichtpraktikum II	
ECTS-Punkte	10	
Workload	240	
Moduldauer	1 Semester	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Pflicht/Wahlpflicht	Wahlpflicht	
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Molekulare Medizin	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. T. Reinheckel, Tel. 203-9606, thomas.reinheckel@mol-med.uni-freiburg.de	
Fakultät	Medizinische Fakultät und Fakultät für Biologie	
Unterrichtssprache	deutsch oder englisch	

Lehr-/Lernformen

Frei wählbares Praktikum an einem der Institute oder Kliniken der Universität Freiburg, praktisches Arbeiten im Labor

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind zu selbstständigem Arbeiten in der Lage und können die erarbeiteten Ergebnisse im Kontext aktueller Forschung reflektieren. Sie können Problemstellungen erkennen, reflektieren und diskutieren und anhand bisheriger Erfahrung und theoretischen Wissens Lösungsansätze erarbeiten. Die Studierenden erwerben vertieftes Wissen in dem Teilbereich der Forschung, der im Schwerpunkt des aufnehmenden Labors liegt und können die Zusammenhänge des Forschungsfeldes mit den Grundlagen der Molekularen Medizin erkennen und spezifische Fragestellungen in diesen Zusammenhang einordnen. Die Studierenden verfestigen die im externen Praktikumssemester erworbenen Kompetenzen im praktischen Arbeiten im Labor auf fachlicher Ebene und auf organisatorischer Ebene.

Gewichtung der Prüfungsleistung

n.a.

Zugehörige Veranstaltungen

Name	Art	SWS	ECTS	Work-load	Gruppen-größe	Präsenz-studium	Eigen-studium	SL/PL	Sem
Biomedizinisches Wahlpflichtpraktikum II	Pr	8	10	300	4	112	188	SL: Teilnahme, schriftliche Ausarbeitung	8

Modulteil	Nummer
Biomedizinisches Wahlpflichtpraktikum II	

Ansprechperson

Prüfungsberechtigte Betreuerinnen/Betreuer des gewählten Fachs

Teilnehmervoraussetzungen

Modul Externes Praktikumssemester erfolgreich abgeschlossen

Lehrinhalte

Nach dem externen Praktikumssemester werden die Studierenden in diesem Praktikum in die Forschung einer aufnehmenden Arbeitsgruppe der Universität Freiburg integriert und nehmen an den Veranstaltungen ihres Praktikumslabors teil. Die Studierenden arbeiten an aktuellen Forschungsprojekten der aufnehmenden Arbeitsgruppe mit und erlernen spezielle Methoden, die zur Bearbeitung der Fragestellung erforderlich sind. Grundlegende Methoden wenden die Studierenden selbstständig an. Die Ergebnisse werden dokumentiert und ausgewertet. Die Studierenden erschließen sich das entsprechende Forschungsfeld durch Literatur(selbst)studium nach Empfehlungen der Arbeitsgruppenleitung und durch Diskussionen innerhalb der Arbeitsgruppe. Das Forschungspraktikum im Modul Biomedizinisches Wahlpflichtpraktikum II ist nach Wahl des/der Studierenden an einem Institut oder einer Klinik des Universitätsklinikums Freiburg, einem Institut oder einer Einrichtung der Fakultät für Biologie oder an einer Einrichtung, an der die Fakultät für Biologie beteiligt ist, zu absolvieren. Die zur Auswahl stehenden Institute, Kliniken und Einrichtungen sind in einer Liste am Anfang des Modulhandbuchs unter Allgemeines aufgeführt.
Zu erbringende Studienleistung
Die zu erbringenden Studienleistungen sind das Anfertigen einer einseitigen "Praktikumszusammenfassung" in Form eines wissenschaftlichen Abstracts sowie die regelmäßige Teilnahme gemäß § 9 Absatz 2 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Dieses Modul hat keine Prüfungsleistung

Modul 21 Bachelormodul

Modul 21: Bachelorarbeit und Abschlusskolloquium				
Betreuer/innen	Prüfungsberechtigt sind Hochschullehrer/innen, Privatdozent/innen und akademische Mitarbeiter/innen, denen die Prüfungsbefugnis übertragen wurde.			
	Semester	**Bearbeitungszeit**	**Gewichtung**	**ECTS**
Bachelorarbeit	8	3 Monate	4/5	12
Abschlusskolloquium	8		1/5	3

Die Bachelorstudierenden forschen in einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe unter Anleitung von erfahrenen Wissenschaftler/innen an einer Fragestellung aus dem Bereich der molekularmedizinischen Grundlagen- oder anwendungsorientierten Forschung. Dafür erlernen sie spezielle Methoden, die zur Bearbeitung der Fragestellung der Bachelorarbeit erforderlich sind, und wenden diese unter Aufsicht an. Neben der praktischen Arbeit ist die Konzeption von Experimenten bzw. Studien (Abfolge der Arbeitsschritte, Einbeziehung von Kontrollgruppen bzw. Kontrollexperimenten, statistische Planung), die Dokumentation, Darstellung und Interpretation der erhobenen Daten sowie deren mündliche und schriftliche Präsentation gefordert. Die praktische Arbeit dauert bis zu 6 Wochen; anschließend werden die Ergebnisse schriftlich in der Bachelorarbeit zusammengefasst, die den formalen Kriterien einer wissenschaftlichen Arbeit der Lebenswissenschaften entspricht. Sowohl im praktischen als auch im schriftlichen Teil der Bachelorarbeit wird mit Nachdruck auf die Einhaltung der Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis und der wissenschaftlichen Redlichkeit geachtet.

Die Note der Modulabschlussprüfung geht mit 5/34 in die Gesamtnote ein.

Allgemeine Bestimmungen:

Die Bachelorarbeit ist eine Prüfungsarbeit, in der der Kandidat/die Kandidatin zeigen soll, dass er/sie in der Lage ist, innerhalb der vorgegebenen Frist ein Thema aus dem betreffenden Fach des B.Sc.-Studiengangs nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.
Bitte bemühen Sie sich frühzeitig – mindestens 6-8 Wochen vor Beginn der Arbeit – um eine Arbeitsgruppe, in der Sie die Arbeit anfertigen können. Der Antrag auf Zulassung ist spätestens 2 Wochen vor Beginn der Arbeit im Studiendekanat, Prüfungsamt, einzureichen.

1. Zulassungsvoraussetzungen:

- im Studiengang B.Sc. Molekulare Medizin immatrikuliert
- erfolgreiche Orientierungsprüfung
- mind. 190 ECTS-Punkte
-

eine Erklärung darüber, ob der/die Studierende in dem betreffenden Bachelorstudiengang oder in dem gleichen oder in einem verwandten Studiengang mit im Wesentlichen gleichem Inhalt bereits eine Prüfung endgültig nicht bestanden oder seinen/ihren Prüfungsanspruch verloren hat oder sich darin an einer anderen Hochschule in einem laufenden Prüfungsverfahren befindet.

Rechtliche Vorgaben:

- Bearbeitungszeit: 3 Monate (12 ECTS-Punkte)
- Die Bachelorarbeit ist in deutscher oder englischer Sprache abzufassen.
- Bei Verfassung in englischer Sprache muss zusätzlich eine Zusammenfassung in deutscher Sprache beigefügt sein.
- Das Thema der Bachelorarbeit kann nur einmal und nur innerhalb der ersten zwei Wochen der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Ein neues Thema ist binnen vier Wochen zu stellen und zu vergeben.
- Verlängerung der Bearbeitungszeit im Einzelfall auf Antrag um max. die Hälfte der Bearbeitungszeit (6 Wochen).
- Die Bachelorarbeit ist fristgerecht in gedruckter und gebundener Form in zweifacher Ausfertigung sowie zusätzlich in digitaler Form auf einem gängigen Datenträgersystem beim **Prüfungsamt** einzureichen – die/der Gutachter/in erhält ein Exemplar vom Prüfungsamt.

- Schriftliche Versicherung, dass die Arbeit alleine angefertigt wurde und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt und alle wörtlich oder sinngemäß aus anderen Werken übernommenen Inhalte als solche kenntlich gemacht wurden sowie, dass die eingereichte Bachelorarbeit weder vollständig noch in wesentlichen Teilen Gegenstand eines anderen Prüfungsverfahrens war oder ist.

3. Weiteres:

- Einverständniserklärung zur Veröffentlichung (optional)

Die Bachelorarbeit wird ergänzt durch ein Abschlusskolloquium, für das 3 ECTS-Punkte vergeben werden. Die Zulassung zum Abschlusskolloquium erfolgt nur, wenn die Bachelorarbeit mindestens mit der Note „ausreichend" (4,0) bewertet wurde. Zur Bildung der Note im Modul „Bachelorarbeit mit Abschlusskolloquium" wird die Bachelorarbeit mit vier Fünfteln und das Abschlusskolloquium mit einem Fünftel gewichtet

Grundsätze zur Anfertigung:

I. Gliederung einer Bachelorarbeit:

1. Einleitung:

- führt in die Problemstellung ein
- erklärt wichtige Begriffe, experimentelle Systeme, ggf. auch methodische Grundlagen (vor allem bei Arbeiten zur Methodenentwicklung oder bei Methoden, die untypisch für das Feld der Molekularen Mediziner sind – z. B. „Plasmon-Oberflächen-Resonanz")

2. Problemstellung/Aufgabenstellung/Zielstellung:

- stellt das wissenschaftliche Problem (die spezielle Fragestellung) aufbauend auf der Einleitung kurz und knapp dar (max. 1 Seite)
- führt die Arbeitsschritte auf, die zur Bearbeitung des Problems durchgeführt werden sollen (nur Arbeitsschritte / Experimente aufzeigen, die in der Arbeit auch wirklich dargestellt werden)

3. Material:

- Auflistung (inklusive Hersteller/Lieferant) aller Geräte, EDV, Antikörper, Primer etc., häufig verwendete, „kritische" Chemikalien, Lösungen, Medien

4. Methoden:

- exakte Beschreibung der eingesetzten Methoden
- keine ausführliche Beschreibung allgemeiner Grundlagen von Methoden – Grundlagen komplizierter Methoden können in der Einleitung dargestellt werden

5. Resultate:

- stellt ggf. mit Hilfe von Abbildungen/Tabellen die Experimente und die dabei erarbeiteten Daten dar, keine ausführliche Interpretation, Fehlerdiskussion etc.

  Die Abbildungen/Tabellen sollten mit Hilfe von Legenden/Bildunterschriften/Fußnoten weitgehend (d.h. ohne ausführliches Textstudium) selbsterklärend sein

6. Diskussion:

- Interpretation der Resultate mit Bezug auf die internationale Fachliteratur zum Thema
- Darstellung des aus der Bachelorarbeit gewonnen Erkenntnisgewinns
- Angabe der Limitationen der eigenen Untersuchungen, (selbst-)kritische Diskussion und ggf. Lösungsvorschläge.

7. Literaturverzeichnis:

bibliographische Information – Autor*in(nen), Jahr, Titel, Journal, Ausgabennummer, Seitenzahlen - zu allen Zitaten, auf die im Text Bezug genommen wird

II. Jede Bachelorarbeit *muss* weiterhin enthalten:

- **Titelblatt** (Vorlage):
  - sorgsame Wahl des Titels; die tatsächlichen, wesentlichen Inhalte/Erkenntnisse der Arbeit werden durch den Titel verdeutlicht
- **Inhaltsverzeichnis:**
  - dient der schnellen Orientierung in der Arbeit

- **Abkürzungsverzeichnis:**
  - dient der Orientierung des Lesers.

    Trotz des Abkürzungsverzeichnisses sollten verwendete Abkürzungen beim ersten Auftreten im Text ausgeschrieben und dann als Abkürzung definiert werden. Ausnehmen kann man hiervon übliche Maßeinheiten wie „h"; „kDa", etc…

- **Zusammenfassung der Arbeit** (max. 1 Seite):
  - Selbsterklärende Rekapitulation der Abschnitte der Bachelorarbeit. Keine unerklärten Abkürzungen verwenden! Grundlagen, Problemstellung, Resultate und wesentliche Erkenntnisse klar und wahrheitsgetreu darstellen. Aufgrund der Platzknappheit ist die Zusammenfassung der „schwierigste" Abschnitt der Arbeit – also Zeit dafür nehmen! (Am besten man orientiert sich an den gängigen „Abstracts" der Fachpublikationen – dort ist meist noch weniger Platz).

III. Eine Bachelorarbeit *kann* weiterhin enthalten:

- **Danksagung**

- **Anhang:**

  Im Anhang befinden sich - meist umfangreiche - Datensätze, die in den Resultaten die Argumentationskette „stören" würden:

  z. B: Massenspektrometrische Proteinidentifizierung:
  - zu Resultaten: Namen, biologische Funktion und Verweis auf die Datenbankeinträge der identifizierten Proteine;
  - im Anhang: Massenspektren; Sequenzen individueller Peptide; Details zur Datenbankabfrage

Gesetzliche Bestimmungen:

§§ 20 – 23 der Studien- und Prüfungsordnung der Albert-Ludwigs-Universität für den Studiengang Bachelor of Science Molekulare Medizin

Das Kolloquium ist öffentlich. Es wird von einem Prüfer / einer Prüferin geleitet und erfolgt im Beisein eines Beisitzers / einer Beisitzerin. Das Kolloquium besteht aus einem 20-minütigen Vortrag zum Thema der Abschlussarbeit in deutscher oder englischer Sprache.

Anschließend findet eine 25-minütige vertiefende Diskussion zu den dargestellten Sachverhalten statt. Alle Anwesenden können Fragen stellen. Der Inhalt des Vortrags sowie die Fragen/Antworten werden in Stichpunkten protokolliert.

Anschließend erfolgt die nichtöffentliche Bekanntgabe der Note an den/die Studierende/n. Die Leistung des Kolloquiums zählt 20% der Gesamtnote der Abschlussarbeit.

„Titel“

Bachelorarbeit

zur Erlangung des Grades eines

Bachelor of Science Molekulare Medizin

vorgelegt von

„Vorname Name“

aus „Ort“

Leiter: „Name des Leiters“

(Betreuer: „Name des Betreuers“, falls vom Leiter abweichend)

„Institut/Abteilung des Leiters (und des Betreuers)“

Medizinische Fakultät und Fakultät für Biologie

Albert-Ludwigs-Universität

Freiburg im Breisgau

Jahr