

Prüfungs- und Studienordnung für den Bachelorstudiengang Humanbiologie an der Universität Greifswald

Vom 14. August 2020

Aufgrund von § 2 Absatz 1 in Verbindung mit § 38 Absatz 1 und § 39 Absatz 1 des Gesetzes über die Hochschule des Landes Mecklenburg-Vorpommern (Landeshochschulgesetz – LHG M-V) in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Januar 2011 (GVOBl. M-V S. 18), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 26. November 2020 (GVOBl. M-V S. 705), erlässt die Universität Greifswald die folgende Prüfungs- und Studienordnung für den Bachelorstudiengang Humanbiologie (B. Sc. Humanbiologie) als Satzung:

Inhaltsverzeichnis

Erster Abschnitt: Allgemeiner Teil

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Studienaufnahme und Studienziel
- § 3 Dauer, Gliederung, Verlauf und Abschluss des Studiums
- § 4 Lehrangebot und Studiengestaltung
- § 5 Veranstaltungsarten

Zweiter Abschnitt: Module und Studienablauf

- § 6 Basismodule
- § 7 Berufsbezogenes Praktikum
- § 8 Fachmodule
- § 9 Vertiefungsmodule
- § 10 Prüfungs- und Studienleistungen
- § 11 Bachelorarbeit und Verteidigung
- § 12 Bildung der Gesamtnote
- § 13 Akademischer Grad

Dritter Abschnitt: Schlussbestimmungen

- § 14 Inkrafttreten, Außerkrafttreten, Übergangsregelung

Anlagen:

Musterstudienplan
Modulbeschreibungen

Abkürzungen:

AB	- Arbeitsbelastung in Stunden	RPT	- Regelprüfungstermin (Semester)
D	- Dauer des Moduls in Semestern	S	- Seminar
K	- Klausur	SL	- Studienleistung gemäß § 17b RPO
LP	- Leistungspunkte	RPO	- Rahmenprüfungsordnung
MP	- Mündliche Prüfung	SWS	- Semesterwochenstunden
P	- Praktikum	UB	- unbenotete Prüfungsleistung
PP	- Posterpräsentation	Ü	- Übungen
Prot.	- Protokoll	V	- Vorlesung
PL	- Art der Prüfungsleistung	ZV	- Zulassungsvoraussetzungen
R	- Referat	/	- oder

Erster Abschnitt: Allgemeiner Teil

§ 1 Geltungsbereich

Diese Prüfungs- und Studienordnung regelt auf der Grundlage der Rahmenprüfungsordnung der Universität Greifswald (RPO) vom 31. Januar 2012 (Mittl.bl. BM M-V 2012 S. 394) in der jeweils geltenden Fassung das Prüfungsverfahren sowie Inhalt, Aufbau und Schwerpunkte des Studiums im Bachelorstudiengang Humanbiologie.

§ 2 Studienaufnahme und Studienziel

(1) Das Studium im Bachelorstudiengang Humanbiologie kann nur im Wintersemester aufgenommen werden.

(2) Ausbildungsziel ist der Abschlussgrad „Bachelor of Science“ (B.Sc.) und die Vermittlung naturwissenschaftlicher und biomedizinischer Inhalte sowie Methoden des Faches Humanbiologie. Absolvent*innen sollen diese Inhalte beherrschen und in natur- und lebenswissenschaftlichen Fragestellungen ein*e kompetente*r Gesprächspartner*in sein. Theoretische Kenntnisse und moderne Arbeitstechniken werden vermittelt, gedankliche Kreativität und Kritikfähigkeit gefördert. Dabei steht allgemeine Berufsfähigkeit vor spezieller Berufsfertigkeit. Der Bachelorstudiengang eröffnet qualifizierten Studierenden einen Übergang zu konsekutiven Masterstudiengängen mit weiterführenden Lehrinhalten (z. B. M.Sc. Humanbiologie, Molekularbiologie und Physiologie).

§ 3 Dauer, Gliederung, Verlauf und Abschluss des Studiums

(1) Die Zeit, in der das Studium mit dem Grad „Bachelor of Science“ (B.Sc) abgeschlossen werden kann (Regelstudienzeit), beträgt sechs Semester.

(2) Das Studium gliedert sich in Basis- und Fach- sowie Vertiefungsmodule. Basis- und Fachmodule sind obligatorisch (Pflichtbereich); in den Vertiefungsmodulen können Lehrveranstaltungen wahlweise belegt werden (Wahlpflichtbereich). Ergänzend ist in der vorlesungsfreien Zeit ein berufsbezogenes Praktikum zu absolvieren (§ 7). Das Studium wird mit der Bachelorarbeit inkl. Verteidigung (§ 11) abgeschlossen.

(3) Im Studiengang Humanbiologie werden insgesamt 180 LP erworben. Die für den erfolgreichen Abschluss des Studienganges erforderliche Arbeitsbelastung beträgt insgesamt 5.400 Stunden:

- 60 LP in Basismodulen (1.800 Stunden),
- 78 LP in Fachmodulen (2.340 Stunden),
- 27 LP in Vertiefungsmodulen (810 Stunden),
- 5 LP im berufsbezogenen Praktikum (150 Stunden) und
- 10 LP in der Bachelorarbeit mit Verteidigung (300 Stunden).

§ 4 Lehrangebot und Studiengestaltung

- (1) Ein erfolgreiches Studium setzt den Besuch der Lehrveranstaltungen der Basis-, Fach- und Vertiefungsmodule (§§ 6, 8 und 9) sowie die Absolvierung des berufsbezogenen Praktikums (§ 7) voraus. Die Studierenden haben eigenverantwortlich ein angemessenes Selbststudium durchzuführen.
- (2) Lehrveranstaltungen aus den Modulen gemäß §§ 6, 8 und 9 sind spätestens zwei Wochen nach Beginn der vorlesungsfreien Zeit für das kommende Semester bekannt zu geben.
- (3) Alle Lehrveranstaltungen werden grundsätzlich nur einmal im Jahr angeboten.
- (4) Entsprechend ausgewiesene Lehrveranstaltungen können in Englischer Sprache abgehalten werden.
- (5) Die Studierenden haben die Freiheit, den zeitlichen und organisatorischen Verlauf des Studiums selbstverantwortlich zu planen. Jedoch wird der im Anhang beschriebene Studienverlauf als zweckmäßig empfohlen (Musterstudienplan). Für die qualitativen und quantitativen Beziehungen zwischen der Dauer der Module und der LP-Punkteverteilung sowie den Lehrveranstaltungsarten und Semesterwochenstunden andererseits wird ebenfalls auf den Musterstudienplan sowie den Modulkatalog in seiner jeweils gültigen Fassung verwiesen.

§ 5 Veranstaltungsarten

- (1) Die Studieninhalte der Module werden in Vorlesungen, Seminaren, Übungen und berufsbezogenen Praktika vermittelt.
- (2) Vorlesungen dienen der systematischen Darstellung eines Stoffgebietes durch die Dozent*innen, der Vortragscharakter überwiegt.
- (3) Seminare sind Lehrveranstaltungen mit einem kleineren Teilnehmerkreis. Sie dienen der Anwendung allgemeiner Lehrinhalte eines Faches auf spezielle Problemfelder. Durch Hausarbeiten und/oder Referate sowie in Diskussionen untereinander und im Dialog mit den Lehrpersonen werden die Studierenden in das selbstständige wissenschaftliche Arbeiten eingeführt.
- (4) Übungen führen die Studierenden in die praktische wissenschaftliche Tätigkeit ein. Sie vermitteln bei intensiver Betreuung durch Lehrpersonen grundlegende Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens in den relevanten Fachgebieten und fördern die Anwendung und Vertiefung der Lerninhalte.
- (5) Berufsbezogene Praktika dienen der Einübung und Vertiefung praktischer Fähigkeiten. Sie gewähren Einblicke in betriebliche Abläufe und fördern Team- und Kommunikationsfähigkeit. Sie werden ganz oder teilweise außerhalb des universitären Lehrbetriebes absolviert und sind eigenverantwortlich zu organisieren.

(6) Die Lehrveranstaltungen können zusätzlich auch als Blended-Learning- oder E-Learning-Veranstaltungen durchgeführt werden.

1. Bei Blended-Learning handelt es sich um eine Lehrform, bei der computergestütztes Lernen und klassischer Unterricht kombiniert werden.
2. In E-Learning-Veranstaltungen kommen elektronische oder digitale Medien für die Präsentation und Distribution von Lehrmaterialien und/oder zur Unterstützung zwischenmenschlicher Kommunikation zum Einsatz.

Zweiter Abschnitt: Module und Studienablauf

§ 6 Basismodule

(1) Im Bachelorstudiengang Humanbiologie werden Basismodule im zeitlichen Umfang von 1.800 Stunden, (60 LP) studiert

(2) Die nicht-biologischen Basismodule vermitteln grundlegende naturwissenschaftliche Kenntnisse und Fertigkeiten aus den Bereichen Mathematik/Statistik, Physik, Allgemeine und Anorganische Chemie, Instrumentelle Analytik, Organische Chemie sowie Physikalische Chemie, die zum nachfolgenden Verständnis fachspezifischer Inhalte erforderlich sind.

Basismodul B1 - Mathematik und Physik (8 LP)

Lehrveranstaltung (Art)	SWS
Mathematik/Statistik (V+Ü)	3+1
Physik I (V)	2
Physik II (V)	2

Basismodul B2 - Chemie 1 (8 LP)

Lehrveranstaltung (Art)	SWS
Organische Chemie (V+S)	3+2
Organische Chemie (Ü)	2

Basismodul B3 - Chemie 2 (10 LP)

Lehrveranstaltung (Art)	SWS
Allgemeine und Anorganische Chemie (V)	3
Physikalische Chemie (V+S)	2+1
Übungen Physikalische Chemie (Ü)	2
Instrumentelle Analytik (V)	1

(3) Die biologischen Basismodule vermitteln grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten zur systematischen Ordnung der Tiere, zu Aufbau und Funktion des menschl-

chen und tierischen Organismus, seiner Zellen und Gewebe, zum chemischen Aufbau der Biomoleküle sowie zu Stoffwechselprozessen und deren Regulation.

Basismodul B4 – Allgemeine Zoologie (7 LP)

Lehrveranstaltung (Art)	SWS
Allgemeine Zoologie I (V)	2
Allgemeine Zoologie II (V)	2
Tieranatomische Übungen (Ü)	2,5

Basismodul B5 – Zellbiologie (7LP)

Lehrveranstaltung (Art)	SWS
Histologische Übung (S+Ü)	2
Cytologie (V)	2
Cytologische Übung (Ü)	2,5

Basismodul B6 - Biochemie 1 (8 LP)

Lehrveranstaltung (Art)	SWS
Biochemie (V)	4
Biochemische Übungen (Ü)	2,5

Basismodul B7 - Anatomie (7 LP)

Lehrveranstaltung (Art)	SWS
Anatomie des Menschen I (V)	2
Anatomie des Menschen II (V)	2
Präparierkurs (Ü)	2,5

(4) Das Basismodul B8 vermittelt Schlüsselqualifikationen für die experimentelle Datenerhebung, die Planung von Experimenten und klinischen Studien und die Datenauswertung.

Basismodul B8 - Schlüsselqualifikationen (5 LP)

Lehrveranstaltung (Art)	SWS
Laborsicherheit (V)	1
Biometrie & Epidemiologie in der biomedizinischen Forschung (V)	2
Biometrie & Epidemiologie in der biomedizinischen Forschung (S+Ü)	1,5

(5) Es sind folgende Prüfungs- und Studienleistungen zu erbringen:

Code	Modul	D	AB	LP	PL/SL	RPT
B1	Mathematik und Physik	2	240	8	PL: K90 Mathematik/Statistik (UB)	1
					PL: K90 Physik (UB)	2
B2	Chemie 1	2	240	8	PL: K90 Organische Chemie	1
					SL: Prot. Übungen Organische Chemie	1
B3	Chemie 2	2	300	10	PL: K90 Physikalische Chemie (UB)	2
					SL: Prot. Übungen Physikalische Chemie	2
B4	Allgemeine Zoologie	2	210	7	PL: K90 Allgemeine Zoologie	2
					SL: Prot. Tieranatomische Übungen	2
B5	Zellbiologie	2	210	7	PL: K60 Cytologie,	1
					SL: Prot. Cytologische Übung	1
					SL: R. + Prot. Histologische Übung	2
B6	Biochemie 1	1	240	8	PL: K90 Biochemie	2
					SL: Prot. Übungen Biochemie	2
B7	Anatomie	2	210	7	PL: K60/MP15 Anatomie des Menschen	2
					SL: R Funktionelle Anatomie	2
B7	Schlüsselqualifikationen	2	150	5	PL: K90/MP30 Biometrie und Epidemiologie	5
					SL: Prot. Biometrie und Epidemiologie	

(6) Die Qualifikationsziele der einzelnen Module ergeben sich aus dem Modulkatalog.

§ 7 Berufsbezogenes Praktikum

(1) Im Rahmen des Studiums ist in der vorlesungsfreien Zeit ein vierwöchiges berufsbezogenes Praktikum (Spezialmodul S1) zu absolvieren, dieses kann einmal geteilt werden in zwei zweiwöchige Praktika. Das berufsbezogene Praktikum dient der Berufsfelderkundung. Dieses organisieren die Studierenden selbstständig. Wahlweise kann dieses Praktikum in Form einer Rotation durch die Forschungslaboratorien

der Universität Greifswald, eines Betriebspraktikums und/oder eines Krankenpflegepraktikums durchgeführt werden. Zu Fragen der inhaltlichen Gestaltung und die fachlichen Anforderungen des berufsbezogenen Praktikums steht die*der Prüfungsausschussvorsitzende zur Verfügung. Im berufsbezogenen Praktikum werden 5 LP erworben.

(2) Das berufsbezogene Praktikum wird durch eine unbenotete Bescheinigung der Praktikumsstellen nachgewiesen. Als Prüfungsleistung ist eine einseitige schriftliche Darstellung der Praktikumsstätigkeit (Protokoll) anzufertigen. Diese wird von der*dem Prüfungsausschussvorsitzenden als „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet.

§ 8 Fachmodule

(1) Die Fachmodule ermöglichen den Erwerb fundierter Kenntnisse in den genannten humanbiologischen Disziplinen. Die Module gewährleisten die grundlegende Befähigung für wissenschaftliches Denken, mit Schwerpunkt auf dem biomedizinischen Bereich, für die sachgerechte Datenerfassung und -analyse sowie deren Interpretation und Präsentation. In den Fachmodulen werden insgesamt 78 LP erworben (zeitlicher Umfang 2.340 Stunden).

Fachmodul F1 - Physiologie (12 LP)

Lehrveranstaltung (Art)	SWS
Einführung in die Physiologie der Tiere und des Menschen (V)	4
Tierphysiologische Übungen (Ü)	2,5
Physiologie des Menschen (V)	3

Fachmodul F2 - Mikrobiologie (12 LP)

Lehrveranstaltung (Art)	SWS
Allgemeine und Spezielle Mikrobiologie (V+S)	3+1
Mikrobiologische Übungen (Ü)	2,5
Mikrobenphysiologie und Molekularbiologie (V)	4

Fachmodul F3 - Virologie und Immunologie (6 LP)

Lehrveranstaltung (Art)	SWS
Virologie (V)	2
Grundlagen der Immunologie (V)	2
Grundlagen der Immunologie (Ü)	1,5

Fachmodul F4 - Biochemie des Menschen (6 LP)

Lehrveranstaltung (Art)	SWS
Biochemie des Menschen (Organsysteme, Hormone) (V)	4

Fachmodul F5 - Genetik (13 LP)

Lehrveranstaltung (Art)	SWS
Molekulare Genetik und Genomik (V)	4
Humangenetik (S)	2
Biotechnologie (V)	2
Genetische Übungen (Ü)	4

Fachmodul F6 - Ökologie und Evolution (6 LP)

Lehrveranstaltung (Art)	SWS
Ökologie (V)	3
Evolution und Stammesgeschichte (V)	2

Fachmodul F7 - Krankheitslehre (9 LP)

Lehrveranstaltung (Art)	SWS
Pathophysiologie, Pathobiochemie (V)	2
Klinische Chemie (Ü)	2
Klinische Krankheitslehre (V)	4

Fachmodul F8 - Medizinische Mikrobiologie (6 LP)

Lehrveranstaltung (Art)	SWS
Medizinische Mikrobiologie (V)	2
Medizinische Mikrobiologie (Ü)	3

Fachmodul F9 - Pharmakologie (8 LP)

Lehrveranstaltung (Art)	SWS
Grundlagen der Pharmakologie I (V)	3
Methodische und molekulare Aspekte der Pharmako-	1

logie I (S)	
Grundlagen der Pharmakologie II (V)	3
Methodische und molekulare Aspekte der Pharmakologie II (S)	1

(2) Es sind folgende Prüfungs- und Studienleistungen zu erbringen:

Code	Modul	D	AB	LP	PL/SL	RPT
F1	Physiologie	2	360	12	PL: K90 Physiologie der Tiere und des Menschen	3
					PL: K90 Physiologie des Menschen	4
					SL: Prot. Tierphysiolog. Übungen	3
F2	Mikrobiologie	2	360	12	PL: K90 Allgemeine und spezielle Mikrobiologie	3
					PL: K90 Mikrogenphysiologie	4
					SL: Prot. Mikrobiologische Übungen	3
F3	Virologie und Immunologie	2	180	6	PL: K60 Immunologie	3
					PL: K60 Virologie	4
					SL: Prot. Immunologie	4
F4	Biochemie des Menschen	2	180	6	PL: K90 Biochemie des Menschen	4
F5	Genetik	2	390	13	PL: K90 Genetik	3
					PL: K60 Biotechnologie	4
					SL: Prot. Genetische Übungen	4
					SL: R Humangenetik	4
F6	Ökologie	2	180	6	PL: K90 Ökologie	4
F7	Krankheitslehre	2	270	9	PL: K90 Pathophysiologie/-biochemie und Klinische Krankheitslehre	6
					SL: PP Klinische Chemie	6
F8	Medizinische Mikrobiologie	2	180	6	PL: K60 medizinische Mikrobiologie	5
					SL: Prot Medizinische Mikrobiologie	5
F9	Pharmakologie	2	240	8	SL: R Pharmakologie I	3
					PL: K90 Pharmakologie	4
					SL: R Pharmakologie II	4

(3) Die Qualifikationsziele der einzelnen Module ergeben sich aus dem Modulkatalog.

§ 9 Vertiefungsmodule

(1) In den wahlobligatorischen Vertiefungsmodulen werden spezifische Fachkenntnisse und methodische Fertigkeiten aus humanbiologischen Disziplinen vermittelt, die der Vorbereitung auf die Bachelorarbeit und einer berufs(feld)bezogenen Qualifikation und Spezialisierung dienen. Es werden drei Vertiefungsmodule gewählt und insgesamt 27 LP erworben (zeitlicher Umfang 810). Mit Zustimmung des Prüfungsausschusses kann als eines der drei Vertiefungsmodule darüber hinaus jedes sonstige Fach als Vertiefungsrichtung gewählt werden (Sondervertiefungsrichtung), das einen sinnvollen fachlichen Bezug zur Humanbiologie aufweist. Die Sondervertiefungsrichtung darf nicht ein Teilgebiet der beiden anderen gewählten Vertiefungsrichtungen sein. Ein entsprechender Antrag ist an die*den Vorsitzende*n des Prüfungsausschusses zu richten. Die Entscheidung über den Antrag ist von der Festlegung eines Modulprogramms abhängig. Im Falle der Genehmigung ist der Antrag beim Zentralen Prüfungsamt vorzulegen.

Vertiefungsmodul V1 - Biochemie und Molekulare Zellbiologie (9 LP)

Lehrveranstaltung (Art)	SWS
Cell Biology (V)	2
Biochemie des Menschen (Ü)	5
Neues aus Biochemie und Zellbiologie (S)	1

Vertiefungsmodul V2 - Genetik (9 LP)

Lehrveranstaltung (Art), Semester	SWS
Introduction to Functional Genomics (V)	2
Funktionelle Genomforschung – Molekulare Genetik (Ü)	5
Neues aus der Genetik/Funktionellen Genomforschung (S)	1

Vertiefungsmodul V3 - Immunologie (9 LP)

Lehrveranstaltung (Art), Semester	SWS
Physiology and Pathology of the Immune Response (V)	2
Immunologische Übungen (Ü)	5
Neue Entwicklungen in der Immunologie (S)	1

Vertiefungsmodul V4 - Mikrobiologie (9 LP)

Lehrveranstaltung (Art)	SWS
Molekulare Physiologie der Mikroorganismen	2
Physiologie der Mikroorganismen (Ü)	5
Neue Entwicklungen in der Mikrobiologie (S)	1

Vertiefungsmodul V5 - Neurowissenschaften (9 LP)

Lehrveranstaltung (Art)	SWS
Neurowissenschaften (V)	2
Methoden in den Neurowissenschaften (Ü)	5
Molekulare Neurowissenschaften (S)	1

Vertiefungsmodul V6 - Parasitologie/Humanparasitologie (9 LP)

Lehrveranstaltung (Art), Semester	SWS
Parasitologie/Humanparasitologie (V)	2
Parasitologie/Humanparasitologie (Ü)	5
Vektorbiologie und Zoonosen (S)	1

Vertiefungsmodul V7 - Pharmakologie (9 LP)

Lehrveranstaltung (Art), Semester	SWS
Personalisierte Therapie und precision medicine (V)	2
Funktionelle Pharmakokinetik (Ü)	5
Moderne Methoden für genetische Analysen und neue Entwicklungen in der Pharmakologie (S)	1

Vertiefungsmodul V8 - Physiologie (9 LP)

Lehrveranstaltung (Art), Semester	SWS
Vegetative Physiologie (V)	2
Physiologie des Menschen (Ü)	4
Tier- und Zellphysiologie (S)	2

Vertiefungsmodul V9 - Virologie (9 LP)

Lehrveranstaltung (Art)	SWS
Molekulare Virologie (V)	2
Virologische Übungen (Ü)	5
Neue Entwicklungen in der Virologie (S)	1

(2) Es sind folgende Prüfungs- und Studienleistungen zu absolvieren:

	Modul	D	AB	LP	ZV	PL/SL	RPT
V1	Biochemie und Molekulare Zellbiologie	2	270	9	B1-B6*	PL: 1 K60/MP15 SL: 1R + 1P	5 6
V2	Genetik	2	270	9	B1-B6, F5*	PL: 1 K60/MP15 SL: 1R + 1P	5 6
V3	Immunologie	2	270	9	B1-B6, F2, F3*	PL: 1 K60/MP15 SL: 1R + 1P	5 6
V4	Mikrobiologie	2	270	9	B1-B6, F2*	PL: 1 K60/MP15 SL: 1R + 1P	5 6
V5	Neurowissenschaften	2	270	9	B1-B6, F1*	PL: 1 K60/MP15 SL: 1R + 1P	5 6
V6	Parasitologie/Humanparasitologie	2	270	9	B1-B6*	PL: 1 K60/MP15 SL: 1R + 1P	5 6
V7	Pharmakologie	2	270	9	B1-B6, F9*	PL: 1 K60/MP15 SL: 1R + 1P	5 6
V8	Physiologie	2	270	9	B1-B6, F1*	PL: 1 K60/MP15 SL: 1R + 1P	5 6
V9	Virologie	2	270	9	B1-B6, F3*	PL: 1 K60/MP15 SL: 1R + 1P	5 6
	Sondervertiefungsrichtung	2	270	9	B1-B6*	PL: 1 K60/MP15 SL: 1R + 1P	5 6

* B1-B6 – Bestehen aller Prüfungen und Studienleistungen der angegebenen der Module;
F1, F2, F3, F5, F6, F9 – Bestehen der Prüfungsleistungen des jeweiligen Fachmoduls.

(4) Die Qualifikationsziele der einzelnen Module ergeben sich aus dem Modulkatalog.

§ 10 Prüfungs- und Studienleistungen

(1) Die Bachelorprüfung besteht aus den studienbegleitenden Prüfungs- und Studienleistungen zu den einzelnen Modulen und einer Bachelorarbeit inkl. Verteidigung.

(2) In den Modulprüfungen wird geprüft, ob und inwieweit der Studierende die Qualifikationsziele erreicht hat. Schriftliche Prüfungsleistungen werden von einem*r Prüfenden bewertet; wenn es sich um den letzten Wiederholungsversuch handelt, ist ein*e zweite*r Prüfende*r hinzuzuziehen (§ 20 Abs. 2 RPO). Mündliche Prüfungen werden von einem*r Prüfenden in Gegenwart einer zweiten Person als sachkundige*r Beisitzer*in erbracht.

(3) Modulprüfungen bestehen aus eigenständig abgrenzbaren Prüfungsleistungen. Prüfungsleistungen sind

- eine 60-, 90-, 120- oder minütige Klausur (K60, K90, K120), entweder unbenotet oder benotet.
- eine 15- oder 30-minütige benotete mündliche Prüfung (MP15, MP30).

Auf Wunsch des Studierenden können mündliche Prüfungen auf Englisch abgehalten werden. Soweit eine Wahl zwischen zwei Prüfungsleistungen besteht, wird sie von den Prüfenden in den ersten vier Vorlesungswochen getroffen. Wird die Art der Prüfung nicht innerhalb der Frist festgelegt, gilt die erstgenannte Prüfungsleistung als Regelanforderung.

(4) Module können ferner inhaltlich zugehörige Studienleistungen enthalten. Studienleistungen sind

- unbenotete Versuchsprotokolle (Prot.) über eigenständig durchgeführte Übungen bzw. Praktika in einem den Experimenten angemessenen Umfang;
- ein 15-minütiger unbenoteter Vortrag (Referat, R) mit anschließender Diskussion im Verlauf eines Seminars.
- eine Posterpräsentation (PP), in der in einem unbenotetem 15-minütigen Vortrag ein selbst erstelltes Poster präsentiert wird.

(5) Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Prüfungsleistungen, muss jede mindestens mit der Note „ausreichend“ (4,0) oder im Fall einer unbenoteten Leistung als „bestanden“ bewertet werden. Nicht bestandene Prüfungsleistungen lassen bestandene Prüfungsleistungen unberührt.

(6) Klausuren und andere Prüfungsunterlagen verbleiben nach der Bewertung bei den Prüfer*innen. Versuchsprotokolle werden nach Kontrolle durch die Prüfenden dem Studierenden übergeben.

§ 11

Bachelorarbeit und Verteidigung

(1) Die Bachelorarbeit ist eine Prüfungsarbeit, die die wissenschaftliche Ausbildung abschließt. Sie soll zeigen, dass die*der Studierende in der Lage ist, eine vorgegebene humanbiologische Aufgabenstellung zu bearbeiten. Sie wird in einem der drei in den Vertiefungsmodulen studierten Fachgebieten durchgeführt. Neben der Fähigkeit, Experimente eigenständig zu konzipieren und durchzuführen, soll die*der Studierende die erzielten Ergebnisse in Form einer wissenschaftlichen Arbeit darstellen können.

(2) Das Thema der Bachelorarbeit wird zu Beginn des 6. Semesters der Regelstudienzeit oder spätestens drei Monate nach Bestehen der letzten Modulprüfung ausgegeben. Beantragt die*der Studierende das Thema später oder nicht, verkürzt sich die Bearbeitungszeit entsprechend. Der Antrag auf Ausgabe der Arbeit muss spätestens 14 Tage vor diesem Zeitpunkt im Zentralen Prüfungsamt vorliegen.

(3) Innerhalb von vier Wochen nach Bewertung der Bachelorarbeit schließt sich eine 30-minütige „Verteidigung“ der Arbeit an, die benotet wird. Über Ausnahmen von dieser Frist entscheidet der Prüfungsausschuss. Die Verteidigung der Abschlussarbeit findet nur statt, wenn die Abschlussarbeit ohne Berücksichtigung der Verteidigung mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bewertet wurde. In dieser Prüfung stellt die*der Studierende zunächst Fragestellung, Versuchsdurchführung, Ergebnisse der Arbeit in einem 15-minütigen Vortrag dar, gefolgt von einer 15-minütigen Diskussion der Ergebnisse und Schlussfolgerungen, in der Prüfer*in und Beisitzer*in Fragen zum Thema des Vortrages stellen können. Im Einvernehmen von Prüfenden und Studierenden kann die Prüfung auf Englisch stattfinden. Sie wird vor einem*r Prüfenden in Gegenwart eines*r sachkundigen Beisitzenden abgelegt.

(4) Die Bearbeitungszeit für die Bachelorarbeit beträgt 240 Stunden im Verlaufe von sechs Monaten. Auf die Verteidigung entfällt eine Arbeitslast von 60 Stunden. Für die Bachelorarbeit inkl. Verteidigung werden 10 LP vergeben, davon entfallen 8 LP auf die Bachelorarbeit und auf die Verteidigung 2 LP.

(5) Die Gesamtnote setzt sich zu 80% aus der Benotung der Bachelorarbeit und zu 20% aus der Benotung der Verteidigung zusammen.

(6) Der Bachelorarbeit ist eine elektronische Fassung beizufügen. Zugleich hat der*die Studierende schriftlich zu erklären, dass von der Arbeit eine elektronische Kopie gefertigt und gespeichert werden darf, um eine Überprüfung mittels einer Plagiatsoftware zu ermöglichen.

§ 12

Bildung der Gesamtnote

Für die Bachelorprüfung wird eine Gesamtnote gebildet. Die Gesamtnote errechnet sich entsprechend §§ 26 und 33 RPO aus den Noten der Modulprüfungen und der Gesamtnote aus Bachelorarbeit und Verteidigung. Die Noten für alle Modulprüfungen gehen mit dem auf den jeweiligen relativen Anteil an Leistungspunkten bezogenen Gewicht ein. Die Gesamtnote aus Bachelorarbeit und Verteidigung wird dabei mit dem zweifachen relativen Anteil gewichtet.

§ 13

Akademischer Grad

Aufgrund der bestandenen Bachelorprüfung wird der akademische Grad eines Bachelor of Science (abgekürzt: „B.Sc.“) vergeben.

**Dritter Abschnitt:
Schlussbestimmungen**

**§ 14
Inkrafttreten, Außerkrafttreten, Übergangsregelung**

(1) Diese Prüfungs- und Studienordnung tritt am Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung in Kraft.

(2) Sie gilt für die Studierenden, die zum Wintersemester 2020/21 eingeschrieben werden. Für Studierenden, die vorher eingeschrieben wurden, findet sie keine Anwendung.

(3) Die Fachprüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Humanbiologie vom 13. Februar 2012 (Mittl.bl. BM M-V 2012 S. 342), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Satzung vom 18. November 2015 (hochschulöffentlich bekannt gemacht am 24. November 2015), berichtigt durch Bekanntmachung vom 07. Januar 2016 (hochschulöffentlich bekannt gemacht am 13. Januar 2016), sowie die Studienordnung vom 13. Februar 2012 (hochschulöffentlich bekannt gemacht am 19. März 2012), treten mit Ablauf des 31. März 2024 außer Kraft.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses der Studienkommission des Senats vom 12. August 2020, der mit Beschluss des Senats vom 20. Mai 2020 gemäß §§ 81 Absatz 7 LHG und 20 Absatz 1 Satz 1 der Grundordnung die Befugnis zur Beschlussfassung verliehen wurde, sowie der Genehmigung der Rektorin vom 14. August 2020.

Greifswald, den 14.08.2020

**Die Rektorin
der Universität Greifswald
Universitätsprofessorin Dr. rer. nat. Johanna Eleonore Weber**

Veröffentlichungsvermerk: Hochschulöffentlich bekannt gemacht am 17.08.2020

Anlage 1: Musterstudienplan für den Bachelorstudiengang Humanbiologie

Die Abkürzungen bedeuten:

V – Vorlesung; S – Seminar; Ü – Übung; SWS – Semesterwochenstunden (= wöchentliche Kontaktzeit); LP – Leistungspunkte nach dem European Credit Transfer System; PL-Prüfungsleistung; PP-Posterpräsentation; SL-Studienleistung; K-Klausur; K/MP-Klausur oder mündliche Prüfung; R – Referat (15-minütig); Prot. – Protokoll; AB-Arbeitsbelastung

1. Semester

Code	Lehrveranstaltung (Art)	SWS	LP	PL	SL	AB
B1	Mathematik/Statistik (V+Ü)	3+1	4	K	-	120
B1	Physik I (V)	2	2	-	-	60
B2	Organische Chemie (V+S)	3+2	5	K	-	150
B2	Organische Chemie (Ü)	2	3	-	Prot.	90
B3	Allgemeine und Anorganische Chemie (V)	3	3	-	-	90
B4	Allgemeine Zoologie I (V)	2	2	-	-	60
B5	Cytologie (V)	2	2	K	-	60
B5	Cytologische Übung (Ü)	2,5	3		Prot.	90
B7	Anatomie des Menschen I (V)	2	2	-	-	60
B8	Laborsicherheit (V)	1	1	-	-	30
	Berufsbezogenes Praktikum		5	-	Prot.	150
	Summe LP		32			960

2. Semester

Code	Lehrveranstaltung (Art)	SWS	LP	PL	SL	AB
B1	Physik II (V)	2	2	K	-	60
B3	Instrumentelle Analytik (V)	1	1	-	-	30
B3	Physikalische Chemie (V+S)	2+1	3	K	-	90
B3	Physikalische Chemie (Ü)	2	3	-	Prot.	90
B4	Allgemeine Zoologie II (V)	2	2	K	-	60
B4	Tieranatomische Übungen (Ü)	2,5	3	-	Prot.	90
B5	Histologische Übung(S+Ü)	2	2	-	Prot. +R	60
B6	Biochemie (V)	4	4	K	-	120
B6	Biochemische Übungen (Ü)	2,5	4	-	Prot.	120
B7	Anatomie des Menschen II (V)	2	2	K/MP	-	60
B7	Präparierkurs (Ü)	2,5	3	-	R	90
	Summe LP		29			870

3. Semester

Code	Lehrveranstaltung (Art)	SWS	LP	PL	SL	AB
F1	Einführung in die Physiologie der Tiere und des Menschen (V)	4	4	K	-	120
F1	Tierphysiologische Übungen (Ü)	2,5	4	-	Prot.	120
F2	Allgemeine und Spezielle Mikrobiologie (V+S)	3+1	4	K	-	120
F2	Mikrobiologische Übungen (Ü)	2,5	4	-	Prot.	120
F3	Grundlagen der Immunologie (V)	2	2	K	-	60
F4	Biochemie des Menschen (Biochemie 1) (V)	2	3	-	-	90
F5	Molekulare Genetik und Genomik (V)	4	4	K	-	120
F6	Evolution und Stammesgeschichte (V)	2	2	-	-	60
F9	Grundlagen der Pharmakologie I (V)	3	3	-	-	90
F9	Methodische und molekulare Aspekte der Pharmakologie I (S)	1	1	-	R	30
	Summe LP		31			930

4. Semester

Code	Lehrveranstaltung (Art)	SWS	LP	PL	SL	AB
F1	Physiologie des Menschen (V)	3	4	K	-	120
F2	Mikrobenphysiologie und Molekularbiologie (V)	4	4	K	-	120
F3	Virologie (V)	2	2	K	-	60
F3	Grundlagen der Immunologie (Ü)	1,5	2	-	Prot.	60
F4	Biochemie des Menschen (V)	2	3	K	-	90
F5	Humangenetik (S)	2	2	-	R	60
F5	Biotechnologie (V)	2	2	K	-	60
F5	Genetische Übungen (Ü)	4	5	-	Prot.	150
F6	Ökologie (V)	3	4	K	-	120
F9	Grundlagen der Pharmakologie II (V)	3	3	K	-	90
F9	Methodische und molekulare Aspekte der Pharmakologie II (S)	1	1	-	R	30
	Summe LP		32			960

5. Semester

Code	Lehrveranstaltung (Art)	SWS	LP	PL	SL	AB
B8	Biometrie & Epidemiologie in der biomedizinischen Forschung (V)	2	2	K/MP	-	60
B8	Biometrie & Epidemiologie in der biomedizinischen Forschung (S+Ü)	1,5	2	-	Prot.	60
F7	Pathophysiologie und -biochemie (V)	2	2	-	-	60
F7	Klinische Krankheitslehre I (V)	2	2	-	-	60
F8	Medizinische Mikrobiologie (V)	2	2	K	-	60
F8	Medizinische Mikrobiologie (Ü)	3	4	-	Prot.	120
V1-7	1. Vertiefungsmodul (V)	2	2	K/MP		60
V1-7	1. Vertiefungsmodul (S)	1	2	-	R	60
V1-7	2. Vertiefungsmodul (V)	2	2	K/MP	-	60
V1-7	2. Vertiefungsmodul (S)	1	2	-	R	60
V1-7	3. Vertiefungsmodul (V)	2	2	K/MP	-	60
V1-7	1. Vertiefungsmodul (Ü)	5	5	-	Prot.	150
	Summe LP		29			870

6. Semester

Code	Lehrveranstaltung (Art)	SWS	LP	PL	SL	AB
F7	Pathophysiologie und -biochemie (V)	-	-	K	-	-
F7	Klinische Chemie (Ü)	2	2	-	PP	60
F7	Klinische Krankheitslehre II (V)	2	3	-	-	90
V1-7	3. Vertiefungsmodul (S)	1	2	-	R	60
V1-7	2. Vertiefungsmodul (Ü)	5	5	-	Prot.	150
V1-7	3. Vertiefungsmodul (Ü)	5	5	-	Prot.	150
	Bachelorarbeit mit Verteidigung		10	-	-	300
	Summe LP		27			810

Anlage 2: Modulbeschreibungen für den Bachelorstudiengang Humanbiologie

Code	Modulbezeichnung	Art
B1	Mathematik und Physik	Basismodul
B2	Chemie 1	Basismodul
B3	Chemie 2	Basismodul
B4	Zoologie	Basismodul
B5	Zellbiologie	Basismodul
B6	Biochemie 1	Basismodul
B7	Anatomie	Basismodul
B8	Schlüsselkompetenzen	Basismodul
S1	Berufsbezogenes Praktikum	Spezialmodul
F1	Physiologie	Fachmodul
F2	Mikrobiologie	Fachmodul
F3	Virologie und Immunologie	Fachmodul
F4	Biochemie des Menschen (Biochemie 2)	Fachmodul
F5	Genetik	Fachmodul
F6	Ökologie	Fachmodul
F7	Krankheitslehre	Fachmodul
F8	Medizinische Mikrobiologie	Fachmodul
F9	Pharmakologie	Fachmodul
V1	Biochemie und molekulare Zellbiologie	Vertiefungsmodul
V2	Genetik	Vertiefungsmodul
V3	Parasitologie/Humanparasitologie	Vertiefungsmodul
V4	Immunologie	Vertiefungsmodul
V5	Mikrobiologie	Vertiefungsmodul
V6	Pharmakologie	Vertiefungsmodul
V7	Physiologie	Vertiefungsmodul
V8	Virologie	Vertiefungsmodul
V9	Neurowissenschaften	Vertiefungsmodul
BA	Bachelorarbeit und mündliche Verteidigung	

B1 - Basismodul Mathematik und Physik

Verantwortliche*r	Leiter*in des Institutes für Physik
Dozent*innen	Professor*innen bzw. Dozent*innen des Instituts für Mathematik und Informatik sowie des Instituts für Physik
Modulziele	<ul style="list-style-type: none">▪ Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik und Linearen Algebra▪ Grundlegende Fähigkeiten zur selbständigen Erarbeitung von Standardsoftwaresystemen (Textverarbeitung, Bildverarbeitung, Präsentationssoftware und Tabellenkalkulation) und Kenntnisse zu genannten Softwarekategorien, sowie zu Betriebssystemen und Internet▪ Grundlegende Kenntnisse über Begriffe, Phänomene und Methoden der klassischen Physik (Mechanik, Wärme, Elektrizität und Magnetismus, Optik)▪ Kenntnisse zum Aufbau der Materie (Atome, Kerne)
Modulinhalte	<p>Vorlesung + Übung „Mathematik/Statistik“</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Definition Wahrscheinlichkeit und Relative Häufigkeiten, bedingte Wahrscheinlichkeit, Bayessche Formel, Unabhängigkeit von Ereignissen▪ Diskrete und stetige Zufallsgrößen und ihre Charakteristika, Beispiele für Verteilungen▪ Charakterisierung von Verteilungen: Mittelwert, Median, Modalwert, Streuungsparameter▪ Unabhängigkeit von Zufallsgrößen und Implikationen, Korrelationskoeffizient und Regressionsgerade▪ Wichtige Sätze der Wahrscheinlichkeitstheorie: Gesetze der großen Zahlen, Poissonscher Grenzwertsatz, Zentraler Grenzwertsatz▪ Statistik: Schätzfunktionen, Schätzprinzipien, Punkt- und Intervallschätzungen▪ Statistische Tests: Prinzipien, Beispiele, geometrische Deutung von Niveau und kritischem Bereich▪ Grundlagen der Mathematik: Gleichungssysteme, Matrizen, Eigenwerte, Leslie-Matrix, Ableitungen und Differentialgleichungen <p>Vorlesung „Physik I“</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Punktmechanik, Newtonsche Axiome, Erhaltungssätze▪ Mechanik des starren Körpers▪ Kontinuumsmechanik (ruhende und strömende Flüssig./Gase)▪ Phänomenologische Thermodynamik, Hauptsätze▪ Kinetische Gastheorie <p>Vorlesung „Physik II“</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Ladungen und elektrische Felder, Magnetfeld stationärer Ströme▪ Grundstromkreis

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Induktionsgesetz, Wechselstromgrößen, elektromagn. Wellen ▪ Wellenoptik, Strahlenoptik ▪ Atome und Kerne 			
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 8 LP <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mathematik/Statistik (V+Ü; 3 + 1 SWS) ▪ Physik I (V; 2 SWS) ▪ Physik II (V; 2 SWS) 	Kon-taktzeit	Selbst-studium	Gesamt-aufwand
		60	120	240
Prüfungsleistungen	K90 (unbenotet) zu den Inhalten der Vorlesung „Mathematik/Statistik; K90 (unbenotet) zu den Inhalten der Vorlesungen „Physik I“ und „Physik II“;			
Studienleistungen	-			
Angebot	jährlich			
Dauer	2 Semester			
Regelprüfungstermin	1. / 2. Semester			
Empfohlene Vorkenntnisse	Abiturwissen Mathematik; Darstellung von Funktionen, Vektoralgebra, Differential- und Integralrechnung, Kenntnisse über einfache Bewegungsvorgänge (z. B. freier Fall, Feder-schwinger, mathematisches Pendel)			

B2 - Basismodul Chemie 1

Verantwortliche*r	Professur für Bioorganische Chemie am Institut für Biochemie
Dozent*innen	Professor*innen des Instituts für Biochemie
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Basiswissen der Organischen Chemie ▪ Grundkenntnisse zur Abschätzung der Reaktivität von organischen Verbindungen und von Biomolekülen ▪ Experimentelle Kenntnisse zur Präparation einfacher organischer Verbindungen
Modulinhalte	<p>Vorlesung + Seminar „Organische Chemie“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Struktur und Bindung organischer Moleküle ▪ Übersicht über funktionelle Gruppen und Stoffklassen ▪ Typische Reaktionen von Stoffklassen ▪ Chemie der Aromaten und Heterozyklen ▪ Reaktivität von Biomolekülen <p>Übung „Organische Chemie“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sicherheit und Arbeitsschutz im chemischen Labor

	<ul style="list-style-type: none"> Organisch-chemische Arbeitstechniken Synthese von einfachen organischen Verbindungen Naturstoffextraktion 											
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 8 LP <ul style="list-style-type: none"> Organische Chemie (V; 3 SWS) Organische Chemie (S; 2 SWS) Organische Chemie (Ü; 2 SWS) 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>45</td> <td rowspan="3">135</td> <td rowspan="3">240</td> </tr> <tr> <td>30</td> </tr> <tr> <td>30</td> </tr> </tbody> </table>	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand	45	135	240	30	30		
Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand										
45	135	240										
30												
30												
Prüfungsleistungen	K90 zu den Inhalten der Vorlesung „Organische Chemie“;											
Studienleistungen	Abgabe eines vollständigen Protokolls zu den Übungen (Übung Organische Chemie)											
Angebot	jährlich											
Dauer	1 Semester											
Regelprüfungstermin	1. Semester											
Empfohlene Vorkenntnisse	Abiturwissen Chemie, Minimum Grundkurs, besser Leistungskurs											

B3 - Basismodul Chemie 2

Verantwortliche*r	Lehreverantwortliche des Bereichs Biophysikalische Chemie
Dozent*innen	Professor*innen und Mitarbeiter*innen des Instituts für Biochemie
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> Grundlegende Kenntnisse zu Allgemeiner und Anorganischer Chemie Kenntnisse zu den Teilgebieten der physikalischen Chemie (Aufbau der Materie, chemische Kinetik, chemische Thermodynamik, elektrochemische Thermodynamik) und deren Anwendung Grundkenntnisse über wesentliche Methoden der Instrumentellen Analytik
Modulinhalte	Vorlesung „Allgemeine und Anorganische Chemie“: <ul style="list-style-type: none"> Stöchiometrische Grundgesetze, Periodensystem der Elemente, Atombau, Ionen- und Atombindung, Metallbindung, Ligandenfeldtheorie, Basiskonzepte zu chemischen Reaktionen, Säure-Base-, Redox- und komplexchemische Gleichgewichte, Herstellung und Reaktionen ausgewählter Nichtmetalle, Metalle und deren Verbindungen

Vorlesung + Seminar „Physikalische Chemie“

- Grundzüge der quantenmechanischen Beschreibung von Molekülen
- Gaskinetik, Geschwindigkeit einfacher und komplexer Reaktionen und deren Temperaturabhängigkeit, Kinetik der Enzymkatalyse
- Thermische Zustandsgleichung, ideales und reales Gas, erster Hauptsatz, innere Energie und Enthalpie, Reaktionsenthalpie, zweiter Hauptsatz, Entropie, dritter Hauptsatz, Reaktionsentropie, freie Enthalpie und freie Reaktionsenthalpie
- chemisches Potential, Phasengleichgewicht, kolligative Eigenschaften, Verteilungsgleichgewicht, chemisches Gleichgewicht, Gleichgewichtskonstanten und ihre Abhängigkeiten
- Dissoziationsgleichgewicht, Verdünnungsgesetz, elektrolitische Leitfähigkeit, elektrochemisches Gleichgewicht, Elektrodenpotential, Gleichgewichtszellspannung, Zusammenhang mit thermodynamischen Reaktionsgrößen

Übung „Physikalische Chemie“

- Durchführung und Auswertung von Laborexperimenten zur chemischen Kinetik, Thermodynamik und Elektrochemie, Darstellung der Ergebnisse

Vorlesung „Instrumentelle Analytik“

- Spektroskopie (UV-Vis, IR, Raman, NMR, Massenspektroskopie, Diffraktometrie)
- Elektroanalytik (Konduktometrie, Potentiometrie, Polarographie)
- Stofftrennung (Ionenaustausch, GC, HPLC, Elektrophorese, CE)

Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 10 LP	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	<ul style="list-style-type: none">▪ Allgemeine und Anorganische Chemie (V; 3 SWS)▪ Physikalische Chemie (V; 2 SWS)▪ Physikalische Chemie (S; 1 SWS)▪ Physikalische Chemie (Ü; 2 SWS)▪ Instrumentelle Analytik (V; 1 SWS)	45		
		30		
		15	165	300
		30		
		15		

Prüfungsleistungen	K90 (unbenotet) zu den Inhalten der Vorlesungen „Physikalische Chemie“ und „Instrumentelle Analytik“;
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme an den Übungen und Abgabe eines Protokolls (Übung Physikalische Chemie).

Angebot	jährlich
Dauer	2 Semester
Regelprüfungstermin	1. / 2. Semester
Empfohlene Vorkenntnisse	Abiturwissen Chemie (zumindest Grundkurs vorteilhaft)

B4 - Basismodul Zoologie	
Verantwortliche*r	Leiter*in der AG Allgemeine und Systematische Zoologie am Zoologischen Institut und Museum
Dozent*innen	Professor*innen und Mitarbeiter*innen des Zoologischen Instituts und Museums
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb von Grundkenntnissen über die tierische Organisation sowie von Kenntnissen zur Morphologie, Anatomie, Histologie und Feinstruktur tierischer Organismen bzw. ihrer Organe und Gewebe ▪ Erwerb von Grundkenntnissen zur Vielfalt und zur Systematik des Tierreichs sowie zu Fortpflanzung und Entwicklung ▪ Erste praktische Erfahrungen im Mikroskopieren und Präparieren sowie in der zeichnerischen Wiedergabe des Beobachteten
Modulinhalte	<p>Vorlesung „Allgemeine Zoologie I“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Endosymbiontentheorie, Euzyte: Tierzelle ▪ Einzellerniveau: „Protozoa“, parasitische Protozoa, Parasitismus ▪ Reproduktionstypen ▪ Entstehung der Metazoa, diploblastisches Niveau ▪ Entstehung der Bilateria, triploblastisches Niveau ▪ Grundgewebe: Epithelgewebe, Nervengewebe, Muskelgewebe, Bindegewebe (Struktur und Funktion) ▪ Skelett- und Bewegungssysteme <p>Vorlesung „Allgemeine Zoologie II“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Haut und Hautderivate ▪ Ernährungsstrategien und –organe ▪ Atemorgane ▪ Gefäßsysteme ▪ Organe der Exkretion und Osmoregulation ▪ Reproduktionsorgane (incl. Urogenitalsysteme) ▪ Abwehrsysteme, lymphatisches System der Wirbeltiere ▪ Hormonsysteme ▪ Nervensysteme ▪ Sinnesorgane <p>Übung „Tieranatomische Übungen“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mikroskopier- und Präparierkurs zu ausgewählten Tier-

	gruppen			
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 7 LP	Kon- taktzeit	Selbst- studium	Ge- samt- auf- wand
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Allgemeine Zoologie I (V, 2 SWS) ▪ Allgemeine Zoologie II (V, 2 SWS) ▪ Tieranatomische Übungen (Ü, 2,5 SWS) 	30 30 37,5	112,5	210
Prüfungsleistungen	K90 zu den Inhalten der Vorlesungen „Allgemeine Zoologie I + II“			
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme an den Übungen und Abgabe korrekter Zeichnungen (Tieranatomische Übung; dient als Protokoll)			
Angebot	jährlich			
Dauer	2 Semester			
Regelprüfungstermin	2. Semester			
Empfohlene Vorkenntnisse	Abiturwissen Biologie			

B5 - Basismodul Zellbiologie

Verantwortliche*r	Leiter*in der AG Cytologie und Evolutionsbiologie am Zoologischen Institut und Museum
Dozent*innen	Professor*innen und Mitarbeiter*innen des Zoologischen Instituts und Museums
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb von Grundkenntnissen über Zell- und Gewebetypen tierischer Organismen ▪ Erwerb von praktischen Erfahrungen im Mikroskopieren und Experimentieren mit Zellen sowie in der Dokumentation des Beobachteten
Modulinhalte	<p>Vorlesung „Cytologie“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundaufbau von Zellen; Prozyte, Euzyte ▪ Plasmamembran (Lipide, Sterine, Transportproteine, Rezeptoren) ▪ Zusammensetzung des Cytoplasmas ▪ Zellkern (Kernhülle, Kernporen, Transkription, Kerntransport) ▪ Endoplasmatisches Retikulum, Ribosomen (Translation, posttranslationale Prozessierung von Proteinen, Synthesen, Vesikelbildung) ▪ Golgi-Apparat (Protein-Trafficking, Proteinsortierung, Endo- und Exocytose)

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lysosomen (intrazelluläre Verdauung) ▪ Mitochondrien, Peroxisomen (Energiestoffwechsel von Zellen, Redox-Zustand, Reaktive Sauerstoffspezies) ▪ Zytoskelett und extrazelluläre Matrix (Actin, Tubulin, Zellformänderungen, Zell- und Organellbewegung, Zelladhäsion, Gewebe) ▪ Zellwachstum (Hypertrophie), Zelldifferenzierung und Zellteilung (Hyperplasie) ▪ Mitose, Meiose ▪ Zelldifferenzierung ▪ Zelltypen, Eigenschaften, Markermoleküle ▪ Leistungen ausgewählter Zellsysteme (Gameten, Immunzellen) <p>Übung „Cytologie“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Blutzellzählung und Blutausstriche von Wirbeltieren ▪ Plasmolyse und Deplasmolyse am Beispiel der Zwiebel-Epidermis ▪ Abstrich der Wangenschleimhaut der Kursteilnehmer ▪ Untersuchung von Zellen verschiedener Gewebe und Organsysteme der Maus ▪ Mitosestadien in Wurzelspitze von <i>Vicia faba</i> ▪ Gradientenzentrifugation und Cytozentrifugation ▪ Spermien ▪ Beobachtung lebender Blepharismen, Rotatorien, Flagellaten und Ciliaten im Kulturmedium ▪ <i>Amoeba proteus</i> ▪ Hefefütterung an <i>Paramecium</i> sp. ▪ Herstellen von Paraffinschnitten ▪ ausgewählte Dauerpräparate von pathogenen Protozoa <p>Übung und Seminar „Histologie“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorführung und Erläuterung von mikroskopischen Präparaten tierischer Gewebe und Organsysteme ▪ Eigenständiges Mikroskopieren und Zeichnen der Präparate ▪ Digitale Mikrofotographie 			
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 7 LP <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cytologie (V, 2 SWS) ▪ Cytologische Übung (Ü, 2,5 SWS) ▪ Histologische Übung (S+Ü, 2 SWS) 	Kon- taktzeit	Selbst- studium	Gesamt- aufwand
		30		
		37,5	112,5	210
		30		
Prüfungsleistungen	K60 zu den Inhalten der Vorlesungen „Cytologie“			
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme an den beiden Übungen und Abgabe eines Protokolls mit korrekten Zeichnungen für jeden der Versuchstage (jeweils Übung Histologie und Cytologie); Referat 15-minütig (Übung Histologie)			

Angebot	jährlich
Dauer	2 Semester
Regelprüfungstermin	1. / 2. Semester
Empfohlene Vorkenntnisse	Abiturwissen Biologie

B6 - Basismodul Biochemie 1

Verantwortliche*r	Leiter*in des Institutes für Biochemie			
Dozent*innen	Professor*innen und Dozent*innen des Instituts für Biochemie			
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlegende Kenntnisse zur chemischen Struktur von Biomolekülen ▪ Grundlegendes Verständnis von enzymatischen und bioenergetischen Reaktionen ▪ Kenntnisse über die wichtigsten Stoffwechselfvorgänge und ihrer Regulation ▪ Experimentelle Fähigkeiten zur Handhabung und Charakterisierung von Biomolekülen 			
Modulinhalte	<p>Vorlesung „Biochemie“:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Struktur, Funktion und Eigenschaften von Kohlenhydraten, Lipiden, Nukleinsäuren, Proteinen und deren Monomere ▪ Mechanismen der Enzymkatalyse, Reaktions-, Substrat- und Regulationsspezifität von Enzymen ▪ Energiereiche Verbindungen und Co-Faktoren ▪ Inter- und intrazelluläre Signalübertragung ▪ Membrantransport ▪ Intermediärstoffwechsel ▪ Oxidative Phosphorylierung und Bioenergetik ▪ Anabolismus und Katabolismus von Aminosäuren, Nucleotiden, Lipiden und Zuckern sowie deren Polymere und Derivate ▪ Mineralstoffwechsel <p>Übungen „Biochemische Übungen“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Chromatografische Trenn- und Isolationsmethoden von Biomolekülen ▪ Qualitative und quantitative Bestimmungsmethoden für nieder- und hochmolekulare Biomoleküle ▪ Enzymatische Untersuchungsmethoden 			
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 8 LP	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	▪ Biochemie (V, 4 SWS)	60	142,5	240
	▪ Biochemische Übungen	37,5		

	(Ü, 2,5 SWS)			
Prüfungsleistungen	K90 zu den Inhalten der Vorlesung Biochemie			
Studienleistungen	regelmäßige Teilnahme an den Übungen; Abgabe eines Protokolls (Biochemische Übungen)			
Angebot	jährlich			
Dauer	1 Semester			
Regelprüfungstermin	2. Semester			
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnis der anorganischen und organischen Chemie			

B7 - Basismodul Anatomie

Verantwortliche*r	Leiter*in des Instituts für Anatomie und Zellbiologie
Dozent*innen	Professor*innen und Mitarbeiter*innen des Instituts für Anatomie und Zellbiologie
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb von Kenntnissen zur Morphologie, Anatomie, Histologie und Feinstruktur des Menschen bzw. seiner Organe und Gewebe ▪ Erwerb von Fähigkeiten zur Präparation der inneren Organe beim Menschen und zur Präsentation der erzielten Ergebnisse
Modulinhalte	<p>Vorlesung „Anatomie des Menschen I“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Allgemeine Anatomie, Histologie und Zellbiologie des Nervensystems, Kreislaufsystems und Bewegungsapparates ▪ Lagebezeichnungen ▪ peripheres und zentrales, somatisches und vegetatives Nervensystem ▪ Spinalnerv, Plexus, Ganglion, peripherer Nerv ▪ Kreislaufsystem (Herz, Blutgefäße, Lymphsystem) ▪ Knochenaufbau und -wachstum, Knochenverbindungen (Synarthrosen, Diarthrosen) ▪ Skelettmuskulatur, Biomechanik ▪ Spezielle Anatomie des Bewegungsapparates zu ausgewählten Regionen (z.B. Rumpf, Oberschenkel und Knie) <p>Vorlesung "Anatomie des Menschen II"</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anatomie, Histologie und Zellbiologie der inneren Organe ▪ Brustsitus (Herz, Lunge, Mediastinum) ▪ Bauchsitus (Magen-Darm-Trakt, Leber, Pankreas, Milz) ▪ Becken- und Retrositus (männliche und weibliche Geschlechtsorgane, Niere) ▪ endokrine Organe ▪ Anatomie, Histologie und Zellbiologie des Nervensys-

	<p>tems</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nervenzellen, Dendriten, Axon, Synapsen, Transmitter ▪ Glia (Schwann-Zellen, Oligodendrozyten, Astrozyten, Mikroglia, Ependym) ▪ Aufbau des ZNS, Hirnabschnitte ▪ Hirnhäute, Liquorsystem, Blutversorgung des ZNS ▪ Großhirn (Kortex, Fasersysteme und Kerne), limbisches System, Bahnsysteme <p>Übung „Präparierkurs“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ selbständige Erarbeitung und Präsentation eines Präparationsgebietes ▪ Umgang mit Präparierbesteck ▪ Präparation von Haut, Muskulatur, Organen, Nerven, Arterien und Venen ▪ Darstellung der Organsysteme mit Gefäß- und Nervenversorgung und der Lagebeziehungen ▪ Erarbeitung von Struktur/Funktionsbeziehungen ▪ fotografische Dokumentation und Präsentation der erzielten Ergebnisse 			
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 7 LP	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anatomie des Menschen I (V, 2 SWS) ▪ Anatomie des Menschen II (V, 2 SWS) ▪ Funktionelle Morphologie der menschlichen Organsysteme (Ü, 2,5 SWS) 	30 30 37,5	112,5	210
Prüfungsleistungen	K60 oder MP15 zu den Inhalten der Vorlesungen "Anatomie des Menschen I und II"			
Studienleistungen	regelmäßige Teilnahme an den Übungen und 15-minütiger Vortrag zum Präparationsgebiet mit erfolgreichem Abschluss und Dokumentation der Präparation			
Angebot	jährlich			
Dauer	2 Semester			
Regelprüfungstermin	2. / 3. Semester			
Empfohlene Vorkenntnisse	Abiturwissen Biologie			

B8 - Basismodul Schlüsselqualifikationen

Verantwortliche*r	Vorsitzende*r des Prüfungsausschusses
Dozent*innen	Professor*innen aus den Fachgebieten Pharmakologie, Biomathematik, Biometrie und Medizinische Informatik, Epi-

	demologie, Community Medicine, und externe Dozent*innen			
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kenntnisse und Fähigkeiten in der allgemeinen Laborsicherheit im praktischen Umgang mit potentiell gefährlichen Agenzien sowie Kenntnisse und Fähigkeiten auf den Gebieten der Statistik, Biometrie und Informatik die von fachübergreifendem Interesse sind ▪ Kenntnisse über Standardmethoden der Statistik, Biometrie und Epidemiologie in den Lebenswissenschaften 			
Modulinhalte	<p>Vorlesung „Laborsicherheit“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Umgang mit Radioisotopen ▪ Umgang mit Gefahrstoffen ▪ Umgang mit gentechnisch veränderten Organismen ▪ Umgang mit Infektionserregern <p>Vorlesung + Seminar + Übungen „Biometrie & Epidemiologie in der biomedizinischen Forschung“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anwendung einfacher statistischer Testverfahren und Darstellung von breit eingeführten Programmen ▪ Methoden der biometrischen Planung ▪ Planung und Durchführung klinischer und epidemiologischer Studien ▪ Interpretation der Ergebnisse von klinischen und epidemiologischen Studien ▪ Genetische Epidemiologie ▪ Bioinformatik – Informationsbeschaffung – Data Management ▪ Pharmakokinetische Modellierung 			
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 5 LP	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Laborsicherheit (V, 1 SWS)	15		
	Biometrie & Epidemiologie in der biomedizinischen Forschung (V, 2 SWS)	30	75	150
	Biometrie & Epidemiologie in der biomedizinischen Forschung (S+Ü, 1,5 SWS)	30		
Prüfungsleistungen	Eine K90 oder MP30 zu den Inhalten der „Vorlesung Biometrie & Epidemiologie in der biomedizinischen Forschung“			
Studienleistungen	regelmäßige Teilnahme an den Übungen „Biometrie & Epidemiologie in der biomedizinischen Forschung“ und Abgabe eines Protokolls			
Angebot	jährlich			
Dauer	2 Semester			
Regelprüfungstermin	5. Semester			

Spezialmodul „Berufsbezogenes Praktikum“ (S1)				
Verantwortliche*r	Vorsitzende*r des Prüfungsausschusses			
Dozent*innen	Das Berufspraktikum kann in Firmen, Betrieben, Behörden, akademischen Einrichtungen oder anderen geeigneten wissenschaftlichen Einrichtungen absolviert werden, sowie auch in Form eines Pflegepraktikums in Krankenhäusern, bei Pflegediensten oder gemeinnützigen Einrichtungen wie z.B. dem Roten Kreuz			
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einblicke in mögliche berufliche Tätigkeits- und Anforderungsprofile ▪ Eigenständige Mitarbeit an Aufgabenfeldern in der betreuenden Einrichtung ▪ Einblicke in organisatorische, soziale und fachliche Strukturen der betreuenden Einrichtung 			
Modulinhalte	<p>Folgende Aspekte können Teil eines Berufspraktikums sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Effektive Planung von Arbeitsabläufen ▪ Mitarbeit an Arbeitsprozessen und Tätigkeitsfeldern der betreuenden Einrichtung ▪ Kontrolle und Vertrieb biologischer, biomedizinischer oder pharmakologischer Produkte ▪ Studien biologischer Objekte unter natürlichen Bedingungen ▪ Aufbereitung und Präsentation erhaltener Resultate ▪ Betreuung von Pflegebedürftigen ▪ Assistenz in Krankenhäusern 			
Lehrveranstaltungen (in LP und SWS)	zu erwerben sind 5 LP:	Kon-taktzeit	Selbst-studium	Gesamt-aufwand
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berufspraktische Tätigkeit und Nachbereitung (4 Wochen) 	100	50	150
Studienleistung	Das berufsbezogene Praktikum wird durch eine unbenotete Bescheinigung der Praktikumsstellen nachgewiesen. Als Studienleistung (unbenotet) ist eine einseitige schriftliche Darstellung der Praktikums-tätigkeit (Protokoll) anzufertigen.			
Angebot	ständig			
Dauer	1 Semester			
Regelprüfungstermin	1. / 2. Semester			

F1 - Fachmodul Physiologie

Verantwortliche*r	Leiter*in der AG Physiologie und Biochemie der Tiere
Dozent*innen	Professor*innen und Mitarbeiter*innen des Zoologischen Instituts und Museums und des Instituts für Physiologie
Modulziele	<ul style="list-style-type: none">▪ Erwerb von gründlichen Kenntnissen zu Zell-, Organ- und Körperfunktionen von Tieren und Mensch▪ Erwerb von gründlichen Kenntnissen zu den Struktur/Funktionsbeziehungen von Organsystemen▪ Erwerb von grundlegenden Fähigkeiten zu eigener experimenteller Arbeit und Auswertung von Daten
Modulinhalte	<p>Vorlesung „Einführung in die Physiologie der Tiere und des Menschen“</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Physikalische und chemische Grundlagen▪ Energetik lebender Systeme▪ Aufbau tierischer Zellen (Kompartimentierung)▪ Kommunikation im Organismus (Nervensystem, Hormone) Stoffaufnahme und interne Verteilung (Ernährung und Verdauung, Atmung, Herz/Kreislaufsysteme)▪ Inneres Milieu und seine Konstanthaltung (Ionen- und Osmoregulation, Stickstoffexkretion, pH-Regulation, Thermoregulation),▪ Informationsaufnahme aus der Umwelt (Sinnesorgane)▪ Muskel und Bewegung <p>Übung „Tierphysiologische Übungen“</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Einführung in die Bezeichnung und Handhabung von Laborgeräten▪ Exkretion▪ Ernährung und Verdauung▪ Herz und Kreislauf▪ Körperflüssigkeiten▪ Atmung▪ Somatosensorik und Phänomene der Wahrnehmung▪ Chemorezeption▪ Ohr und Vestibularapparat▪ Sehen▪ Computersimulation physiologischer Prozesse und Experimente <p>Vorlesung „Physiologie des Menschen“</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Bedeutung des Blutes; Zusammensetzung, Aufgaben von Blutzellen und Plasmaproteinen, Stammzellen und Erythropoese, Blutgerinnung▪ Kreislauf; Funktionselemente und Hämodynamik, Mikrozirkulation, Stoffaustausch, Kreislaufregulation, lokale Durchblutungsregulation, Lungenkreislauf▪ Funktion der Nieren; Aufbau des Nephrons, glomeruläre Filtration, Resorption, Harnkonzentrierung und Diurese,

	<p>hormonelle Regulation</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Atmung; Atemvolumina und Spirometrie, Atemmechanik, Gasaustausch in der Lunge, Atemgastransport im Blut, Atemregulation ▪ Funktionsweise des Herzens; Herz-Mechanik, Reizleitungssystem, Aktionspotenziale, Elektrokardiogramm, vegetative Regulation ▪ Erregungsprozesse; Ruhepotenzial, Aktionspotenzial, erregbare Zellen, Erregungsausbreitung, synaptische Übertragung ▪ Muskel; molekularer Mechanismus der Kontraktion (Skelettmuskel), Kopplung von Erregung und Kontraktion, Muskelmechanik, Innervation, glatte Muskulatur ▪ Sensorisches System; mechanische Sinne, optischer Sinn ▪ Sensomotorisches System; Übermittlung sensorischer Information an das ZNS, Zielmotorik, motorisches Lernen ▪ „Höhere“ Funktionen des ZNS; Methoden der Hirnforschung, Aufbau des Gehirns, Triebe, Belohnung, Verhalten, Lernen, Gedächtnis, Bewusstsein 			
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 12 LP	Kon- taktzeit	Selbst- studium	Gesamt- aufwand
	▪ Einführung in die Physiologie der Tiere und des Menschen (V, 4 SWS)	60	217,5	360
	▪ Tierphysiologische Übungen (Ü, 2,5 SWS)	37,5		
▪ Physiologie des Menschen (V, 3 SWS)	45			
Prüfungsleistungen	K90 zu den Inhalten der Vorlesung Physiologie der Tiere und des Menschen; K90 zu den Inhalten der Vorlesungen Physiologie des Menschen			
Studienleistungen	regelmäßige Teilnahme an den Übungen und Abgabe eines Gruppenprotokolls für jeden der Versuchstage (Tierphysiologische Übungen)			
Angebot	V: jährlich; Ü: jährlich			
Dauer	2 Semester			
Regelprüfungstermin	3. und 4. Semester			
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundwissen Biologie, Zoologie, Biochemie, Cytologie, Anatomie des Menschen			

F2 - Fachmodul Mikrobiologie

Verantwortliche*r

Leiter*in des Institutes für Mikrobiologie

Dozent*innen

Professor*innen des Instituts für Mikrobiologie

Modulziele

- Vermittlung von Grundlagen der Mikrobiologie
- Kenntnisse zur Cytologie und zum Wachstum von Einzellern
- Grundlagen der Systematik sowie des Einsatzes von Mikroorganismen
- Verständnis der Grundzüge des mikrobiellen Stoffwechsels
- Kenntnisse mikrobieller Signaltransduktionsprozesse
- Einblick in Anpassungsmechanismen an wachstumsbegrenzende Faktoren der Umwelt
- Kenntnisse der bakteriellen Genexpression
- Grundkenntnisse in Funktioneller Genomforschung der Mikroorganismen

Modulinhalte

Vorlesung und Seminar „Allgemeine und Spezielle Mikrobiologie“

- Ultrastruktur der Prokaryotenzelle (sowie Viren)
- Ernährung von Mikroorganismen, Zellteilung, Wachstum und Differenzierung
- Mikrobielle Produkte und Sekundärstoffe
- Grundzüge der Umweltmikrobiologie
- Grundzüge der Medizinischen Mikrobiologie
- Biotechnologische Bedeutung von Mikroorganismen
- Grundzüge der Systematik und Evolution von Mikroorganismen

Übungen „Mikrobiologische Übungen“

- Nährböden und Sterilisationstechnik
- Impftechnik und Herstellung von Reinkulturen
- Isolation und Färbemethoden
- Mikroskopische Untersuchungsverfahren/Lebendbeobachtung
- Anreicherungskulturen und Wachstumsmessungen
- Physiologisch-biochemische Leistungen von Mikroorganismen
- Einfluss von Antibiotika/Kultivierung von Anaerobiern
- Einführung in die Mykologie/Bakteriophagen-Technik

Vorlesung „Mikrobenphysiologie und Molekularbiologie“

- Grundzüge des Stoffwechsels der Mikroorganismen
- Cytoplasmatische Membran und Stoffaufnahme
- Vielfalt der mikrobiellen Energiestoffwechsels
- Mikrobielle Wachstums- und Differenzierungsprozesse
- Adaptationsmechanismen an Stress, Hunger und anderen wachstumsbegrenzende Bedingungen

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mikrobielle Signaltransduktionsprozesse ▪ Mechanismen der mikrobiellen Genexpression ▪ Die wichtigsten generellen und spezifischen Adaptationsstrategien ▪ Mikrobielle Genomforschung und Funktionelle Genomforschung 			
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 12 LP	Kon- taktzeit	Selbst- studium	Ge- samt- auf- wand
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Allgemeine und spezielle Mikrobiologie (V, 3 SWS) 	45		
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Allgemeine und spezielle Mikrobiologie (S, 1 SWS) 	15		
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mikrobiologische Übungen (Ü, 2,5 SWS) ▪ Mikrogenphysiologie und Molekularbiologie (V, 4 SWS) 	37,5	202,5	360
Prüfungsleistungen	K90 zu den Inhalten der Vorlesung Allgemeine und Spezielle Mikrobiologie, K90 zu den Inhalten der Vorlesung Mikrogenphysiologie			
Studienleistungen	regelmäßige Teilnahme an den Übungen und Abgabe eines Protokolls (Mikrobiologische Übungen)			
Angebot	jährlich			
Dauer	2 Semester			
Regelprüfungstermin	3. und 4. Semester			
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Chemie, Biochemie, Zellbiologie und Genetik			

F3 - Fachmodul Virologie und Immunologie

Verantwortliche*r	Leiter*in der Abteilung Immunologie
Dozent*innen	Professor*innen und Dozent*innen der Abteilung für Immunologie und des Friedrich-Loeffler-Instituts für Medizinische Mikrobiologie
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einblick in die Klassifizierung der Viren und viralen Vermehrungsstrategien ▪ Grundkenntnisse der Organisation und Funktion des Immunsystems ▪ Verständnis für grundlegende immunologische Techniken und ihre Einsatzmöglichkeiten in den Lebenswissenschaften

Modulinhalte	Vorlesung „Allgemeine Virologie“ <ul style="list-style-type: none"> ▪ Virus-Taxonomie und Wirtsspezifität ▪ Virusaufbau, Vermehrung und pathogene Wirkung ▪ Tumoviren ▪ Epidemiologie, Persistenz, Immunität bei Viren ▪ Virus-Nachweis-Methoden ▪ Virus als Vehikel und Werkzeug 											
	Vorlesung „Grundlagen der Immunologie“ <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einführung: Zellen und Organe des Immunsystems, Prinzipien der Antigenerkennung durch das angeborene und das adaptive Immunsystem ▪ B-Zellen, Antikörper, monoklonale Antikörper, Antikörper als immunologisches Werkzeug ▪ Antigenpräsentation ▪ T-Lymphozyten, Entwicklung und Funktion ▪ Zytokine, Kommunikation durch lösliche Faktoren ▪ Die angeborene Immunantwort ▪ Effektormechanismen und Regulation der adaptiven Immunantwort ▪ Theoretischer Hintergrund wichtiger immunologischer Techniken 											
	Übungen „Grundlagen der Immunologie“: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Phänotypisierung von Lymphozytensubpopulationen ▪ HLA-Typisierung ▪ Autoantikörper ▪ Allergiediagnostik ▪ Enzymimmunoassays (ELISA) ▪ Blutgruppenserologie 											
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 6 LP <ul style="list-style-type: none"> ▪ Virologie (V, 2 SWS) ▪ Grundlagen der Immunologie (V, 2 SWS) ▪ Grundlagen der Immunologie (Ü, 1,5 SWS) 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30</td> <td rowspan="3">97,5</td> <td rowspan="3">180</td> </tr> <tr> <td>30</td> </tr> <tr> <td>22,5</td> </tr> </tbody> </table>	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand	30	97,5	180	30	22,5		
Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand										
30	97,5	180										
30												
22,5												
Prüfungsleistungen	K60 zu den Inhalten der Vorlesung Immunologie, K60 zu den Inhalten der Vorlesung Virologie											
Studienleistungen	regelmäßige Teilnahme an den Übungen (Grundlagen der Immunologie) und Abgabe eines Protokolls											
Angebot	jährlich											
Dauer	2 Semester											
Regelprüfungstermin	3. / 4. Semester											
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Chemie, Biochemie, Zellbiologie und Genetik											

F4 - Fachmodul Biochemie des Menschen

Verantwortliche*r	Leiter*in des Institutes für Medizinische Biochemie und Molekularbiologie			
Dozent*innen	Professor*innen und Mitarbeiter*innen der Institute für Medizinische Biochemie			
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verständnis translationaler Zusammenhänge ausgehend von der Genetik über biochemische und zellbiologische Mechanismen zur Physiologie als Grundlage für das Verständnis pathophysiologischer Zusammenhänge und hierauf basierender Therapieverfahren ▪ Vertieftes Verständnis biochemischer Abläufe in spezialisierten, humanen Zellen und Hinweise auf Störungen, die zu Krankheiten führen 			
Modulinhalte	Vorlesung „Biochemie des Menschen“ <ul style="list-style-type: none"> ▪ Teil I: Biochemie der Hormon-induzierten Signalverarbeitung im humanen Organismus ▪ Teil II: Spezielle biochemische Leistungen humaner Zellen, Gewebe und Organe, wie Gastrointestinaltrakt, Leber, Blut, Muskel, Binde- und Stützgewebe, Zapfenzellen des Auges 			
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 6 LP	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Biochemie des Menschen (V, 4 SWS) 	60	120	180
Prüfungsleistung	K90 zu den Inhalten der Vorlesung „Biochemie des Menschen“			
Angebot	jährlich			
Dauer	2 Semester			
Regelprüfungstermin	4. Semester			
Empfohlene Vorkenntnisse	Basiskonntnisse der Organischen Chemie, Biochemie, Anatomie und Physiologie			

F5 - Fachmodul Genetik

Verantwortliche*r	Leiter*in des Instituts für Genetik und Funktionelle Genomforschung			
Dozent*innen	Professor*innen des Instituts für Genetik und Funktionelle Genomforschung			
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlegende Kenntnisse zu Vererbungsmechanismen (klassisch, molekular) ▪ Kenntnisse zur DNA-Funktion und -Variabilität ▪ Kenntnisse zur Genexpression und deren Kontrolle ▪ Kenntnisse zur <i>in vitro</i>-rekombinanten DNA-Technik 			

Modulinhalte

- Vermittlung von Grundlagen der Humangenetik
- Besonderheiten der Humangenetik
- Anwendung humangenetischer Kenntnisse in der Medizin
- Verständnis biotechnologischer Prozesse bei der Lebensmittelveredelung und der Gewinnung von Metaboliten des Primär- und Sekundärstoffwechsels

Vorlesung „Molekulare Genetik und Genomik“

- Grundlagen der klassischen Genetik (Mendelsche Regeln, Chromosomen, Genkartierung)
- Struktur und Topologie der DNA und RNA
- Genome bei Prokaryoten und Eukaryoten
- Initiation der DNA-Replikation und DNA-Rekombination
- Genetischer Code, Mechanismen der Transkription und Translation
- Regulation der Genexpression
- Mutationen und DNA-Reparatur, Erbkrankheiten
- Zellzyklus und Krebsgenetik
- Grundlagen der Gentechnik (Restriktionsenzyme, Vektoren, Klonierung, Gentransfer, DNA-Sequenzierung) und Genomorganisation (Repetitive Sequenzen, Satelliten-DNA, Alu-Elemente, Genfamilien) und Ethik
- Genomik, reverse Genetik und RNAi Technologie
- Genetische Modellorganismen
- Populationsgenetik

Seminar „Humangenetik“

- Struktur des humanen Genoms, Chromosomenstruktur, Mutationen
- Zytogenetische Diagnostik
- Direkte und indirekte molekulargenetische Diagnostik
- Konsequenzen der X-Chromosomeninaktivierung
- Pleiotropie und Heterogenie in der Humangenetik
- Dynamische Mutationen
- Zwillingsforschung
- Multifaktorielle (komplexe) Erkrankungen
- Behandlung genetisch bedingter Erkrankungen

Vorlesung „Biotechnologie“

- Anwendung diverser Gärungen in der Lebensmittel-Biotechnologie (Wein, Bier, Milch- und Fleischprodukte, Silagen)
- Industrielle Biotechnologie des Primär- und Sekundärmetabolismus
- Biotechnologie biologischer Makromoleküle (Pharmaproteine, technische Enzyme)
- Biotransformation
- Molekulare Biotechnologie der Bakterien, Hefen/Pilze, Pflanzen und Tiere

	„Genetische Übungen“			
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kultivierung von Mikroorganismen ▪ DNA-/Plasmid-Isolierung ▪ Restriktionsanalyse von Plasmiden und Klonierung ▪ DNA-Transfer bei Prokaryoten, ▪ Spontanmutationen (Antibiotikaresistenz) ▪ Karyogramm humaner Chromosomen 			
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 13 LP	Kon- taktzeit	Selbst- studium	Gesamt- aufwand
	Molekulare Genetik und Genomik (V, 4 SWS) Humangenetik (S, 2 SWS) Biotechnologie (V, 2 SWS) Genetische Übungen (Ü, 4 SWS)	60 30 30 60	210	390
Prüfungsleistungen	K90 zu den Inhalten der Vorlesungen "Molekulare Genetik und Genomik" und K60 zu den Inhalten der Vorlesung "Biotechnologie"			
Studienleistungen	regelmäßige Teilnahme an den Übungen (Genetische Übungen) und Anfertigung eines Protokolls; Referat (15-minütig) im Seminar „Humangenetik“			
Angebot	jährlich			
Dauer	2 Semester			
Regelprüfungstermin	3. / 4. Semester			
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse der Biochemie (Struktur, Stoffwechsel, Aufbau biologischer Makromoleküle)			

F6 - Fachmodul Ökologie

Verantwortliche*r	Leiter*in der AG Tierökologie
Dozent*innen	Professor*innen und Dozent*innen des Instituts für Botanik und Landschaftsökologie, des Instituts für Mikrobiologie sowie des Zoologischen Instituts und Museum
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundkenntnisse in der Betrachtungsweise, der Terminologie und den Methoden der Ökologie ▪ Grundlegende Kenntnisse der Tier-, Pflanzen- und Mikrobenökologie ▪ Kenntnisse der Autökologie und physiologischen Ökologie ▪ Grundkenntnisse in angewandten Aspekten der Landschaftsökologie ▪ Grundkenntnisse der Evolutionstheorie

Modulinhalte

Vorlesung „Ökologie“

- Ökologie als Wissenschaft, zentrale Begriffe
- Spezifische Grundbegriffe der Tier-, Pflanzen- und Mikrobenökologie
- Umweltfaktoren

Teil „Ökologie der Tiere“

- Spezielle Autökologie / Lebensformtypen
- Temperatur und Überwinterung
- Salzgehalt und osmotischer Druck, Wasserhaushalt
- Tages- und Jahresrhythmik
- Sauerstoff, Ernährung und Nahrungsressourcen
- Zusammenwirken von Umweltfaktoren

Teil „Ökologie der Pflanzen“

- Strahlungs-, Wärme-, Kohlenstoff-, Mineralstoff- und Wasserhaushalt
- Mechanische Faktoren
- Reaktionen auf Stress
- Struktur und Dynamik pflanzlicher Populationen
- Wechselbeziehungen zwischen Vegetation und Standort
- Interaktionen zwischen Pflanzen sowie Pflanzen und anderen Organismen

Teil „Ökologie der Mikroorganismen“

- Mikrobiell relevante Umweltfaktoren (Wasserhaushalt, Salzgehalt, Temperatur, pH-Wert und osmotischer Druck)
- Einführung in die Stoffkreisläufe (C, N, S und P)
- Interaktionen von Mikroorganismen mit Pflanzen und Tieren

Vorlesung „Evolution und Stammesgeschichte“

- Historische Entwicklung der Evolutionsbiologie
- Stammbaum des Lebens: Klassifikation und Phylogenie
- Geschichte des Lebens auf der Erde; Fossilbelege
- Ursprung und Diversifizierung der Lebensformen (Archaea, Eubakterien, Pilze, Pflanzen, Tiere)
- Evolution des Menschen
- Entwicklungsbiologische Programme
- Evolutionäre Mechanismen (genetische Variation, genetische Drift, Populationsstruktur, Selektion, Speziation)

Lehrveranstaltungen (in h)

zu erwerben sind **6 LP**

Ökologie (V, 3 SWS)
Evolution und Stammesgeschichte (V, 2 SWS)

Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
45	105	180

Prüfungsleistung

K90 zu den Inhalten der Vorlesung Ökologie

Angebot

jährlich

Dauer	2 Semester
Regelprüfungstermin	3. / 4. Semester

F7 - Fachmodul Krankheitslehre	
Verantwortliche*r	Lehrbeauftragte des Institutes für Pathophysiologie und des Institutes für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin
Dozent*innen	Professor/Innen aus den Fachgebieten Klinische Pharmazie, Pharmakologie, Pathologie, Pathophysiologie, Klinische Chemie sowie den Klinischen Fachgebieten Neurologie, Psychiatrie, Innere Medizin, Kinderheilkunde, Chirurgie, Urologie, etc. sowie externe Dozent*innen
Modulziele	<p>Übergreifende Modulziele</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Eingehende Kenntnisse und vertieftes Verständnis der naturwissenschaftlichen Grundlagen häufiger Erkrankungen ▪ Basierend auf diesem fundierten Grundverständnis, detaillierte Kenntnisse und eingehendes Verständnis der Prinzipien pharmakologischer Therapieverfahren ▪ Erwerb von Fertigkeiten in der Durchführung einfacher klinisch-chemischer und mikrobiologischer Analysen sowie in der Auswertung klinischer Studien im Rahmen der Arzneimittelentwicklung <p>Vorlesung „Pathophysiologie, Pathobiochemie“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verständnis von Krankheitsmechanismen, d.h. Ursache-Wirkungsbeziehungen, die zur Krankheitsentstehung führen ▪ Kenntnisse über physiologische und biochemische Methoden, die der Aufklärung von Pathomechanismen dienen <p>Übung „Klinische Chemie“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verständnis für verschiedene labormedizinische Methoden ▪ Indikationsstellung für labormedizinische Untersuchungen <p>Vorlesung „Klinische Krankheitslehre“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Basale Kenntnisse von Ätiologie, Pathogenese, Symptomen, Verlauf und Therapiestrategien häufiger Erkrankungen
Modulinhalte	<p>Vorlesung „Pathophysiologie, Pathobiochemie“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mechanismen der Krankheitsentstehung, Bedeutung genetischer Faktoren ▪ Muskelerkrankungen, Erregungsstörungen und Dystrophie ▪ Erbliche bedingte und entzündliche periphere Neuropa-

thien

- Degenerative und entzündliche ZNS-Krankheiten (Morbus Parkinson, Epilepsie, Multiple Sklerose)
- Entstehung, Sensibilisierung und zentrale Verarbeitung von Schmerz
- Pathophysiologie der koronaren Herzkrankheit
- Hypertonie und Hypotonie
- Störungen der Nierenfunktion
- Peptidische Ulkuskrankheit und Diarrhö
- Restriktive und obstruktive Lungenfunktionsstörungen

Übung „Klinische Chemie“

- Allgemeine Klinische Chemie
- Hämatologie
- Gerinnung
- Nierenfunktion
- Tumormarker

Vorlesung „Klinische Krankheitslehre“

- Allgemeine Pathologie der Entzündung
- Allgemeine Pathologie von Tumorerkrankungen
- Allgemeine Pathologie von Gefäßkrankheiten
- Klinik häufiger neurologischer Erkrankungen (Kopfschmerz, Epilepsie, Parkinson, Demenz)
- Klinik häufiger psychiatrischer Erkrankungen (Befindlichkeitsstörungen, Depression, Psychosen, Suchterkrankungen)
- Klinik häufiger Erkrankungen der Atemwege (HNO-ärztliche Erkrankungen, Lungenentzündung, Asthma bronchiale, Bronchial-Carcinom)
- Klinik häufiger Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems (Hypertonie, Herzinsuffizienz, koronare Herzkrankheit, Myokardinfarkt)
- Klinik häufiger Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes (Refluxösophagitis, Ulcuskrankheit, Helicobacter pylori assoziierte Erkrankungen, entzündliche Darmerkrankungen, Tumorerkrankungen des Magen-Darm-Traktes, Leberentzündung und Leberzirrhose, Gallensteinleiden, Erkrankungen der Bauchspeicheldrüse)
- Klinik häufiger endokrinologischer Erkrankungen (Diabetes mellitus, Schilddrüsenerkrankungen, Erkrankungen mit Beteiligung von Nebennierenhormonen)
- Klinik häufiger Nierenerkrankungen (Niereninsuffizienz und Nierenersatztherapie, Nephritiden)
- Klinik häufiger urologischer Erkrankungen (Prostataadenom und -carcinom, Harnverhalt, Blasenentzündung, Tumorerkrankungen)
- Klinik von Tumorerkrankungen insbesondere des blutbildenden Systems (Leukämien, Lymphome)
- Klinik von Knochen- und Gelenkerkrankungen, inklusive Osteoporose

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Klinik von Erkrankungen des Immunsystems, insbesondere AIDS ▪ Klinik von Gerinnungsstörungen ▪ Klinik lebensbedrohlicher Zustände (Schock, Sepsis) 																
Lehrveranstaltungen (in h)	<table border="1"> <tr> <td>zu erwerben sind 9 LP</td> <td>Kon- taktzeit</td> <td>Selbst- studium</td> <td>Gesamt- aufwand</td> </tr> <tr> <td>Pathophysiologie, Pathobio- chemie (V, 2 SWS)</td> <td>30</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Klinische Chemie (Ü, 2 SWS)</td> <td>30</td> <td>150</td> <td>270</td> </tr> <tr> <td>Klinische Krankheitslehre (V, 4 SWS)</td> <td>60</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	zu erwerben sind 9 LP	Kon- taktzeit	Selbst- studium	Gesamt- aufwand	Pathophysiologie, Pathobio- chemie (V, 2 SWS)	30			Klinische Chemie (Ü, 2 SWS)	30	150	270	Klinische Krankheitslehre (V, 4 SWS)	60		
zu erwerben sind 9 LP	Kon- taktzeit	Selbst- studium	Gesamt- aufwand														
Pathophysiologie, Pathobio- chemie (V, 2 SWS)	30																
Klinische Chemie (Ü, 2 SWS)	30	150	270														
Klinische Krankheitslehre (V, 4 SWS)	60																
Prüfungsleistungen	K90 zu den Inhalten der Vorlesung Pathophysiologie/ - biochemie und der Vorlesung „Klinische Krankheitslehre“																
Studienleistungen	regelmäßige Teilnahme an den Übungen (Klinische Chemie) und Posterpräsentation (PP)																
Angebot	jährlich																
Dauer	2 Semester																
Regelprüfungstermin	5. / 6. Semester																
Empfohlene Vor- kenntnisse	Belastbare Vorkenntnisse aus dem Gebieten Biochemie, Physiologie, Mikrobiologie und Pharmakologie																

F8 - Fachmodul Medizinische Mikrobiologie

Verantwortliche*r	Lehrbeauftragte des Institutes für Mikrobiologie
Dozent*innen	Professor*innen aus den Fachgebieten Medizinische Mikro- biologie
Modulziele	<p>Übergreifende Modulziele</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Eingehende Kenntnisse und vertieftes Verständnis der naturwissenschaftlichen Grundlagen häufiger Erkrankungen ▪ Basierend auf diesem fundierten Grundverständnis, detaillierte Kenntnisse und eingehendes Verständnis der Prinzipien pharmakologischer Therapieverfahren <p>Vorlesung „Medizinische Mikrobiologie“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Eingehende Kenntnisse und vertieftes Verständnis der Epidemiologie, Diagnostik und Prävention von Infektionserkrankungen, sowie von Virulenzstrategien und Pathomechanismen ausgewählter bakterieller Erreger <p>Übungen „Medizinische Mikrobiologie“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Praktische Kenntnisse von grundlegenden Methoden der Diagnostik von Infektionserkrankungen und der Analyse der Wirt-Pathogen-Interaktionen
Modulinhalte	<p>Vorlesung „Medizinische Mikrobiologie“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Epidemiologie, Prävention und Labordiagnostik von In-

	<ul style="list-style-type: none"> fektionserregern beim Menschen ▪ Bakterielle Manipulation der eukaryotischen Signaltransduktion und des Cytoskeletts (Adhäsions- und Invasionsmechanismen, bakterielle Toxine) ▪ Bakterielle Virulenzfaktoren als Schutz vor der angeborenen und erworbenen Immunantwort ▪ Vertebraten und Invertebraten als Modellorganismen in der infektionsbiologischen Grundlagenforschung <p>Übungen „Medizinische Mikrobiologie“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kulturelle, mikroskopische und molekulare Methoden für den direkten Erregernachweis ▪ Serologische Methoden für den indirekten Erregernachweis ▪ Nachweise von ausgewählten Pathomechanismen bakterieller Erreger 			
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 6 LP	Kon- taktzeit	Selbst- studium	Gesamt- aufwand
	Medizinische Mikrobiologie (V, 2 SWS) Medizinische Mikrobiologie (Ü, 3 SWS)	30 45	105	180
Prüfungsleistungen	K60 zu den Inhalten der Vorlesung Medizinische Mikrobiologie			
Studienleistungen	regelmäßige Teilnahme an den Übungen (Medizinische Mikrobiologie) und Anfertigung eines Protokolls;			
Angebot	jährlich			
Dauer	2 Semester			
Regelprüfungstermin	5. / 6. Semester			
Empfohlene Vorkenntnisse	Belastbare Vorkenntnisse aus dem Gebieten Biochemie, Physiologie, Mikrobiologie und Pharmakologie			

F9 - Fachmodul Pharmakologie

Verantwortliche*r	Leiter*in des Institutes für Pharmakologie
Dozent*innen	Dozent*innen aus dem Institut für Pharmakologie
Modulziele	<p>Übergreifende Modulziele Vermittlung pharmakologischer Grundlagen</p> <p>Vorlesung „Grundlagen der Pharmakologie“ Teil I + II und Seminar „Methodische und molekulare Aspekte der Pharmakologie“ Teil I + II Es werden sowohl Themen der <i>allgemeinen</i> wie auch der <i>speziellen Pharmakologie</i> besprochen. Innerhalb der <i>allgemeinen Pharmakologie</i> sollen den Studierenden nach Ab-</p>

schluss des Modules folgende Kenntnisse vermittelt worden sein:

- grundlegende Begriffe der Pharmakologie und Toxikologie, die für das Verständnis von Arzneimittel- und Giftstoffwirkungen notwendig sind
- typische Mechanismen der erwünschten und unerwünschten Wirkungen pharmakologischer Wirkstoffe an deren Zielstrukturen (Pharmakodynamik)
- Prinzipien der Freisetzung, Resorption, Verteilung, Metabolisierung und Elimination pharmakologischer Wirkstoffe (Pharmakokinetik) sowie wichtige pharmakokinetische Begriffe wie ADME, T_{max} , C_{max} , AUC, Verteilungsvolumen, Halbwertszeit und Clearance.
- typische Gründe für intra- und interindividuelle Unterschiede in der Kinetik und Wirkung von Pharmaka, insbesondere Arzneimittelinteraktionen und Pharmakogenetik
- Innerhalb der *speziellen Pharmakologie* werden unterschiedliche Wirkstoffgruppen im Einzelnen besprochen. Neben wichtigen Medikamenten, deren Indikationen und Kontraindikationen, werden hier auch grundlegende Prinzipien der Therapie und molekularen Wirkmechanismen vermittelt.
- Der Unterricht (insbesondere im Abschnitt der allgemeinen Pharmakologie) wird interaktiv mit Hilfe von Übungen, Gruppenarbeit und Studierendenseminaren gestaltet. Die Erfahrung hat gezeigt, dass diese didaktischen Methoden sehr hilfreich sind, die sonst etwas „trockene“ Materie der Pharmakokinetik und Pharmakodynamik zu verinnerlichen.

Modulinhalte

Vorlesung „Grundlagen der Pharmakologie“ Teil I + II und Seminar „Methodische und molekulare Aspekte der Pharmakologie „ Teil I + II

Allgemeine Pharmakologie und Toxikologie

- Pharmakodynamik
- Pharmakokinetik
- Arzneimittelinteraktionen und Pharmakogenetik
- Grundlagen der Toxikologie

Spezielle Pharmakologie

- Vegetatives Nervensystem: Parasympathikus und Sympathikus, Regulation des Gefäßtonus
- pharmakologische Behandlung kardiovaskulärer Erkrankungen
- Stoffwechselerkrankungen (Diabetes, Fettstoffwechsel)
- Behandlung von Infektionen: Antibiotika, Antimykotika, Virostatika
- Pharmakologische Behandlung von Tumoren: Konzepte, wichtige Gruppen von Zytostatika, hormonelle Therapie, Begleittherapie
- Schmerzmittel

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Psychopharmaka ▪ pharmakologische Behandlung kardiovaskulärer Erkrankungen ▪ Immunsuppressiva ▪ Hormone (Sexualhormone, Schilddrüsenhormone) 			
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 8 LP	Kon- taktzeit	Selbst- studium	Gesamt- aufwand
	Grundlagen der Pharmakologie I (V, 3 SWS)	45		
	Methodische und molekulare Aspekte der Pharmakologie I (S, 1 SWS)	15		
	Grundlagen der Pharmakologie II (V, 3 SWS)	45	120	240
	Methodische und molekulare Aspekte der Pharmakologie II (S, 1 SWS)	15		
Prüfungsleistungen	K90 zu den Inhalten der Vorlesungen Grundlagen der Pharmakologie I und Grundlagen der Pharmakologie II			
Studienleistungen	regelmäßige Teilnahme an den Übungen (Methodische und molekulare Aspekte der Pharmakologie Teil I und II) und jeweils ein Referat (15-minütig) in Teil I und Teil II			
Angebot	jährlich			
Dauer	2 Semester			
Regelprüfungstermin	3. / 4. Semester			
Empfohlene Vorkenntnisse	Belastbare Vorkenntnisse aus dem Gebieten Biochemie, Physiologie, Mikrobiologie und Pharmakologie			

V1 - Vertiefungsmodul Biochemie und Molekulare Zellbiologie

Verantwortliche*r	Leiter*in des Institutes für Medizinische Biochemie und Molekularbiologie
Dozent*innen	Mitarbeiter aus dem Institut für Medizinische Biochemie und Molekularbiologie, dem Institut für Anatomie und Zellbiologie und dem Institut für Immunologie und Transfusionsmedizin
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verständnis und theoretische Grundlagen zur Anwendung von biochemischen, molekular- und zellbiologischen Methoden, Verfahren und Analysen
Modulinhalte	<p>Vorlesung „Cell Biology“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nukleus, Transkription, Genregulation, Transkriptionsfaktoren, Zellzyklus; Ribosomen, Translation; Endoplasmatisches Retikulum, Golgi; Exozytose, Endozytose, Trafficking; Signaling; Zytosklett; Zellkontakte, Extrazelluläre Matrix, Zellverbände <p>Seminar „Neues aus Biochemie und Zellbiologie“</p>

	<ul style="list-style-type: none"> Präsentation und Diskussion aktueller Entwicklungen in der Biochemie und Zellbiologie anhand von Originalpublikationen <p>Übungen „Biochemie des Menschen“</p> <ul style="list-style-type: none"> Experimente zum Verständnis der Eigenschaften und der physiologisch-funktionellen Wirkungsweise von Biomolekülen 											
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 9 LP <ul style="list-style-type: none"> Cell Biology (V, 2 SWS) Neues aus Biochemie und Zellbiologie (S, 1 SWS) Biochemie des Menschen (Ü, 5 SWS) 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30</td> <td rowspan="3">150</td> <td rowspan="3">270</td> </tr> <tr> <td>15</td> </tr> <tr> <td>75</td> </tr> </tbody> </table>	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand	30	150	270	15	75		
Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand										
30	150	270										
15												
75												
Prüfungsleistungen	K60/MP15 zur Vorlesung											
Studienleistungen	Ein Referat (15-minütig) im Seminar, ein Protokoll zur Übung											
Angebot	jährlich											
Dauer	2 Semester											
Regelprüfungstermin	5. / 6. Semester											
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Biochemie und Zellbiologie											
Voraussetzungen	Basismodule B1-B6											

V2 - Vertiefungsmodul Genetik

Verantwortliche*r	Leiter*in des Interfakultären Instituts für Genetik und Funktionelle Genomforschung
Dozent*innen	Professor*innen des Interfakultären Instituts für Genetik und Funktionelle Genomforschung
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> Vertieftes Verständnis für die Konzepte der Genetik Kenntnisse der Funktionellen Genomforschung und Einschätzung der Möglichkeiten und Grenzen der experimentellen Ansätze Übung der Fähigkeit zur Präsentation, Wertung und Diskussion von aktuellen Ergebnissen des Themengebietes Vermittlung von Fertigkeiten zur Durchführung einfacher Experimente im Bereich der Funktionellen Genomanalyse
Modulinhalte	<p>Vorlesung „Introduction to Functional Genomics“</p> <ul style="list-style-type: none"> Methoden der Genomforschung (Genomsequenzierung, Mutagenese, Mutationsanalyse, Transkriptomics, Proteomics, Metabolomics)

- Bioinformatische und Systembiologische Ansätze zu Datenauswertung und Modellierung
- Modellorganismen der Funktionellen Genomanalyse (Hefe, Nematoden, Drosophila, Maus, Arabidopsis)
- Anwendungsbeispiele aus Biotechnologie, Pharmazie und Molekularer Medizin
- Funktionelle Genomforschung und Ethik

Seminar „Neues aus der Genetik/Funktionellen Genomforschung“

- Präsentation neuer Aspekte der Genetik und Funktionellen Genomanalyse (Analytik, Biomarkeranalyse, Diagnostik, Genom- und SNP-Analyse, Genregulation, Proteininteraktionsnetzwerke, pathogenetische Mechanismen, integrierte Ansätze mit systembiologischen Hintergrund)

Übungen „Funktionelle Genomforschung – Molekulare Genetik“

- Grundzüge der Genomanalyse
- DNA-Array- bzw. RT-PCR basierte Transkriptomsmessungen
- Gel-basierte und Gel-freie Proteomanalysen

Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 9 LP	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einführung in die Funktionelle Genomforschung (V, 2 SWS) ▪ Neues aus der Genetik/ Funktionellen Genomforschung (S, 1 SWS) ▪ Übungen Funktionelle Genomforschung/ Molekulargenetik (Ü, 5 SWS) 	30 15 75	150	270
Prüfungsleistungen	K60/MP15 zur Vorlesung			
Studienleistungen	Ein Referat (15-minütig) im Seminar, ein Protokoll zur Übung			
Dauer	2 Semester			
Empfohlene Einordnung	5. / 6. Semester			
Voraussetzungen	Basismodule B1-B6, bestandene Klausur „Molekulare Genetik und Genomik“ des Fachmoduls F5			

V3 - Vertiefungsmodul Immunologie				
Verantwortliche*r	Leiter*in der Abteilung für Immunologie			
Dozent*innen	Professor*innen und Dozent*innen der Abteilung für Immunologie			
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vertieftes Verständnis für die Konzepte der Immunologie, insbesondere für das Denkprinzip, dass dieselben Mechanismen physiologische und pathologische Konsequenzen haben können ▪ Übung der Fähigkeit Originalarbeiten in englischer Sprache zu rezipieren, wichtige Inhalte zu identifizieren, diese zu präsentieren und kritisch zu diskutieren ▪ Anwendungsbereite Kenntnisse der Möglichkeiten und Grenzen wichtiger immunologischer Methoden ▪ Fertigkeit in der Durchführung einfacher immunologischer Labormethoden 			
Modulinhalte	<p>Vorlesung “Physiology and Pathology of the Immune Response”</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Organization of the immune system ▪ Important receptors and effector functions ▪ The development of an immune reaction ▪ Regulation of the immune response including neuro-immunological regulation circuits ▪ Infection immunology ▪ Tumour immunologie ▪ Immune pathology, pathological hypersensitivity ▪ Immune intervention, therapeutic strategies <p>Seminar „Neue Entwicklungen in der Immunologie“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Präsentation und Diskussion aktueller Entwicklungen in der Immunologie anhand von Originalpublikationen <p>Übungen „Immunologische Übungen“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Antikörperreinigung und enzymatische Spaltung ▪ Biotinylierung ▪ Immunoblot ▪ Immunhistochemie ▪ Isolation und Stimulation von Immunzellen ▪ Zytokinmessungen 			
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 9 LP <ul style="list-style-type: none"> ▪ Physiology and Pathology of the Immune Response (V, 2 SWS) ▪ Neue Entwicklungen in der Immunologie (S, 1 SWS) ▪ Immunologische Übungen (Ü, 5 SWS) 	Kon- takt-zeit	Selbst- studium	Gesamt- aufwand
		30		
		15	150	270
		75		

Prüfungsleistungen	K60/MP15 zur Vorlesung
Studienleistungen	Ein Referat (15-minütig) im Seminar, ein Protokoll zur Übung
Dauer	2 Semester
Empfohlene Einordnung	5. und 6. Semester
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Immunologie
Voraussetzungen	Basismodule B1-B6, bestandene Klausur „Allgemeine und Spezielle Mikrobiologie“ des Fachmoduls F2, bestandene Klausur „Grundlagen der Immunologie“ des Fachmoduls F3

V4 - Vertiefungsmodul Mikrobiologie

Verantwortliche*r	Leiter*in des Institutes für Mikrobiologie			
Dozent*innen	Professor*innen und habilitierte Mitarbeiter*innen des Institutes für Mikrobiologie			
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fortgeschrittene Kenntnisse in der Molekularen Mikrobiologie und Physiologie der Mikroorganismen ▪ Grundkenntnisse in Medizinischer Mikrobiologie 			
Modulinhalte	<p>Vorlesung „Molekulare Physiologie der Mikroorganismen“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Detaillierte Kenntnisse der Signaltransduktionsprozesse bei Mikroorganismen ▪ Rolle der Proteinkinasen bei der Signaltransduktion ▪ Zwei-Komponentensysteme ▪ Quorum-Sensing und Pathogenität ▪ Molekulare Mechanismen und Pathogenität von Bakterien ▪ Protein-Targeting und Proteinsekretion ▪ Molekulare Physiologie und Genomforschung (Metabolic) <p>Übung „Physiologie der Mikroorganismen“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mikroskopische Techniken (Licht-, Elektronen- und Fluoreszenzmikroskopie) ▪ Biochemische Charakterisierung von Mikroorganismen ▪ Lebensmittelmikrobiologie ▪ Antibiotika ▪ Reportergensysteme zur Messung der Genexpression <p>Seminar „Neue Entwicklungen in der Mikrobiologie“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorstellung neuester Originalarbeiten auf dem Gebiet der Molekularen Physiologie der Mikroorganismen 			
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 9 LP	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Molekulare Physiologie 	30	150	270

	der Mikroorganismen (V, 2 SWS) ▪ Physiologie der Mikroorganismen (Ü, 5 SWS) ▪ Neue Entwicklungen in der Mikrobiologie (S, 1 SWS)	75		
Prüfungsleistungen	K60/MP15 zur Vorlesung			
Studienleistungen	Ein Referat (15-minütig) im Seminar, ein Protokoll zur Übung			
Dauer	2 Semester			
Empfohlene Einordnung	5. / 6. Semester			
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundwissen Biochemie, Mikrobiologie und Genetik			
Voraussetzungen	Basismodule B1-B6, bestandene Klausur „Allgemeine und Spezielle Mikrobiologie“ des Fachmoduls F2			

V5 - Neurowissenschaften

Verantwortliche*r	Leiter*in des Institutes für Pathophysiologie		
Dozent*innen	Dozent*innen des Zoologischen Instituts und Museums, der Institute für Physiologie und Pathophysiologie der UMG, der Klinik und Poliklinik für Neurologie (AG Experimentelle Neuroimmunologie) und des Instituts für Anatomie und Zellbiologie der UMG.		
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vertieftes Verständnis für die Konzepte der zellulären und systemischen Neurowissenschaften ▪ Kenntnisse der Neuroanatomie, Neurophysiologie, Sinnesphysiologie, Neuroimmunologie und Neuroethologie ▪ Fähigkeit zur Präsentation, Bewertung und Diskussion von aktuellen Ergebnissen des Themengebietes ▪ Fähigkeiten zur Durchführung einfacher elektrophysiologischer und neuroimmunologischer Experimente, Anwendung von Imagingtechniken 		
Modulinhalte	Vorlesung „Neurowissenschaften“ <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlagen I: Neuron, Glia, Synapse, dendritische Dornen, Verschaltung, Neurogenese, Spiegelneurone (▪ Grundlagen II: molekulare Physiologie von Ionenkanälen ▪ Grundlagen III: Neurotransmitterrezeptoren und Neuromodulation ▪ Sehsysteme und circadiane Uhren ▪ Riechsysteme ▪ Statoakustische Systeme ▪ Thermorezeptoren, Magnetrezeptoren, Enterorezeptoren ▪ Gedächtnisformen; Kurzzeitgedächtnis und Langzeitge- 		

	<p>dächtnis und physiologische und morphologische Korre- late</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Das limbische Systems und seine Beteiligung bei Lern- und Gedächtnisvorgängen ▪ Cortexareale und ihre Funktion ▪ Das Belohnungssystem und Zusammenspiel der Hirnregionen bei Lernvorgängen ▪ Neuroimmunologie <p>Seminar „Molekulare Neurowissenschaften“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktuelle Themen der Neurowissenschaften <p>Übung „Methoden in den Neurowissenschaften“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elektrophysiologische Methoden ▪ Neuroimmunologie ▪ Immunhistochemie und confocale Laser-Scan Mikroskopie 												
Lehrveranstaltungen (in h)	<table border="1"> <tr> <td>zu erwerben sind 9 LP</td> <td>Kon- takt-zeit</td> <td>Selbst- studium</td> <td>Gesamt- aufwand</td> </tr> <tr> <td>▪ Neurowissenschaften (V, 2 SWS)</td> <td>30</td> <td rowspan="3">150</td> <td rowspan="3">270</td> </tr> <tr> <td>▪ Molekulare Neurowissenschaften (S, 1 SWS)</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>▪ Methoden in den Neurowissenschaften (Ü, 5 SWS)</td> <td>75</td> </tr> </table>	zu erwerben sind 9 LP	Kon- takt-zeit	Selbst- studium	Gesamt- aufwand	▪ Neurowissenschaften (V, 2 SWS)	30	150	270	▪ Molekulare Neurowissenschaften (S, 1 SWS)	15	▪ Methoden in den Neurowissenschaften (Ü, 5 SWS)	75
zu erwerben sind 9 LP	Kon- takt-zeit	Selbst- studium	Gesamt- aufwand										
▪ Neurowissenschaften (V, 2 SWS)	30	150	270										
▪ Molekulare Neurowissenschaften (S, 1 SWS)	15												
▪ Methoden in den Neurowissenschaften (Ü, 5 SWS)	75												
Prüfungsleistungen	K60/MP15 zur Vorlesung												
Studienleistungen	Ein Referat (15-minütig) im Seminar, ein Protokoll zur Übung												
Dauer	2 Semester												
Empfohlene Einordnung	5. / 6. Semester												
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Anatomie und Physiologie der Tiere und des Menschen												
Voraussetzungen	Basismodule B1-B6, bestandene Klausur „Einführung in die Physiologie der Tiere und des Menschen“ des Fachmoduls F1												

V6 - Vertiefungsmodul Parasitologie/Humanparasitologie	
Verantwortliche*r	Leiter*in der AG Physiologie und Biochemie der Tiere
Dozent*innen	Dozent*innen des Zoologischen Institutes und Museums und des Instituts für Infektionsmedizin des FLI
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vertiefte theoretische Kenntnisse in der Parasitologie/Humanparasitologie/Infektionsmedizin

- Fähigkeit zur wissenschaftlichen Hypothesenprüfung
- Fähigkeit zur eigenständigen Konzeption und Durchführung von wissenschaftlichen Erhebungen und Experimenten
- Erfahrungen in der fortgeschrittenen Literaturrecherche und -verwaltung
- Fähigkeit zur Interpretation von wissenschaftlichen Daten

Modulinhalte

Vorlesung „Parasitologie/Humanparasitologie“

- Einführung in die Parasitologie, Begriffsbestimmungen
- Lebenszyklen, Epidemiologie und Verbreitung von wichtigen Ekto- und Endoparasiten bei Mensch und Tier
- Pathogenese, Klinik, Prävention und Bekämpfung von Endoparasiten bei Mensch und Tier
- Protozoen (Amöben, Kinetoplastida, Apicomplexa (Coccidia, Piroplasmida))
- Helminthen (Trematoden, Cestoden, Nematoden)
- immunologische Evasionsstrategien von Parasiten
- Übertragungs- und Infektionswege (oral, perkutan, vektorieil, aquatisch, alimentär etc.)
- Arthropoden als Ektoparasiten und Vektoren von Krankheitserregern aus Human- und Veterinärmedizin

Seminar „Vektorbiologie und Zoonosen“

- Selbständige Erarbeitung und Präsentation von ausgewählten Themen aus dem Gebiet der Vektorbiologie und Zoonosen
- Studium, Auswertung und Diskussion englischsprachiger Originalarbeiten und weiterführender Literatur
- hämatophage Arthropoden
- Arbovirosen
- One Health
- Vektorkompetenz und Vektorkapazität
- Vektor-Pathogen-Interaktionen

Übung „Parasitologie/Humanparasitologie“

- Einführung in parasitologische Untersuchungsmethoden, Gewinnung von Untersuchungsmaterial
- Lebensmittelrelevante Parasitosen und Untersuchungsmethoden
- Laboruntersuchungen: molekularbiologische Methoden (Nukleinsäureextraktion aus Arthropoden, Nachweis von Pathogenen, Artidentifizierung von Vektoren, PCR-Techniken, Bioinformatik und DNA-Sequenzanalyse)
 - Mit praktischen Arbeiten zu den Themen Blutegel, Zecken als Überträger von Krankheitserregern (Laboruntersuchung auf Borrelien), Genusbestimmung von Stechmücken mittels morphologischer

	Kriterien, COI-Barcoding zur Artidentifizierung, Darmparasiten und Stuhl Diagnostik. Außerdem: Schlachthofbesuch mit Schwerpunkt Parasitosen (Leberegel, Ascariden, <i>Sarcocystis</i> , Trichinen)			
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 9 LP	Kon-takt-zeit	Selbst-studium	Gesamt-aufwand
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Parasitologie/Humanparasitologie (V, 2 SWS) ▪ Vektorbiologie und Zoonosen (S, 1 SWS) ▪ Parasitologie/Humanparasitologie (Ü, 5 SWS) 	30 30 60	150	270
Prüfungsleistungen	K60/MP15 zur Vorlesung			
Studienleistungen	Ein Referat (15-minütig) im Seminar, ein Protokoll zur Übung			
Dauer	2 Semester			
Empfohlene Einordnung	5. / 6. Semester			
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Systematik, Morphologie, Ökologie und Physiologie			
Voraussetzungen	Basismodul B1-B6,			

V7 - Vertiefungsmodul Pharmakologie

Verantwortliche*r	Leiter*in des Institutes für Pharmakologie
Dozent*innen	Professor*innen und habilitierte Mitarbeiter*innen des Institutes für Pharmakologie
Modulziele	<p>Allgemeine Modulziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vertieftes Verständnis der Konzepte der Pharmakologie ▪ Translationales Verständnis der Pharmakologie ausgehend von molekularen, zellbiologischen, systemphysiologischen und pathophysiologischen Zusammenhängen um die Wirkung von Arzneimitteln zu verstehen ▪ Erwerb von Fertigkeiten in der molekularen Pharmakologie und Pharmakogenetik ▪ Erwerb von Fähigkeiten der Informationsgewinnung und Präsentation zu Themen der Pharmakologie <p>Vorlesung „Personalisierte Therapie und <i>precision medicine</i>“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Moderne Einsätze der Personalisierten Therapie und <i>precision medicine</i>

	<p>Seminar „Moderne Methoden für genetische Analysen und neue Entwicklungen in der Pharmakologie“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Integrierte Anwendung pharmakologischen Wissens bei der Ausarbeitung und Präsentation von Literatur zu aktuellen Entwicklungen in der Pharmakologie <p>Übungen „Funktionelle Pharmakogenetik“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erlernung praktischer Fähigkeiten im Bereich von pharmakogenetischen Analysen und personalisierter Therapie 			
Modulinhalte	<p>Vorlesung „Personalisierte Therapie und <i>precision medicine</i>“</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pharmakogenetik als Basis der personalisierten Pharmakotherapie • Biologicals und kleine Moleküle als „Waffen“ der <i>precision medicine</i> • <i>Companion diagnostics</i> • Grundlagen der Toxikologie <p>Seminar „Moderne Methoden für genetische Analysen und neue Entwicklungen in der Pharmakologie“</p> <ul style="list-style-type: none"> • Genetische Variabilität bei Menschen und die Bedeutung für die Pharmakogenetik und <i>precision medicine</i> • Journal club im Bereich der Pharmakogenetik • Journal club im Bereich der <i>precision medicine</i> <p>Übungen „Funktionelle Pharmakogenetik“</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung pharmakologisch-relevanter genetischer Varianten • In vitro Analysen potentieller Effekte pharmakologisch-relevanter genetischer Varianten 			
Lehrveranstaltungen (in h)	<p>zu erwerben sind 9 LP</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Personalisierte Therapie und <i>precision medicine</i> (V, 2 SWS) ▪ Funktionelle Pharmakogenetik (Ü, 5 SWS) ▪ Moderne Methoden für genetische Analysen und neue Entwicklungen in der Pharmakologie (S, 1 SWS) 	<p>Kontaktzeit</p> <p>30</p> <p>75</p> <p>15</p>	<p>Selbststudium</p> <p>150</p>	<p>Gesamtaufwand</p> <p>270</p>
Prüfungsleistungen	K60/MP15 zur Vorlesung			
Studienleistungen	Ein Referat (15-minütig) im Seminar, ein Protokoll zur Übung			
Dauer	2 Semester			

Empfohlene Einordnung	5. / 6. Semester
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundwissen Pharmakologie und Biochemie,
Voraussetzungen	Basismodule B1-B6, bestandene Klausur des Fachmoduls F9

V8 - Vertiefungsmodul Physiologie

Verantwortliche*r	Leiter*in der AG Physiologie und Biochemie der Tiere
Dozent*innen	Mitarbeiter*innen des Zoologischen Instituts und Museums sowie Mitarbeiter*innen des Instituts für Physiologie
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vertieftes Verständnis für physiologische Prozesse einschließlich vergleichender Konzepte und molekularer Grundlagen ▪ Übung der Fähigkeit zur Präsentation, Bewertung und Diskussion von aktuellen Ergebnissen des Themengebietes ▪ Erwerb von Fähigkeiten zur Ermittlung physiologischer Parameter beim Menschen einschließlich der Durchführung klinischer Funktionstests
Modulinhalte	<p>Vorlesung „Vegetative Physiologie“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gastrointestinaltrakt (Mundwerkzeuge, Magen, Darm, Verdauung, Resorption) ▪ Atmung (Diffusion, Ventilation, Konvektion, Sauerstoffangebot, Atemmedien, Gaswechselorgane, Regulation der Atmung) ▪ Herz- und Kreislaufsystem (Blut und Hämolymphe, respiratorische Pigmente, offene und geschlossene Systeme, Austauschprozesse mit dem Gewebe, neurogene und myogene Herzen, Erregungsleitung im Herzmuskel) ▪ Salz/Wasser-Haushalt (Fließgleichgewichte, Konzentrationsgradienten, Transportproteine, Störungen, Regulation, regulatorische Organe) ▪ Thermoregulation (Temperatortoleranz und –adaptation, Winterschlaf, Torpor, Ektothermie, Endothermie) ▪ Hormone (Systematik, Regelkreise, Hormondrüsen, Rezeptormechanismen, intrazelluläre Signalübermittlung, Hormonwirkung) <p>Seminar „Tier- und Zellphysiologie“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Präsentation und Diskussion aktueller Entwicklungen in der Physiologie anhand von Originalpublikationen <p>Übung „Physiologie des Menschen“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Visuelles, auditorisches und vestibuläres System ▪ Atmung (Spirometrie, Energieumsatz bei Belastung) ▪ Kreislauf (Blutdruck, Pulswellengeschwindigkeit, regionaler Blutfluss, Venenverschlussplethysmografie)

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Herz (Echokardiografie, Elektrokardiografie) ▪ Niere (Elektrolyt- und Volumenhaushalt, endogene Kreatinin-Clearance) ▪ Muskulatur (spinale Reflexe, Elektromyografie) ▪ Peripheres Nervensystem (Erregungsleitungsgeschwindigkeit) ▪ ZNS (EEG, evozierte Potenziale) 			
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 9 LP	Kon-takt-zeit	Selbst-studium	Gesamt-aufwand
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vegetative Physiologie (V, 2 SWS) ▪ "Tier- und Zellphysiologie" (S, 1 SWS) ▪ Physiologie des Menschen (Ü, 5 SWS) 	30	150	270
Prüfungsleistungen	K60/MP15 zur Vorlesung			
Studienleistungen	Ein Referat (15-minütig) im Seminar, ein Protokoll zur Übung			
Dauer	2 Semester			
Empfohlene Einordnung	5. und 6. Semester			
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Physiologie der Tiere und des Menschen			
Voraussetzungen	Basismodule B1-B6, bestandene Klausur „Einführung in die Physiologie der Tiere und des Menschen“ des Fachmoduls F1			

V9 - Vertiefungsmodul Virologie

Verantwortliche*r	Lehrbeauftragte*r des Friedrich-Loeffler-Instituts für Medizinische Mikrobiologie
Dozent*innen	Dozent*innen des Friedrich-Loeffler-Instituts für Medizinische Mikrobiologie
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vertieftes Verständnis für die Konzepte der Virologie ▪ Kenntnisse der Speziellen (Taxonomie, Erkrankungen, Diagnose, Epidemiologie, Prävention, Therapie) und Molekularen Virologie (Replikation, Genexpression, Virusstruktur, Virusgenetik, Evolution, Pathogenese, Virus-Wirt-Wechselwirkungen) ▪ Übung der Fähigkeit zur Präsentation, Wertung und Diskussion von aktuellen Ergebnissen des Themengebietes ▪ Vermittlung von Fähigkeiten zur Durchführung einfacher virologisch-molekularbiologischer Experimente
Modulinhalte	Vorlesung „Molekulare Virologie“ <ul style="list-style-type: none"> ▪ Umhüllte Viren mit segmentiertem ssRNA-Genom ▪ Umhüllte Viren mit negativem ssRNA-Genom ▪ Umhüllte Viren mit positivem ssRNA-Genom

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht umhüllte Viren mit positivem ssRNA-Genom ▪ dsRNA-Viren ▪ Retroviren ▪ Hepatitisviren ▪ subvirale Pathogene u.a. virusähnliche Agenzien ▪ Herpesviren ▪ Adeno- und DNA-Tumorviren ▪ ssDNA und dsDNA-Viren ohne Hülle <p>Seminar „Neue Entwicklungen in der Virologie“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Präsentation und Diskussion aktueller Entwicklungen in der Mikrobiologie anhand von Originalpublikationen <p>Übungen „Virologische Übungen“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ virologische Arbeitsmethoden (Vermehrung von Viren in Zellkulturen, Virusnachweis und -aufreinigung) ▪ Methoden der molekularen Virologie (Nukleinsäure- und Proteinnachweise, Expression von viralen Proteinen) 								
Lehrveranstaltungen (in h)	<table border="1"> <tr> <td>zu erwerben sind 9 LP</td> <td>Kon- taktzeit</td> <td>Selbst- studium</td> <td>Gesamt- aufwand</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Molekulare Virologie (V, 2 SWS) ▪ Neue Entwicklungen in der Virologie (S, 1 SWS) ▪ Virologische Übungen (Ü, 5 SWS) </td> <td>30 15 75</td> <td>150</td> <td>270</td> </tr> </table>	zu erwerben sind 9 LP	Kon- taktzeit	Selbst- studium	Gesamt- aufwand	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Molekulare Virologie (V, 2 SWS) ▪ Neue Entwicklungen in der Virologie (S, 1 SWS) ▪ Virologische Übungen (Ü, 5 SWS) 	30 15 75	150	270
zu erwerben sind 9 LP	Kon- taktzeit	Selbst- studium	Gesamt- aufwand						
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Molekulare Virologie (V, 2 SWS) ▪ Neue Entwicklungen in der Virologie (S, 1 SWS) ▪ Virologische Übungen (Ü, 5 SWS) 	30 15 75	150	270						
Prüfungsleistungen	K60/MP15 zur Vorlesung								
Studienleistungen	Ein Referat (15-minütig) im Seminar, ein Protokoll zur Übung								
Dauer	2 Semester								
Empfohlene Einordnung	5. / 6. Semester								
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Virologie (Vorlesung Allgemeine Virologie),								
Voraussetzungen	Basismodule B1-B6, bestandene Klausur „Grundlagen der Immunologie“ des Fachmoduls F3								

Modul „Bachelorarbeit und Verteidigung“	
Verantwortliche*r	Vorsitzende*r des Prüfungsausschusses
Dozent*innen	Die Bachelorarbeit wird zu der Thematik einer der gewählten Vertiefungsrichtung angefertigt. Der*die Betreuer*in kann von den Studierenden aus allen Hochschullehrer*innen der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät sowie der Universitätsmedizin Greifswald und dem

	Friedrich-Loeffler-Institut/Riems innerhalb dieser Vorgabe gewählt werden.	
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb der Fähigkeit, eine vorgegebene humanbiologische Aufgabenstellung von begrenztem Umfang im Bereich der gewählten Vertiefungsrichtung eigenständig bearbeiten zu können ▪ Aneignung der Fähigkeit, Experimente eigenständig zu konzipieren und durchzuführen Aneignung der Fähigkeit, die erzielten Ergebnisse in Form einer wissenschaftlichen Arbeit darstellen zu können 	
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erstellung eines Arbeitsplans, Literaturrecherche und Literaturstudium ▪ Entwicklung einer methodischen Strategie zur Lösung der gestellten Aufgabe ▪ Durchführung der Aufgabenstellung und Anwendung geeigneter Auswertemethoden ▪ Diskussion der Ergebnisse ▪ Zusammenschrift der Bachelor-Arbeit 	
Lehrveranstaltungen (in LP und SWS)	zu erwerben sind 10 LP :	Gesamtaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Experimentelle Tätigkeit innerhalb einer Arbeitsgruppe, Literaturrecherche, Auswertung und Zusammenschreiben der Bachelorarbeit. 	240
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mündliche Verteidigung 	60
Prüfungsleistungen	Zusammenschrift der Bachelorarbeit, Verteidigung	
Angebot	Ständig	
Dauer	1 Semester	
Regelprüfungstermin	6. Semester	
Zulassungsvoraussetzungen	keine	