

Amtliche Mitteilungen der



Veröffentlichungsnummer: 69/2017

Veröffentlicht am: 04.10.2017

Erste Änderung vom 19. Juli 2017

Änderung der Prüfungsordnung für den Studiengang „Humanbiologie“ mit dem Abschluss „Master of Science (M.Sc.)“ der Philipps-Universität Marburg vom 02. Dezember 2015 (Amt. Mit. 17/2016)

Der Fachbereichsrat des Fachbereichs Medizin der Philipps-Universität Marburg hat gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 des Hessischen Hochschulgesetzes (HHG) vom 14. Dezember 2009 (GVBl. I S. 666), zuletzt geändert am 8. Oktober 2014 (GVBl. I S. 221), am 19. Juli 2017 die folgende Änderung der Prüfungsordnung beschlossen:

Artikel 1

1. § 6 wird wie folgt geändert:

§ 6 Studium: Aufbau, Inhalte, Verlaufsplan und Informationen

(1) Der Masterstudiengang „Humanbiologie“ gliedert sich in die Studienbereiche Basismodule, Basismodule Schwerpunkt Infektionsbiologie, Basismodule Schwerpunkt Tumorbioogie, Basismodule Schwerpunkt Zellbiologie, Aufbaumodule, Vertiefungsmodule, Profilmodule sowie Abschlussmodul.

(2) Der Studiengang besteht aus Modulen, die den verschiedenen Studienbereichen gemäß Abs. 1 zugeordnet sind. Aus den Zuordnungen der Module, dem Grad ihrer Verbindlichkeit sowie dem kalkulierten studentischen Arbeitsaufwand (workload) in Leistungspunkten (LP) ergibt sich folgender Studienaufbau:

	<i>Pflicht [PF] / Wahlpflicht [WP]</i>	<i>Leistungs- punkte</i>	<i>Erläuterung</i>
Basismodule		24	
<i>Biostatistik und klinische Epidemiologie</i>	<i>PF</i>	6	
<i>Grundlagen der Humanbiologie</i>	<i>PF</i>	6	
<i>Modellerkrankungen</i>	<i>PF</i>	12	
Basismodule Schwerpunkt Infektionsbiologie		24	
<i>Molekulare und klinische Infektionsbiologie</i>	<i>WP</i>	12	
<i>Infektionsimmunologie</i>	<i>WP</i>	12	
<i>Immunologie</i>	<i>WP</i>	12	
<i>Virologie</i>	<i>WP</i>	12	
Basismodule Schwerpunkt Tumorbioogie		24	
<i>Genetische und epigenetische Veränderungen in Tumoren</i>	<i>WP</i>	12	
<i>Tumorpharmakologie</i>	<i>WP</i>	12	
<i>Molekulare Tumor-Zellbiologie</i>	<i>WP</i>	12	
<i>Onkogene Signalwege</i>	<i>WP</i>	12	

Basismodule Schwerpunkt Zellbiologie		24	
<i>Histologie</i>	WP	12	
<i>Zellbiologie I</i>	WP	12	
<i>Zellbiologie II</i>	WP	12	
<i>Klinische Zellbiologie</i>	WP	12	
Aufbaumodule		18	
<i>Aufbaumodul Infektionsbiologie</i>	WP	18	
<i>Aufbaumodul Tumorbologie</i>	WP	18	
<i>Aufbaumodul Zellbiologie</i>	WP	18	
Vertiefungsmodule		12	
<i>Aktuelle Themen der molekularen Tumorbologie</i>	WP	6	
<i>Humanpathologie – Morphologische Zellveränderungen als Resultat molekularer Schädigung</i>	WP	6	
<i>Licht- und Fluoreszenzmikroskopie</i>	WP	6	
<i>Live cell imaging /Time Lapse Microscopy</i>	WP	6	
<i>Strategien der Infektionserreger und der Immunantwort an ausgewählten Beispielen</i>	WP	6	
<i>Systemmedizin: Von Sequenzierung und Bioinformatik zur Präzisions-Medizin</i>	WP	6	
<i>Pathobiochemie</i>	WP	6	
<i>Hormon- und Stressinduzierte Genregulation</i>	WP	6	
<i>Zellbiologische Aspekte in der Strahlenbiologie</i>	WP	6	
<i>Molekulare Mechanismen von Zellwanderungen</i>	WP	6	
Profilmodule		12	
<i>Schlüsselqualifikationen</i>	WP	6	
<i>Berufsorientierendes Praktikum</i>	WP	6	
<i>Experimentelle Ansätze in der Infektionsbiologie</i>	WP	6	
<i>Experimentelle Ansätze in der Tumorbologie</i>	WP	6	
<i>Experimentelle Ansätze in der Zellbiologie</i>	WP	6	
<i>Klinische Studien</i>	WP	6	
<i>Diagnostic electron microscopy in infectious diseases</i>	WP	6	
<i>Angewandte Infektionsprophylaxe</i>	WP	6	
<i>Medizinische Aspekte in der Humanbiologie</i>	WP	6	
<i>Ein Importmodul (siehe Anlage 3)</i>	WP	6	
Abschlussmodul		30	
<i>Masterarbeit Infektionsbiologie</i>	WP	30	
<i>Masterarbeit Tumorbologie</i>	WP	30	
<i>Masterarbeit Zellbiologie</i>	WP	30	
Summe		120	

(3) Im Bereich „Basismodule“ sind drei Pflichtmodule (insgesamt 24 LP) zu absolvieren, die Module „Biostatistik und klinische Epidemiologie“, „Grundlagen der Humanbiologie“ und „Modellerkrankungen“. Sie dienen der Vermittlung von Kompetenzen, die für alle Studierenden grundlegend erforderlich sind.

Außerdem müssen die Studierenden im Basisbereich zwei Wahlpflichtmodule (fachspezifische Basismodule, 24 LP) belegen.

Die fachspezifischen Basismodule werden jeweils in den drei Schwerpunkten Zellbiologie, Tumorbologie und Infektionsbiologie angeboten. Diese Module beinhalten einen großen Praktikumsanteil und begleitende Fachseminare. Sie sind für die ersten beiden Studiensemester vorgesehen. Voraussetzungen für die fachspezifischen Basismodule sowie ggf. eine aus inhaltlichen Gründen erforderliche Abfolge bei der Belegung sind in der Modulliste festgelegt.

Die Zuordnung zu den Basismodulen des ersten Semesters ergibt sich aus der im Zulassungsverfahren dokumentierten Fachrichtung. Basismodule anderer Fachrichtungen können belegt werden, sobald die entsprechenden Vorkenntnisse erworben wurden.

Der Fachbereich (Schwerpunktvertreterin bzw. Schwerpunktvertreter) stellt sicher, dass ggf. fehlende fachliche Voraussetzungen für fachspezifische Basismodule im Laufe des ersten Semesters nachgeholt werden können.

(4) Im Bereich Aufbaumodule sind insgesamt 18 LP (1 Modul) zu absolvieren. Das Aufbaumodul setzt den erfolgreichen Abschluss der Basismodule, eines Profil- und eines Vertiefungsmoduls voraus und ist für das dritte Semester vorgesehen.

Das Modul dient der Einarbeitung in die Thematik und Methodik der sich im 4. Semester anschließenden Masterarbeit und soll daher in dem Labor absolviert werden, in dem auch die spätere Masterarbeit durchgeführt wird. Es besteht aus einem Forschungspraktikum kombiniert mit einem Seminar zu fachspezifischen Themen. Die Studierenden sollen sich die speziellen Methoden zur Erarbeitung eines Forschungsthemas aneignen, lernen ein umrissenes Forschungsthema selbstständig zu bearbeiten, die Ergebnisse kritisch auszuwerten und sie in Bezug zu eigenständig erarbeiteter Hintergrundliteratur kompetent zu diskutieren.

(5) Vertiefungsmodule (12 LP) sind Wahlpflichtmodule zum Erwerb besonderer Kompetenzen. Sie sollen in spezielle Methoden oder in die Benutzung von Geräten einführen, die nur in einzelnen Arbeitsgruppen etabliert sind. Es werden außerdem Veranstaltungen angeboten, die sich vertiefend mit speziellen Themengebieten auseinandersetzen.

(6) Profilmodule (12 LP) sind Wahlpflichtmodule zur Vermittlung von ergänzenden Kompetenzen und können auch aus anderen Studiengängen und Fachbereichen importiert werden (siehe Anlage 3). Es muss mindestens ein studiengangeigenes Profilmodul belegt werden. Es besteht die Möglichkeit, ein externes Betriebspraktikum zu absolvieren.

Das Profilmodul „Schlüsselqualifikationen“ umfasst eine Auswahl an Veranstaltungsangeboten (z.B. Sprachkurse im Sprachenzentrum, Career Center usw.), die sich semesterweise ändern können und den Studierenden rechtzeitig in geeigneter Weise bekanntgegeben werden.

(7) Der Studienbereich „Abschlussmodul“ besteht aus dem Abschlussmodul, das Masterarbeit und Kolloquium beinhaltet. Die Masterarbeit wird über einen Zeitraum von sechs Monaten bearbeitet. In der Masterarbeit werden die im Aufbaumodul erworbenen methodischen Fähigkeiten vertieft und zur selbstständigen Durchführung eines Forschungsthemas im Labor der betreuenden Arbeitsgruppe eingesetzt. Im Kolloquium werden die Ergebnisse der Masterarbeit präsentiert, diskutiert und in einen größeren wissenschaftlichen Kontext gesetzt.

(8) Der Studiengang ist eher forschungsorientiert.

(9) Die beispielhafte Abfolge des modularisierten Studiums wird im Studienverlaufsplan (vgl. Anlage 1) dargestellt.

(10) Allgemeine Informationen und Regelungen in der jeweils aktuellen Form sind auf der studiengangbezogenen Webseite unter

<http://www.uni-marburg.de/fb20/studium/studiengaenge/msc-humanbiologie>

hinterlegt. Dort sind insbesondere auch das Modulhandbuch und der Studienverlaufsplan einsehbar. Dort ist auch eine Liste des aktuellen Im- und Exportangebotes des Studiengangs veröffentlicht.

(11) Die Zuordnung der einzelnen Veranstaltungen zu den Modulen des Studiengangs ist aus dem Vorlesungsverzeichnis der Philipps-Universität Marburg, welches auf der Homepage der Universität zur Verfügung gestellt wird, ersichtlich.

2. **§ 22 wird wie folgt geändert:**

§ 22 Prüfungsformen

(1) Schriftliche Prüfungen erfolgen in der Form von

- Klausuren (einschließlich „e-Klausuren“)
- Protokollen
- Postern
- Projektskizzen
- Hausarbeiten
- Praktikumsberichten
- der Masterarbeit

(2) Mündliche Prüfungen erfolgen in der Form von

- Einzelprüfungen
- Gruppenprüfungen
- dem Kolloquium

(3) Weitere Prüfungsformen sind

- Seminarvorträge
- Referate
- Präsentationen
- Posterpräsentationen

(4) Die Dauer der einzelnen Prüfungen beträgt bei Klausuren 60 bis 120 Minuten und bei mündlichen Prüfungen 20 bis 30 Minuten (pro Studierender bzw. pro Studierendem). Poster, Projektskizzen, Hausarbeiten, Praktikumsberichte und Protokolle sollen bis zu 2 Wochen Bearbeitungszeit (i. S. einer reinen Prüfungsdauer) umfassen, der Gesamtzeitraum, der zur Bearbeitung zur Verfügung steht, umfasst eine größere Zeitspanne. Seminarvorträge, Referate und Präsentationen sollen 20 bis 40 Minuten dauern.

(5) Multimedial gestützte schriftliche Prüfungen („e-Klausuren“) finden gemäß der Regelungen in den Allgemeinen Bestimmungen, Anlage 6 statt.

(6) Im Übrigen gelten die Regelungen des § 22 Allgemeine Bestimmungen.

3. **§ 28 wird wie folgt geändert:**

§ 28 Leistungsbewertung und Notenbildung

(1) Die Module Grundlagen der Humanbiologie, Modellerkrankungen, Schlüsselqualifikationen und Berufsorientierendes Praktikum werden abweichend von § 28 Abs. 2 Allgemeine Bestimmungen nicht mit Punkten bewertet.

(2) Die Gesamtbewertung der Masterprüfung in Punkten gemäß Spalte (a) der Tabelle in § 28 Abs. 6 Allgemeine Bestimmungen errechnet sich aus dem nach Leistungspunkten gewichteten Mittelwert der Modulbewertungen. Nicht mit Punkten bewertete (unbenotete) Module bleiben unberücksichtigt.

(3) Im Übrigen gelten die Regelungen des § 28 Allgemeine Bestimmungen.

4. Anlage 2 erhält folgende Fassung:

Anlage 2: Modulliste

Modulbezeichnung <i>Englischer Modultitel</i>	LP	Verpflichtungsgrad	Niveau- stufe	Qualifikationsziele	Voraussetzungen für die Teilnahme	Voraussetzungen für die Vergabe von LP
Basismodule <i>Core Module Units/Basic Modules</i>						
Biostatistik und klinische Epidemiologie <i>Biostatistics and Clinical Epidemiology</i>	6	Pflicht	Basis	<p>Inhalte/Qualifikationsziele</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundprinzipien der schließenden Statistik (Punkt- und Bereichsschätzung von Verteilungsparametern, statistischer Test, Fallzahlplanung, multiples Testen) - Parametrische und nichtparametrische inferenzstatistische Verfahren für Ein-, Zwei- und Mehr-Stichprobenprobleme - Eine Auswahl komplexerer statistische Methoden (Regressionsmodelle, Verlaufskurven) - Grundlagen der klinischen Epidemiologie (Maßzahlen zur Bewertung diagnostischer Marker, therapeutischer Maßnahmen und zur Quantifizierung von Gesundheitsrisiken; statistische Schätz- und Testverfahren dazu; Methodik analytischer klinisch-epidemiologischer Studien). <p><i>Fertigkeiten/Kompetenzen</i></p> <p>Die Studierenden sollen die Grundlagen und Prinzipien statistischer Schlussweisen verstehen, eine Auswahl von Verfahren zur statistischen Datenanalyse und Studienplanung selbst anwenden können, zutreffende Schlussfolgerungen aus den Ergebnisse solcher statistischer Analysen ziehen und diese formulieren können. Sie sollen ferner typische Quellen systematischer Fehler in analytischen Studien kennen und diese Kenntnisse zur Beurteilung der Validität von Studienergebnissen anwenden können. Sie sollen Methoden zur Vermeidung</p>	keine	<p>Studienleistungen</p> <p>Wöchentlich gestellte Aufgaben (12 bis 14)</p> <p>Prüfungsleistungen</p> <p>Klausur (ca. 60 min) 3 LP, Hausarbeit (ca 10 Seiten) 3 LP</p>

				systematischer Fehler kennen und bei der Planung von Studien anwenden können.		
Modellerkrankungen <i>Model Diseases</i>	12	Pflicht	Basis	<p>Inhalte/Qualifikationsziele</p> <p>Im Rahmen einer einführenden Vorlesung soll die patientenbezogene Darstellung der Diagnostik, Prognose und Therapie wichtiger Krankheitsbilder der bedeutsamen „Volkskrankheiten“ (z.B. Herz-Kreislaferkrankungen, Diabetes, COPD) erfolgen. Aktuelle Erkenntnisse über molekulare Mechanismen sowie aktuelle methodische Ansätze der biomedizinischen Forschung werden vorgestellt.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls hat der/die Studierende Prozesse in Zellen, die zu krankhaften Veränderungen von Zellen und Geweben führen, sowie genetische und Stoffwechselerkrankungen, entzündliche und tumoröse Veränderungen, kennengelernt. Die wesentlichen molekularen Mechanismen, die zu krankhaften Veränderungen führen, werden auf ihre pathophysiologischen und pathobiochemischen Gründe zurückgeführt und ihre Folgen auf die Organsysteme des Körpers abgeleitet.</p> <p><i>Fertigkeiten/ Kompetenzen</i></p> <p>Er/Sie lernt Werkzeuge, Konzepte und Methoden in der Biomedizin kennen und anwenden.</p> <p>Er/Sie kann an einigen typischen Beispielen Ursachen und Folgen von Veränderungen in genetischen und zellulären Prozessen darstellen und daraus grundlegende pathologische, genetische und zellbiologische Mechanismen ableiten.</p>	keine	<p>Das Modul ist unbenotet i. S. von § 28 Allgemeine Bestimmungen.</p> <p>Prüfungsleistung Klausur (ca. 60 min)</p>
Grundlagen der Humanbiologie <i>Basics in Human Biology</i>	6	Pflicht	Basis	<p>Inhalte/Qualifikationsziele</p> <p>Durch die Vorlesungen sollen die Studierenden ein umfassendes Grundlagenwissen aus den drei Schwerpunktgebieten des Studiengangs, der Molekular- und Tumorbologie, der Zellbiologie und der Infektionsbiologie erwerben. Hierbei soll ein Verständnis für grundsätzliche Vorgänge bei physiologischen, pathologischen und infektionsbedingten Prozessen im Menschen bzw. in humanen Zellen vermittelt werden.</p>	keine	<p>Das Modul ist unbenotet i. S. von § 28 Allgemeine Bestimmungen.</p> <p>Prüfungsleistung mdl. oder schriftliche Prüfung</p>

				<p>Mit diesem Basiswissen soll ein späterer Einstieg in spezifische Fragestellungen aus den drei Forschungsschwerpunkten ermöglicht werden.</p> <p><i>Fertigkeiten/ Kompetenzen</i></p> <p>Vor- und Nachbereitung dieser Vorlesung dienen dazu, eine solide Wissensbasis in den drei Studienschwerpunkten aufzubauen. Damit sind die Studierenden befähigt den Inhalt englischsprachiger Fachartikel zu begreifen und wiederzugeben. Darüber hinaus können sie, auch fachübergreifend, wissenschaftliche Fragestellungen erfassen und entsprechende experimentelle Konzepte entwickeln.</p>		(30 bzw. 60 min)
Basismodule, Schwerpunkt Infektionsbiologie <i>Basic Modules, Major Infection Biology</i>						
Molekulare und klinische Infektionsbiologie <i>Molecular and Clinical Infection Biology</i>	12	Wahlpflicht	Basis	<p>Inhalte/Qualifikationsziele</p> <p>Die Studierenden sollen sich praktische Fertigkeiten und methodische /theoretische Kenntnisse auf medizinisch-relevanten aktuellen Gebieten der molekularen Infektionsbiologie aneignen. Hierbei soll ein Verständnis für Mechanismen bei der Pathogenität von wichtigen bakteriellen Krankheitserregern, den Gegenmaßnahmen des Wirts und der Beendigung der Entzündungsreaktion mit der Geweberegeneration erlangt werden. Diese beinhalten Aspekte intrazellulärer regulatorischer Netzwerke von Wirt und Pathogen, insbesondere kleiner RNAs (miRNA/sRNA) und deren Analyse mittels neuester Sequenzierungsmethoden und der Epigenetik.</p> <p>Basierend auf im Bachelorstudium erworbenen Grundkenntnissen über Invasionsstrategien von Infektionserregern und über grundsätzliche Vorgänge bei der Erregervermehrung im Wirt bzw. in Wirtszellen sollen die Studierenden in den Seminarveranstaltungen ein tiefergehendes Verständnis für molekulare Mechanismen der Krankheitsentstehung, immunologische Abwehrstrategien, die Entwicklung und Wirkungsweise von Medikamenten und das Entstehen von Resistenzen entwickeln. Darüber hinaus sollen sie umfassende</p>	Es müssen Vorkenntnisse im Bereich Infektionsbiologie im Umfang von mindestens 12 LP nachgewiesen werden.	Prüfungsleistungen Protokoll (ca. 10 Seiten) 6 LP, Präsentation oder mdl. Prüfung (ca. 30 min) 6 LP

				<p>Kenntnisse über Prophylaxemöglichkeiten, insbesondere über Impfungen gegen verschiedene Krankheitserreger erwerben.</p> <p><i>Fertigkeiten/ Kompetenzen</i></p> <p>Anhand von praktischen Übungen sollen grundlegende Arbeitstechniken in der infektiologischen/ immunologischen/ pneumologischen Forschung erlernt werden, z.B. miRNA-Untersuchungen, ex-vivo Kultur von Alveolarzellen, Zytokinmessungen, FACS, RealTime PCR, Tiefensequenzierung.</p> <p>Es soll die Bearbeitung englischsprachiger Fachliteratur auf dem Gebiet der Infektionsbiologie eingeübt werden. Dies umfasst das Lesen, Verstehen, Zusammenfassen und das kritische Hinterfragen der Literatur und eine anschließende Präsentation der Inhalte mit Hilfe adäquater technischer Hilfsmittel (z.B. PowerPoint-Präsentation). Die sprachliche Kompetenz soll durch die Teilnahme an englischsprachigen Fachvorträgen zu aktuellen Themen der Infektionsbiologie mit anschließender wissenschaftlicher Diskussion verbessert werden.</p>		
<p>Immunologie <i>Immunology</i></p>	12	Wahlpflicht	Basis	<p>Inhalte/Qualifikationsziele</p> <p>Die Studierenden sollen sich praktische Fertigkeiten und methodisch/theoretische Kenntnisse auf aktuellen Gebieten der molekularen Immunologie aneignen. Hierbei soll ein Verständnis für grundsätzliche Vorgänge bei der Abwehr von Infektionserregern im Organismus vermittelt werden. Diese beinhalten Aspekte der angeborenen und adaptiven Immunität, sowie Fehlregulation des Immunsystems (z.B. Autoimmunität, Allergie).</p> <p>Basierend auf im Bachelorstudium erworbenen Grundkenntnissen über Invasionsstrategien von Infektionserregern und über grundsätzliche Vorgänge bei der Erregervermehrung im Wirt bzw. in Wirtszellen sollen die Studierenden in den Seminarveranstaltungen ein tiefergehendes Verständnis für molekulare Mechanismen der Krankheitsentstehung, immunologische Abwehrstrategien, die Entwicklung und Wirkungsweise von Medikamenten und das Entstehen von Resistenzen</p>	<p>Es müssen Vorkenntnisse im Bereich Infektionsbiologie im Umfang von mindestens 12 LP nachgewiesen werden.</p>	<p>Prüfungsleistungen</p> <p>Protokoll (ca. 10 Seiten) 6 LP, Präsentation oder mdl. Prüfung (ca. 30 min) 6 LP</p>

				<p>entwickeln. Darüber hinaus sollen sie umfassende Kenntnisse über Prophylaxemöglichkeiten, insbesondere über Impfungen gegen verschiedene Krankheitserreger, erwerben.</p> <p><i>Fertigkeiten/ Kompetenzen</i></p> <p>Anhand von praktischen Übungen sollen die gängigen Arbeitstechniken in der immunologischen Grundlagenforschung erlernt werden (z.B. Zytokinnachweise, Zellisolation, Genexpression, biochemische, FACS- und PCR-basierte Nachweismethoden).</p> <p>Es soll die Bearbeitung englischsprachiger Fachliteratur auf dem Gebiet der Infektionsbiologie eingeübt werden. Dies umfasst das Lesen, Verstehen, Zusammenfassen und das kritische Hinterfragen der Literatur und eine anschließende Präsentation der Inhalte mit Hilfe adäquater technischer Hilfsmittel (z.B. PowerPoint-Präsentation). Die sprachliche Kompetenz soll durch die Teilnahme an englischsprachigen Fachvorträgen zu aktuellen Themen der Infektionsbiologie mit anschließender wissenschaftlicher Diskussion verbessert werden.</p>		
<p>Infektionsimmunologie <i>Immunology of Infection</i></p>	12	Wahlpflicht	Basis	<p>Inhalte/Qualifikationsziele</p> <p>Die Studierenden sollen sich praktische Fertigkeiten und methodische/theoretische Kenntnisse auf aktuellen Gebieten der Infektionsimmunologie aneignen. Hierbei soll insbesondere ein Verständnis für grundsätzliche Aspekte der T-Zellimmunität und die Rolle des Mikrobioms bei der Entstehung der mukosalen Immunität vermittelt werden. Basierend auf im Bachelorstudium erworbenen Grundkenntnissen über Invasionsstrategien von Infektionserregern und über grundsätzliche Vorgänge bei der Erregervermehrung im Wirt bzw. in Wirtszellen sollen die Studierenden in den Seminarveranstaltungen ein tiefergehendes Verständnis für molekulare Mechanismen der Krankheitsentstehung, immunologische Abwehrstrategien, die Entwicklung und Wirkungsweise von Medikamenten und das Entstehen von Resistenzen entwickeln. Darüber hinaus sollen sie umfassende Kenntnisse über Prophylaxemöglichkeiten, insbesondere</p>	<p>Es müssen Vorkenntnisse im Bereich Infektionsbiologie im Umfang von mindestens 12 LP nachgewiesen werden.</p>	<p>Prüfungsleistungen</p> <p>Protokoll (ca. 10 Seiten) 6 LP, Präsentation oder mdl. Prüfung (ca. 30 min) 6 LP</p>

				<p>über Impfungen gegen verschiedene Krankheitserreger, erwerben.</p> <p><i>Fertigkeiten/ Kompetenzen</i></p> <p>Anhand von praktischen Übungen sollen die grundlegenden Arbeitstechniken in der infektionsimmunologischen Forschung erlernt werden, z.B. in-vivo T-Zell-Transfer (Maus), ex-vivo Kultivierung und Stimulation von T-Zellen, intrazelluläre Zytokinfärbung, FACS, ELISA, quantitative PCR. Es soll die Bearbeitung englischsprachiger Fachliteratur auf dem Gebiet der Infektionsbiologie eingeübt werden. Dies umfasst das Lesen, Verstehen, Zusammenfassen und das kritische Hinterfragen der Literatur und eine anschließende Präsentation der Inhalte mit Hilfe adäquater technischer Hilfsmittel (z.B. PowerPoint-Präsentation). Die sprachliche Kompetenz soll durch die Teilnahme an englischsprachigen Fachvorträgen zu aktuellen Themen der Infektionsbiologie mit anschließender wissenschaftlicher Diskussion verbessert werden.</p>		
<p>Virologie <i>Virology</i></p>	12	Wahlpflicht	Basis	<p>Inhalte/Qualifikationsziele</p> <p>Die Studierenden sollen sich praktische Fertigkeiten und methodisch/ theoretische Kenntnisse auf aktuellen Gebieten der molekularen und zellulären Virologie aneignen. Hierbei soll insbesondere ein Verständnis für wichtige Prozesse bei der Assemblierung pathogener Viren in Wirtszellen sowie für die Vorgänge bei der zellulären Abwehr dieser Infektionserreger vermittelt werden.</p> <p>Basierend auf im Bachelorstudium erworbenen Grundkenntnissen über Invasionsstrategien von Infektionserregern und über grundsätzliche Vorgänge bei der Erregervermehrung im Wirt bzw. in Wirtszellen, sollen die Studierenden in den Seminarveranstaltungen ein tiefergehendes Verständnis für molekulare Mechanismen der Krankheitsentstehung, immunologische Abwehrstrategien, die Entwicklung und Wirkungsweise von Medikamenten und das Entstehen von Resistenzen entwickeln. Darüber hinaus sollen sie umfassende Kenntnisse über Prophylaxemöglichkeiten, insbesondere über Impfungen gegen verschiedene Krankheitserreger,</p>	<p>Es müssen Vor- kenntnisse im Bereich Infektionsbiologie im Umfang von mindestens 12 LP nachgewiesen werden.</p>	<p>Prüfungsleistungen</p> <p>Protokoll (ca. 10 Seiten) 6 LP, Präsentation oder mdl. Prüfung (ca. 30 min) 6 LP</p>

				<p>erwerben.</p> <p><i>Fertigkeiten/ Kompetenzen</i></p> <p>Anhand von praktischen Übungen sollen die grundlegenden Arbeitstechniken in der virologischen Forschung unter adäquaten Infektionsschutzbedingungen erlernt werden (z.B. Virusanzüchtung, Genexpression, immunologische, biochemische, fluoreszenz-mikroskopische und PCR-basierte molekulare Nachweismethoden).</p> <p>Es soll die Bearbeitung englischsprachiger Fachliteratur auf dem Gebiet der Infektionsbiologie eingeübt werden. Dies umfasst das Lesen, Verstehen, Zusammenfassen und das kritische Hinterfragen der Literatur und eine anschließende Präsentation der Inhalte mit Hilfe adäquater technischer Hilfsmittel (z.B. PowerPoint-Präsentation). Die sprachliche Kompetenz soll durch die Teilnahme an englischsprachigen Fachvorträgen zu aktuellen Themen der Infektionsbiologie mit anschließender wissenschaftlicher Diskussion verbessert werden.</p>		
<p>Basismodule Schwerpunkt Tumorbilogie <i>Basic Modules, Major Tumor Biology</i></p>						
<p>Genetische und epigenetische Veränderungen in Tumoren <i>Genetic and Epigenetic Changes in Tumors</i></p>	12	Wahlpflicht	Basis	<p>Inhalte/Qualifikationsziele</p> <p>Die Studierenden sollen den Zusammenhang zwischen epigenetischen Modifikationen oder Veränderungen von Sequenz oder Struktur des Genoms und der Prädisposition zur Tumorentstehung oder dessen Auslösung verstehen lernen.</p> <p>Sie sollen Methoden des Nachweises epigenetischer Modifikationen und von Mutationen oder Strukturvarianten sowie der Untersuchung ihrer Entstehungsmechanismen und Auswirkungen erlernen.</p> <p><i>Fertigkeiten/Kompetenzen</i></p> <p>Sie sollen selbstständiges praktisches Arbeiten erlernen, die Planung und Durchführung von Experimenten sowie die Ergebnisauswertung unter wissenschaftlicher Anleitung.</p>	Es müssen Vorkenntnisse im Bereich Tumorbilogie im Umfang von mindestens 12 LP nachgewiesen werden.	<p>Prüfungsleistungen</p> <p>Protokoll (ca. 10 Seiten) 6 LP, Präsentation oder mdl. Prüfung (ca. 30 min) 6 LP</p>
<p>Molekulare Tumor-Zellbiologie <i>Molecular Tumor Cell Biology</i></p>	12	Wahlpflicht	Basis	<p>Inhalte/Qualifikationsziele</p> <p>Die Studierenden sollen die konzeptuellen Zusammenhänge zwischen der Störung spezifischer zellbiologischer Prozesse</p>	Es müssen Vorkenntnisse im Bereich	<p>Prüfungsleistungen</p> <p>Protokoll (ca. 10 Seiten) 6 LP,</p>

				<p>und der Tumorigenese kennen, wobei die Schwerpunkte auf den pathologischen Veränderungen der Proliferationskontrolle, der Zelldifferenzierung, der Zellkommunikation und Migration liegen.</p> <p>Sie sollen Technologien zur Analyse der Proliferationskontrolle, Zelldifferenzierung, Zellkommunikation und Migration erlernen.</p> <p><i>Fertigkeiten/Kompetenzen</i></p> <p>Sie sollen selbstständiges praktisches Arbeiten erlernen, die Planung und Durchführung von Experimenten sowie die Ergebnisauswertung unter wissenschaftlicher Anleitung.</p>	Tumorbiologie im Umfang von mindestens 12 LP nachgewiesen werden.	Präsentation oder mdl. Prüfung (ca. 30 min) 6 LP
<p>Onkogene Signalwege <i>Oncogenic Signaling Pathways</i></p>	12	Wahlpflicht	Basis	<p>Inhalte/Qualifikationsziele</p> <p>Die Studierenden sollen biochemische und molekularbiologische Zusammenhänge von Signalwegen und transkriptionellen Kontrollmechanismen und ihrer Deregulation in Tumorzellen erlernen.</p> <p>Sie sollen biochemische und molekularbiologische Methoden zur Untersuchung von Komponenten onkogener Signalwege und deren transkriptionellen Regulationsmechanismen erlernen.</p> <p><i>Fertigkeiten/ Kompetenzen</i></p> <p>Sie sollen selbstständiges praktisches Arbeiten erlernen, die Planung und Durchführung von Experimenten sowie die Ergebnisauswertung unter wissenschaftlicher Anleitung.</p>	Es müssen Vorkenntnisse im Bereich Tumorbiologie im Umfang von mindestens 12 LP nachgewiesen werden.	Prüfungsleistungen Protokoll (ca. 10 Seiten) 6 LP, Präsentation oder mdl. Prüfung (ca. 30 min) 6 LP
<p>Tumorpharmakologie <i>Tumorpharmacology</i></p>	12	Wahlpflicht	Basis	<p>Inhalte/Qualifikationsziele</p> <p>Die Studierenden sollen gängige pharmakologische Konzepte bei der Tumorthherapie (Zytostatika, niedermolekulare Inhibitoren, inhibierende Antikörper, Nukleinsäure-basierende Strategien) erlernen sowie sich mit der Problematik der Verpackung und Aufnahme von Nukleinsäure-basierenden Therapeutika beschäftigen.</p> <p>Sie sollen die Wirkungsweise potenzieller Therapieprinzipien an präklinischen Modellen untersuchen und mittels zellbiologischer und molekularbiologischer Methoden deren Effizienz überprüfen.</p> <p><i>Fertigkeiten/ Kompetenzen</i></p> <p>Sie sollen selbstständiges praktisches Arbeiten erlernen, die Planung und Durchführung von Experimenten sowie die</p>	Es müssen Vorkenntnisse im Bereich Tumorbiologie im Umfang von mindestens 12 LP nachgewiesen werden.	Prüfungsleistungen Protokoll (ca. 10 Seiten) 6 LP, Präsentation oder mdl. Prüfung (ca. 30 min) 6 LP

				Ergebnisauswertung unter wissenschaftlicher Anleitung.		
Basismodule Schwerpunkt Zellbiologie <i>Basic Modules, Major Cell Biology</i>						
Zellbiologie I <i>Cell Biology I</i>	12	Wahlpflicht	Basis	<p>Inhalte/Qualifikationsziele</p> <p>Die Studierenden sollen sich praktische Fertigkeiten und methodisch/theoretische Kenntnisse im Bereich der Zellbiologie aneignen. Hierzu werden vor allem Transportvorgänge zwischen verschiedenen Zellkompartimenten behandelt. Dazu gehören die praktischen Grundlagen zur Analyse der beteiligten Zytoskelettelemente, der zellulären Motorproteine und des Vesikeltransports. In begleitenden Vorlesungs- und Seminarveranstaltungen soll das zugehörige Hintergrundwissen vertieft werden. Anhand von praktischen Übungen sollen die gängigen Arbeitstechniken in der biochemischen/ zellbiologischen Grundlagenforschung erlernt werden (z.B. Genexpression, Organellenaufreinigung, Proteinnachweis). Die Visualisierung dieser Prozesse wird mit Hilfe verschiedener mikroskopischer Nachweistechiken (Konfokal-, TIRF-Mikroskopie) eingeübt.</p> <p><i>Fertigkeiten/ Kompetenzen</i></p> <p>Die Studierenden sollen einen Überblick über grundlegende und moderne Methoden und Modellsysteme in der molekularen Zellbiologie erlangen. Basierend auf im Bachelorstudium erworbenen Grundkenntnissen über den zellulären Aufbau und die wesentlichen Organellen, sollen die Studierenden in den Vorlesungs-/ Seminarveranstaltungen ein tiefergehendes Verständnis über den Transport von Proteinen und Lipiden entwickeln und Einsichten in Pathomechanismen erlangen, bei denen diese Prozesse gestört sind. Sie erlernen diese Methoden auf zellbiologische Fragestellungen anzuwenden.</p> <p>Es soll die Bearbeitung englischsprachiger Fachliteratur auf dem Gebiet der Zellbiologie eingeübt werden. Dies umfasst das Lesen, Verstehen, Zusammenfassen und das kritische Hinterfragen der Literatur und eine anschließende Präsentation der Inhalte mit Hilfe adäquater technischer</p>	Es müssen Vorkenntnisse im Bereich Zellbiologie im Umfang von mindestens 12 LP nachgewiesen werden.	Prüfungsleistungen Protokoll (ca. 10 Seiten) 6 LP, Präsentation oder mdl. Prüfung (ca. 30 min) 6 LP

				<p>Hilfsmittel (z.B. PowerPoint-Präsentation).</p> <p>Die sprachliche Kompetenz soll durch die Teilnahme an englischsprachigen Fachvorträgen zu aktuellen Themen der Zellbiologie mit anschließender wissenschaftlicher Diskussion verbessert werden. Außerdem sollen die Studierenden in der Lage sein zellbiologische Methoden adäquat einzusetzen und deren Ergebnisse zu interpretieren.</p>		
<p>Zellbiologie II <i>Cell Biology II</i></p>	12	Wahlpflicht	Basis	<p>Inhalte/ Qualifikationsziele</p> <p>Die Studierenden sollen sich praktische Fertigkeiten und methodisch/theoretische Kenntnisse im Bereich der Zellbiologie und Biochemie aneignen. Es werden vor allem Mechanismen der Eisen-Schwefelproteinbiogenese in Mitochondrien, Cytosol und Nukleus sowie des Eisenstoffwechsels behandelt. Dazu gehören die praktischen Grundlagen zur Analyse des Einbaus von Eisen in Zielproteine (Fe/S Proteine und eisenhaltige Proteine), Enzymtests dieser Proteine, subzelluläre Lokalisierungen. Des Weiteren stehen funktionelle Untersuchungen der beteiligten Biogenesefaktoren im Zentrum der Untersuchungen. In begleitenden Vorlesungs- und Seminarveranstaltungen soll das zugehörige Hintergrundwissen vertieft werden.</p> <p><i>Fertigkeiten/ Kompetenzen</i></p> <p>Die Studierenden sollen einen Überblick über grundlegende und moderne Methoden und Modellsysteme in der molekularen Zellbiologie und Biochemie erlangen. Basierend auf im Bachelorstudium erworbenen Grundkenntnissen über die zellulären Funktionen von Mitochondrien und andere Stoffwechselfunktionen, sollen die Studierenden in den Vorlesungs-/ Seminarveranstaltungen ein tiefergehendes Verständnis über die Metallproteinbiologie im Generellen und die Eisenbiologie im Speziellen erhalten. Dazu gehören der Transport, die intrazelluläre Verteilung und der Einbau von Eisen bzw. Eisen-Schwefelcluster in Proteine des Mitochondriums, des Cytosols und des Zellkerns. Dabei sind auch vertiefte Einsichten in die Pathomechanismen, wie z.B.</p>	<p>Es müssen Vorkenntnisse im Bereich Zellbiologie im Umfang von mindestens 12 LP nachgewiesen werden.</p>	<p>Prüfungsleistungen</p> <p>Protokoll (ca. 10 Seiten) 6 LP, Präsentation oder mdl. Prüfung (ca. 30 min) 6 LP</p>

				<p>Eisenspeichererkrankungen und neurologische bzw. metabolische Störungen als Folge eines gestörten Eisenstoffwechsels von Interesse. Anhand von praktischen Übungen sollen die gängigen Arbeitstechniken in der biochemischen und zellbiologischen Grundlagenforschung erlernt werden (z.B. Genexpression, Organellenaufreinigung, Proteinnachweis und -reinigung, Enzymanalysen). Ein technischer Schwerpunkt der Arbeiten liegt auf der spektroskopischen Analyse von Metalloproteinen bzw. Metallkofaktoren (mittels UV/Vis, EPR, CD, Fluoreszenzspektroskopie). Die ultrastrukturelle Untersuchung der Proteine mit strukturellen Methoden (Kristallographie, NMR) wird in einigen Fällen durchgeführt. Es soll die Bearbeitung englischsprachiger Fachliteratur auf dem Gebiet der Zellbiologie und Biochemie eingeübt werden. Dies umfasst das Lesen, Verstehen, Zusammenfassen und das kritische Hinterfragen der Literatur und eine anschließende Präsentation der Inhalte mit Hilfe adäquater technischer Hilfsmittel (z.B. PowerPoint-Präsentation).</p> <p>Die sprachliche Kompetenz soll durch die Teilnahme an englischsprachigen Fachvorträgen zu aktuellen Themen der Zellbiologie mit anschließender wissenschaftlicher Diskussion verbessert werden. Außerdem sollen die Studierenden in der Lage sein zellbiologische Methoden adäquat einzusetzen und deren Ergebnisse zu interpretieren.</p>		
<p>Klinische Zellbiologie <i>Clinical Cell Biology</i></p>	12	Wahlpflicht	Basis	<p>Inhalte/Qualifikationsziele</p> <p>Die Studierenden sollen sich praktische Fertigkeiten und methodisch/theoretische Kenntnisse im Bereich der klinischen Zellbiologie aneignen. Hierzu werden vor allem die zellbiologischen Grundlagen einzelner Erkrankungen behandelt. Dazu gehört der Einsatz verschiedener tierischer und Zellkultur-basierter Modellsysteme, die eine experimentelle Analyse zugrunde liegender Pathomechanismen ermöglichen. In begleitenden Vorlesungs- und Seminarveranstaltungen soll das zugehörige Hintergrundwissen vertieft werden. Die Studierenden sollen</p>	<p>Es müssen Vorkenntnisse im Bereich Zellbiologie im Umfang von mindestens 12 LP nachgewiesen werden.</p>	<p>Prüfungsleistungen</p> <p>Protokoll (ca. 10 Seiten) 6 LP, Präsentation oder mdl. Prüfung (ca. 30 min) 6 LP</p>

				<p>Kenntnisse über grundlegende und moderne Verfahren zur Aufklärung zellulärer Grundlagen klinischer Erkrankungen erlangen. Basierend auf im Bachelorstudium erworbenen Grundkenntnissen über die zelluläre Architektur sollen die Studierenden in den Vorlesungs-/ Seminarveranstaltungen ein tiefgehendes Verständnis über die klinische Erscheinungsform einzelner Erkrankungen, deren molekulare Ursache und Analyse erhalten.</p> <p><i>Fertigkeiten/ Kompetenzen</i></p> <p>Anhand von praktischen Übungen sollen die gängigen biochemischen und zellbiologischen Analyseverfahren (Proteinnachweis, Genexpression, Fluoreszenzmikroskopie etc.) erlernt werden. Zellkulturtechniken und der korrekte Einsatz von Versuchstieren werden vermittelt. Es soll die Bearbeitung englischsprachiger Fachliteratur auf dem Gebiet der Zellbiologie eingeübt werden. Dies umfasst das Lesen, Verstehen, Zusammenfassen und das kritische Hinterfragen der Literatur und eine anschließende Präsentation der Inhalte mit Hilfe adäquater technischer Hilfsmittel (z.B. PowerPoint-Präsentation).</p> <p>Die sprachliche Kompetenz soll durch die Teilnahme an englischsprachigen Fachvorträgen zu aktuellen Themen der Zellbiologie mit anschließender wissenschaftlicher Diskussion verbessert werden. Außerdem sollen die Studierenden in der Lage sein zellbiologische Methoden adäquat einzusetzen und deren Ergebnisse zu interpretieren.</p>		
<p>Histologie <i>Histology</i></p>	12	Wahlpflicht	Basis	<p>Inhalte/Qualifikationsziele</p> <p>Die Studierenden sollen sich praktische Fertigkeiten und methodisch/theoretische Kenntnisse im Bereich der Histologie und ggf. der Elektronenmikroskopie aneignen. Es werden vor allem Gewebe transgener Mausmodelle analysiert. Hierzu gehören die praktischen Grundlagen sowohl zur Gewinnung und Aufarbeitung entsprechender Proben als auch deren mikroskopische Analyse und Dokumentation. In begleitenden Vorlesungs- und Seminarveranstaltungen soll das zugehörige Hintergrundwissen vertieft werden.</p>	<p>Es müssen Vor- kenntnisse im Bereich Zell- biologie im Umfang von min- destens 12 LP nachgewiesen werden.</p>	<p>Prüfungsleistung. Protokoll (ca. 10 Seiten) 6 LP, Präsentation oder mdl. Prüfung (ca. 30 min) 6 LP</p>

				<p><i>Fertigkeiten/ Kompetenzen</i></p> <p>Die Studierenden sollen Kenntnisse über grundlegende und moderne Methoden und Modellsysteme in der molekularen Zellbiologie erlangen. Basierend auf im Bachelorstudium erworbenen Grundkenntnissen über den Aufbau von Geweben und Organen, sollen die Studierenden in den Vorlesungs-/ Seminarveranstaltungen ein tiefergehendes Verständnis für morphologische Korrelate von Pathomechanismen erhalten.</p> <p>Anhand von praktischen Übungen sollen die gängigen Arbeitstechniken in der Histologie und Elektronenmikroskopie erlernt werden (Gewebeentnahme, Fixierung, Einbettung, Schneiden und Färben/ Kontrastieren). Die Analyse erfolgt mit Hellfeldmikroskopie, Fluoreszenzmikroskopie und Transmissionselektronenmikroskopie. Es soll die Bearbeitung englischsprachiger Fachliteratur auf dem Gebiet der Histologie/ Elektronenmikroskopie und Zellbiologie eingeübt werden. Dies umfasst das Lesen, Verstehen, Zusammenfassen und das kritische Hinterfragen der Literatur und eine anschließende Präsentation der Inhalte mit Hilfe adäquater technischer Hilfsmittel (z.B. PowerPoint-Präsentation).</p> <p>Die sprachliche Kompetenz soll durch die Teilnahme an englischsprachigen Fachvorträgen zu aktuellen Themen der Zellbiologie mit anschließender wissenschaftlicher Diskussion verbessert werden. Außerdem sollen die Studierenden in der Lage sein histologische Methoden adäquat einzusetzen und deren Ergebnisse zu interpretieren.</p>		
Aufbaumodule <i>Advanced Module Units</i>						
Aufbaumodul Infektionsbiologie <i>Advanced Module Biology of Infection</i>	18	Wahlpflicht	Aufbau	<p>Inhalte/Qualifikationsziele</p> <p>In diesem Modul sollen die vorhandenen praktischen Fertigkeiten zur Beantwortung aktueller Fragen der infektionsbiologischen Grundlagenforschung angewendet werden. Die Studierenden sollen hierbei die Fähigkeit erlangen, ergebnisoffene Experimente auf einem aktuellen Forschungsgebiet in einem vorgegebenen Zeitrahmen</p>	Alle Basismodule bestanden, mindestens zwei Profilmodule oder ein Vertiefungsmodul und ein Profilm modul;	Prüfungsleistungen Protokoll (ca 15 Seiten) 9 LP, Präsentation (Projektvorstellung ca 30 min) 9 LP

				<p>eigenständig zu planen und durchzuführen. Die erzielten Ergebnisse sollen in Zusammenarbeit mit der wissenschaftlichen Betreuerin bzw. dem wissenschaftlichen Betreuer beurteilt werden und mögliche weitere Vorgehensweisen erarbeitet werden. In den Seminaren sollen die Studierenden über die in vorangegangenen Modulen erworbenen Kenntnisse hinausgehend Einblicke in aktuelle Themen und Methoden der Immunologie, Infektionsimmunologie und Virologie erhalten.</p> <p><i>Fertigkeiten/ Kompetenzen</i></p> <p>Die Studierenden vertiefen methodisch-praktische Kenntnisse in der experimentellen Infektionsbiologie. Sie erwerben praktische Fertigkeiten im Labor und im Erstellen von Präsentationen mit wissenschaftlichen Inhalten (in Englisch). Sie erlernen selbstständiges praktisches Arbeiten, die Planung und Durchführung von Experimenten sowie Ergebnisauswertung unter wissenschaftlicher Anleitung. Die sprachliche Kompetenz wird durch die Teilnahme an englischsprachigen Fachvorträgen zu aktuellen Themen der Infektionsbiologie mit anschließender wissenschaftlicher Diskussion vertieft.</p>	nachgewiesene Teilnahme an 14 immunologischen oder virologischen Seminarveranstaltungen.	
<p>Aufbaumodul Tumorbologie <i>Advanced Module Molecular Tumor Biology</i></p>	18	Wahlpflicht	Aufbau	<p>Inhalte/Qualifikationsziele</p> <p>In diesem Modul sollen die vorhandenen praktischen Fertigkeiten zur Beantwortung aktueller Fragen der tumorbiologischen Grundlagenforschung angewendet werden. Die Studierenden sollen hierbei die Fähigkeit erlangen, ergebnisoffene Experimente auf einem aktuellen Forschungsgebiet in einem vorgegebenen Zeitrahmen eigenständig zu planen und durchzuführen. Die erzielten Ergebnisse sollen in Zusammenarbeit mit der wissenschaftlichen Betreuerin bzw. dem wissenschaftlichen Betreuer beurteilt werden, mögliche weitere Vorgehensweisen erarbeitet werden. In den Seminaren sollen die Studierenden über die in vorangegangenen Modulen erworbenen Kenntnisse hinausgehend Einblicke in aktuelle Themen und Methoden der Tumorbologie erhalten.</p> <p><i>Fertigkeiten/ Kompetenzen</i></p>	Alle Basismodule bestanden, mindestens zwei Profilmodule oder ein Vertiefungsmodul und ein Profilmodul.	<p>Prüfungsleistungen</p> <p>Projektskizze (ca. 15 Seiten) 9 LP, Seminarvortrag (ca. 30 min) 9 LP</p>

				Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage wissenschaftliche Experimente zu planen, praktisch durchzuführen und sich kritisch mit den Ergebnissen und deren Einordnung in den wissenschaftlichen Kontext auseinanderzusetzen.		
Aufbaumodul Zellbiologie <i>Advanced Module Cell Biology</i>	18	Wahlpflicht	Aufbau	<p>Inhalte/Qualifikationsziele</p> <p>In diesem Modul sollen die vorhandenen praktischen Fertigkeiten zur Beantwortung aktueller Fragen der zellbiologischen Grundlagenforschung angewendet werden. Die Studierenden sollen hierbei die Fähigkeit erlangen, ergebnisoffene Experimente auf einem aktuellen Forschungsgebiet in einem vorgegebenen Zeitrahmen eigenständig zu planen und durchzuführen. Die erzielten Ergebnisse sollen in Zusammenarbeit mit der wissenschaftlichen Betreuerin bzw. dem wissenschaftlichen Betreuer beurteilt und mögliche weitere Vorgehensweisen erarbeitet werden. In den Seminaren sollen die Studierenden über die in vorangegangenen Modulen erworbenen Kenntnisse hinausgehend Einblicke in aktuelle Themen und Methoden der Zellbiologie erhalten.</p> <p><i>Fertigkeiten/ Kompetenzen</i></p> <p>Die Studierenden erwerben praktische Fertigkeiten im Labor und im Erstellen von Präsentationen mit wissenschaftlichen Inhalten (in Englisch). Sie erlernen selbstständiges praktisches Arbeiten, die Planung und Durchführung von Experimenten sowie Ergebnisauswertung unter wissenschaftlicher Anleitung. Die sprachliche Kompetenz wird durch die Teilnahme an englischsprachigen Fachvorträgen zu aktuellen Themen der Infektionsbiologie mit anschließender wissenschaftlicher Diskussion vertieft.</p>	Alle Basismodule bestanden, mindestens zwei Profilmodule oder ein Vertiefungsmodul und ein Profilm modul.	Prüfungsleistungen Protokoll (ca 15 Seiten) 9 LP, Präsentation (Projektvorstellung ca. 30 min) 9 LP
Vertiefungsmodul <i>Specialized Course Units</i>						
Aktuelle Themen der molekularen Tumorbologie <i>Current Topics of Molecular Tumor Biology</i>	6	Wahlpflicht	Vertiefung	<p>Inhalte/Qualifikationsziele</p> <p>Die Studierenden sollen fortgeschrittene Themen der molekularen Tumorbologie an Beispielen aktueller wissenschaftlicher Publikationen kritisch diskutieren und in den aktuellen Wissenstand einbinden.</p> <p><i>Fertigkeiten/Kompetenzen</i></p>	keine	Prüfungsleistung mdl. Prüfung (ca. 30 min)

				Die Studierenden sollen Kenntnisse im Umgang mit Datenbanken (Literaturrecherche Genomdatenbanken, etc.) erwerben und vertiefen.		
Humanpathologie -Morphologische Zellveränderungen als Resultat molekularer Schädigung <i>Human Pathology – Cellular pathomorphology as a consequence of molecular lesions</i>	6	Wahlpflicht	Vertiefung	<p>Inhalte/Qualifikationsziele</p> <p>Im Seminar lernen die Studierenden zell-, molekularbiologische und klinische Aspekte von (neuro-) pathologischen Veränderungen anhand aktueller, englischsprachiger Literatur kennen.</p> <p>Im praktischen Teil wird die feingewebliche Untersuchung von Zell- und Gewebsveränderungen an histopathologischen Präparaten geübt.</p> <p><i>Kenntnisse</i></p> <p>Die Studierenden erlernen die pathologischen Vorgänge, die auf zellulärer und organischer Ebene bei der Entstehung und Manifestation verschiedener Erkrankungen ablaufen, und lernen diese im Gewebekontext zu erkennen.</p> <p><i>Fertigkeiten/ Kompetenzen</i></p> <p>Durch die mikroskopische Analyse ausgesuchter histologisch und immunhistochemisch gefärbter Präparate lernen die Studierenden pathologische Veränderungen in Geweben (z.B. entzündliche Reaktionen, Tumore, Zell- und Gewebstod) zu erkennen und (differential-) diagnostisch zu bewerten.</p>	Vorkenntnisse in der Histologie von gesunden Geweben und Organen (Histologiekurs)	<p>Studienleistung Seminarvortrag</p> <p>Prüfungsleistung Klausur (60 min)</p>
Licht- und Fluoreszenzmikroskopie <i>Course of Microscopy</i>	6	Wahlpflicht	Vertiefung	<p>Inhalte/Qualifikationsziele</p> <p>Die Studierenden sollen in praktischen Übungen an die verschiedenen Möglichkeiten der Licht- und Fluoreszenzmikroskopie herangeführt werden. In einer begleitenden Vortragsreihe wird das notwendige Hintergrundwissen vermittelt. Insbesondere erfolgt eine Einweisung in die Köhlersche Beleuchtung, Interferenzkontrastverfahren, Fluoreszenzmikroskopie (epi, konfokal, TIRF) und ultrahochaufgelöste Mikroskopie.</p> <p><i>Fertigkeiten/ Kompetenzen</i></p> <p>Anhand von praktischen Übungen am Mikroskop sollen verschiedene Mikroskoptechniken praktisch erlernt werden sowie Kenntnisse über Vor- und Nachteile verschiedener Mikroskoptechniken und deren Verwendung erworben werden.</p>	keine	<p>Prüfungsleistung mdl. Prüfung (ca. 30 min)</p>

Live Cell Imaging /Time Lapse Microscopy	6	Wahlpflicht	Vertiefung	<p>Inhalte/Qualifikationsziele Die Studierenden befassen sich mit rekombinanter Expression von Kandidatengenen in Zelllinien, subzellulären Lokalisationsstudien und mikroskopischer Analyse von Zellverhalten (Migrationsaktivität, Proliferation, etc.) im Zeitverlauf. Sie erlernen grundlegende Techniken der Zellkultur und (Fluoreszenz-) Mikroskopie, und erwerben Grundlagenwissen zu klinischer Relevanz des Migrationsverhaltens adhärenter Tumorzellen.</p> <p><i>Fertigkeiten/ Kompetenzen</i> Kultivierung und Transfektion von adhären Zellen; Fluoreszenzmikroskopie; Erstellung und Auswertung von Zeitraffer-Filmen in der Time Lapse- Mikroskopie. Sie können tumorbiologisch relevante Parameter aus der direkten Beobachtung lebend kultivierter Tumorzellen im Zeitverlauf ableiten.</p>	keine	Prüfungsleistung Protokoll (ca. 10 Seiten)
Strategien der Infektionserreger und der Immunantwort an ausgewählten Beispielen <i>Strategies of Immune Pathogens and Immune Response on Chosen Examples</i>	6	Wahlpflicht	Vertiefung	<p>Inhalte/Qualifikationsziele Infektionsimmunologie; Immunabwehr gegen ausgewählte Krankheitserreger; Prinzipien der angeborenen Immunität. Die Studierenden sollen grundlegende und vertiefende Kenntnisse über zentrale Aspekte der Pathogen-Wirts-Interaktion und deren klinischer Relevanz erwerben.</p> <p><i>Fertigkeiten/ Kompetenzen</i> Sie erkennen Krankheitserreger, wissen wie die Aktivierung der angeborenen Immunmechanismen, Infektionsstrategien von Mikroorganismen und Evasionsstrategien von Erregern ablaufen. Sie befassen sich mit aktueller Originalliteratur und können in der klinischen Visite besprochene Pathomechanismen in wichtigen klinischen Krankheitsbildern wiedererkennen.</p>	keine	Prüfungsleistung Referat (ca. 30 min)
Pathobiochemie <i>Pathobiochemistry</i>	6	Wahlpflicht	Vertiefung	<p>Inhalte/Qualifikationsziele Die Studierende befassen sich mit den Pathomechanismen wichtiger Stoffwechseldefekte, insbesondere mit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Störungen von Verdauung und Resorption (Lactose-Intoleranz, Hartnup-Krankheit) • Störungen des Kohlenhydrat-Stoffwechsels (Glykogenosen, Glucose-6-phosphat-Dehydrogenase-Mangel) 	keine	Prüfungsleistung Seminarvortrag (ca. 30 min)

				<ul style="list-style-type: none"> • Störungen des Aminosäure-Stoffwechsels (Phenylketonurie, Ahornsirup-Krankheit, Harnstoffzyklus-Defekte) • Störungen des Lipidstoffwechsels (Hyperlipoproteinämien) • Störungen des Nukleotidstoffwechsels (Gicht und Lesch-Nyhan-Syndrom) • Hämoglobinopathien, Anämien • Störungen der hormonellen Regulation des Intermediärstoffwechsels (Diabetes mellitus, >Metabolisches Syndrom, Cushing-Syndrom), Lysosomale Speicherkrankheiten (Mucopolysaccharidosen, Sphingolipidosen, I-Zell-Krankheit), Neurodegenerative Erkrankungen (Prionenerkrankungen, Alzheimer-Krankheit), Blutgerinnung <p>Die Studierenden besitzen einen Überblick über den Intermediärstoffwechsel, sind in der Lage, ausgewählte Erkrankungen und deren zugrunde liegende Pathomechanismen zu verstehen und haben ein Verständnis über die sich aus der Pathobiochemie ableitenden Therapieverfahren.</p> <p><i>Fertigkeiten/ Kompetenzen</i></p> <p>Die Studierenden sollen die Bearbeitung deutsch- und englischsprachiger Fachliteratur einüben. Dies umfasst das Lesen, Verstehen, Zusammenfassen und das kritische Hinterfragen der Literatur und eine anschließende Präsentation der Inhalte mit Hilfe adäquater technischer Hilfsmittel (z.B. PowerPoint-Präsentation).</p>		
Hormon- und stressinduzierte Genregulation <i>Hormone- and Stress-induced Gene Regulation</i>	6	Wahlpflicht	Vertiefung	<p>Inhalte/Qualifikationsziele</p> <p>Es werden Mechanismen der Liganden- und Stress-induzierten Signaltransduktion mit Einfluss auf die Genregulation behandelt. Im experimentellen Focus stehen Androgen-abhängige Effekte und solche, die durch eine verminderte zelluläre Sauerstoffkonzentration (Hypoxie) ausgelöst werden.</p> <p><i>Fertigkeiten/ Kompetenzen</i></p>	keine	<p>Prüfungsleistungen</p> <p>Protokoll (ca 10 Seiten) 3 LP, Referat (ca. 30 min) 3 LP</p>

				<p>Es werden transzelluläre Signaltransduktionsprozesse, die in einer geänderten Genregulation resultieren besprochen und experimentelle Vorgehensweisen, um diese zu untersuchen.</p> <p>Es werden praktische Techniken der Zellkultivierung und die Quantifizierung spezifischer mRNAs basierend auf Realtime RTPCR Verfahren erworben.</p>		
<p>Zellbiologische Aspekte in der Strahlenbiologie <i>Cell Biological Aspects of Radiation Biology</i></p>	6	Wahlpflicht	Vertiefung	<p>Inhalte/Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul befasst sich mit zell- und molekularbiologischen Aspekten der Strahlenreaktion von Normalgewebs- und Tumorzellen, Zelltod- und DNA-Reparatur-Mechanismen, physikalischen Grundlagen, Prinzipien der Strahlentherapie, Grundlagen der klinischen Strahlenbiologie.</p> <p>Es werden strahlenbiologische Methoden zur Untersuchung der zellulären Strahlenantwort angewendet; insbesondere werden der Einfluss von Strahlung auf die Zellzyklusprogression, klonogenes Überleben untersucht sowie Nachweismethoden für strahleninduzierte Chromosomen-aberrationen vorgestellt.</p> <p>Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Grundlagen der molekularen und zellulären Strahlenbiologie. Dabei gewinnen sie Kenntnisse über die Wirkung der unterschiedlichen Strahlenarten, deren biologische Konsequenzen und die zugrunde liegenden physikalischen und chemischen Prozesse. Weitere Themenbereiche umfassen grundlegende Kenntnisse über den medizinischen Einsatz von Strahlung.</p> <p><i>Fertigkeiten/ Kompetenzen</i></p> <p>Durch Laborarbeit erlernen die Studierenden strahlenbiologische Methoden zum Nachweis molekularer Wechselwirkungen in Zellen und können diese anwenden: Durchfluss-zytometrische Analyse des Zellzyklus, Erstellen von Überlebenskurven und der Nachweis von Chromosomenaberrationen. Neben den grundlegenden strahlenbiologischen Untersuchungsmethoden lernen die Studierenden bei der Durchführung der Experimente den Umgang mit komplexen technischen Geräten (Durchfluss-zytometer, Fluoreszenzmikroskop).</p>	keine	<p>Prüfungsleistungen</p> <p>Protokoll (ca. 10 Seiten) 3 LP, Referat (ca. 30 min) 3 LP</p>

				<p>Im Praktikum werden die Studierenden befähigt, mit Hilfe spezieller Software die Analysen auszuwerten, die Ergebnisse darzustellen und zu interpretieren. Am Ende des Praktikums werden die Ergebnisse in einem Protokoll zusammengefasst. Die Studierenden erhalten die Kompetenz, Einzelergebnisse einzuordnen, offene Fragen zu erkennen und Lösungswege zur Beantwortung dieser Fragen aufzuzeigen.</p>		
<p>Molekulare Mechanismen von Zellwanderungen <i>Molecular Mechanisms of Cell Migration</i></p>	6	Wahlpflicht	Vertiefung	<p>Inhalte/Qualifikationsziele Es werden Grundlagen der Extrazellulären Matrix, Zelladhäsion, Aufbau des Zytoskeletts, EMT, Zellwanderung von Normalgewebs- und Tumorzellen, Invasivität, Metastasierung und CTCs besprochen. Im praktischen Teil werden Grundlagen der Zellkultur erworben und Testmethoden für die Analyse von Zellwanderung angewendet, insbesondere zur Untersuchung von Invasivität, Metastase-Formation, Einfluss der ECM; Färbemethoden und Bildverarbeitung. Die Studierenden erhalten einen detaillierten Einblick in die Geschehnisse bei der Wanderung von Tumorzellen. Es sollen die Biologie von Tumorstammzellen, das Prinzip der Epithel-Mesenchymalen Transformation, die Rolle der ECM in Geweben, sowie die molekularen Mechanismen der Zellwanderung theoretisch verarbeitet werden. Fertigkeiten/ Kompetenzen Die Studierenden können Assays für im Zusammenhang mit Zellwanderung wichtige Fragestellungen ansetzen und durchführen. Sie lernen, welche grundlegenden molekularen Mechanismen die Zellwanderung beeinflussen und sind in der Lage, diese zu manipulieren. Sie lernen Scratch-Assays, Invasions-Assays, Hanging-Drop-Assays, und Sphere-Assays durchzuführen und die Ergebnisse auszuwerten und zu interpretieren. Dazu erlernen sie die Ergebnisse mikroskopisch zu erfassen, Bildanalyse anzuwenden und Ergebnisse statistisch aufzubereiten. Sie können pharmakologische Effekte beurteilen. Am Ende des Moduls soll zu einem selbstgewählten Thema</p>	keine	<p>Prüfungsleistungen Posterpräsentation (ca. 30 min) 3 LP, Referat (ca. 30 min) 3 LP</p>

				im Zusammenhang mit diesem Modul ein Poster (Postervorlage wird gestellt) erstellt und in einer 5-10-minütigen Diskussion vorgestellt werden.		
Systemmedizin: Von Sequenzierung und Bioinformatik zur Präzisions-Medizin <i>Systems Medicine: From Sequencing and Bioinformatics to Precision Medicine</i>	6	Wahlpflicht	Vertiefung	<p>Inhalte/Qualifikationsziele: Neue Methoden der Forschung (Sequenzierung, Robotik, Bioinformatik) und Biotechnologie (Biologicals, Synthetische Biologie) ermöglichen einen präziseren und quantitativen Einblick in Krankheitsprozesse (Systembiologie) und zielgerichtete und personalisierte Therapieformen (Precision Medicine). Beides zusammen bildet die Systems Medicine.</p> <p><i>Kenntnisse</i> Die Studierenden sollen Techniken und Anwendungen des Next-Generation-Sequencing, Bioinformatische Analysen, Mathematische Modellierung, Automatisierungsplattformen und Synthetische Biologie kennenlernen.</p> <p><i>Fertigkeiten/Kompetenzen</i> Die Studierenden erwerben grundlegende und vertiefende Kenntnisse über wichtige Strategien, Techniken, Herausforderungen und Chancen der Systems Medicine anhand klinischer Beispiele aus den Bereichen Entzündung und Tumor. Sie lernen aktuelle Originalliteratur aufzubereiten und besprochene Fallbeispiele in der klinischen Visite wiederzuerkennen.</p>	keine	Prüfungsleistung Seminarvortrag (ca. 30 min)
Profilmodule Supplementary Subjects						
Experimentelle Ansätze in der Infektionsbiologie <i>Experimental Background in Infection Biology</i>	6	Wahlpflicht	Profil	<p>Inhalte/Qualifikationsziele Die Studierenden sollen ihre methodischen Kenntnisse in der Infektionsbiologie anhand von aktuellen, anspruchsvolleren praktischen Übungen in einem nationalen oder internationalen Forschungslabor mit immunologischer, infektionssimmunologischer, mikrobiologischer oder virologischer Ausrichtung vertiefen.</p> <p><i>Fertigkeiten/ Kompetenzen</i> Sie sollen lernen, aktuelle Methoden gemäß Anleitung durchzuführen.</p>	Erfolgreicher Abschluss eines Moduls des Bereichs „Fachspezifische Basismodule Infektionsbiologie“ oder einer Bachelorarbeit auf dem Gebiet	Prüfungsleistung Protokoll (ca. 10 Seiten)

				Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Experimente zu planen, durchzuführen und sich kritisch mit den Vor- und Nachteilen der erlernten Technologie im wissenschaftlichen Kontext auseinanderzusetzen.	der Infektionsbiologie.	
Experimentelle Ansätze in der Tumorbiologie <i>Experimental Background in Tumor Biology</i>	6	Wahlpflicht	Profil	Inhalte/Qualifikationsziele Die Studierenden sollen Kenntnisse über spezielle Methoden bzw. Technologien erlangen, die im Rahmen von experimentellen Ansätzen der Tumorbiologie Anwendung finden. Fertigkeiten/Kompetenzen Sie sollen eine spezielle Methodik/Technologie erlernen und zur Bearbeitung von tumorbiologischen Fragestellungen anwenden können. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage wissenschaftliche Experimente mittels einer speziellen Technologie zu planen, durchzuführen und sich kritisch mit den Vor- und Nachteilen der erlernten Technologie im wissenschaftlichen Kontext auseinanderzusetzen.	Erfolgreicher Abschluss eines Moduls des Bereichs „Fachspezifische Basismodule Tumorbiologie“ oder einer Bachelorarbeit auf dem Gebiet der Tumorbiologie.	Prüfungsleistung Protokoll (ca. 10 Seiten)
Experimentelle Ansätze in der Zellbiologie <i>Experimental Background in Cell Biology</i>	6	Wahlpflicht	Profil	Inhalte/Qualifikationsziele Die Studierenden sollen aktuelle Methoden und Techniken kennenlernen, die in der zellbiologischen Forschung verwendet werden. Fertigkeiten/Kompetenzen Sie lernen aktuelle Methoden der Zellbiologie gemäß Anleitung durchzuführen. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, zellbiologische Experimente zu planen, durchzuführen und sich kritisch mit den Vor- und Nachteilen der erlernten Technologie im wissenschaftlichen Kontext auseinanderzusetzen.	Erfolgreicher Abschluss eines Moduls des Bereichs „Fachspezifische Basismodule Zellbiologie“ oder einer Bachelorarbeit auf dem Gebiet der Zellbiologie.	Prüfungsleistung Protokoll (ca. 10 Seiten)
Angewandte Infektionsprophylaxe <i>Prophylaxis of Infection</i>	6	Wahlpflicht	Profil	Inhalte/Qualifikationsziele Die Studierenden sollen Gelegenheit erhalten, sich Grundkenntnisse in der Virologie (Virusaufbau, Taxonomie, Prinzipien der Virusvermehrung, Replikationstrategien von DNA- und RNA-Viren) anzueignen, die im Anschluss am Beispiel ausgewählter humanpathogener Viren vertieft und ergänzt werden. Darüber hinaus sollen Kenntnisse über	Nicht für Studierende mit Schwerpunkt Infektionsbiologie	Prüfungsleistung mdl. Prüfung (ca. 30 min) oder Klausur (ca. 60 min)

				<p>erregerspezifische Strategien zur Infektionsbekämpfung viraler, bakterieller und parasitärer Erkrankungen erworben werden.</p> <p><i>Fertigkeiten/ Kompetenzen</i></p> <p>Sie erlernen die Einordnung und Beurteilung entsprechender Fachliteratur.</p>		
<p>Klinische Studien <i>Clinical Trials</i></p>	6	Wahlpflicht	Profil	<p>Inhalte/Qualifikationsziele</p> <p>Die Studierenden befassen sich mit den Grundlagen zur Beurteilung, praktischen Umsetzung und Durchführung einer klinischen Studie. Hierzu gehören ethische und rechtliche Grundlagen, Arzneimittelgesetz, Ethikkommission, Prüfplan, Planung durch den Prüfer, IIT's.</p> <p><i>Fertigkeiten/Kompetenzen</i></p> <p>Die Studierenden können Studien bezüglich ihrer wissenschaftlichen Aussagekraft bewerten und eine eigene klinische oder wissenschaftliche Studie organisieren und planen.</p>	keine	Prüfungsleistung Klausur (ca. 60 min)
<p><i>Diagnostic Electron Microscopy in Infectious Diseases</i></p>	6	Wahlpflicht	Profil	<p>Inhalte/Qualifikationsziele</p> <p>Die Studierenden sollen Gelegenheit erhalten, sich Kenntnisse der Infektionsdiagnostik mit Hilfe elektronenmikroskopischer Analysen anzueignen.</p> <p><i>Fertigkeiten/Kompetenzen</i></p> <p>Sie erlernen elektronenmikroskopische Analysen an ausgewählten Beispielen humanpathogener Viren. Darüber hinaus erwerben sie Kenntnisse zur Interpretation und Sensitivität der Methodik im Vergleich zu anderen diagnostischen Methoden.</p>		Prüfungsleistung Seminarvortrag (ca. 30 min)
<p>Medizinische Aspekte in der Humanbiologie <i>Medical Aspects in Human Biology</i></p>	6	Wahlpflicht	Profil	<p>Kenntnisse:</p> <p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über Krankheitsbilder verschiedener klinischer Bereiche, deren Untersuchungsmethoden, mögliche zugrunde liegende physiologische Prozesse sowie Therapieansätze.</p> <p>Fertigkeiten:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage aus den erworbenen Kenntnissen über bestimmte Krankheitsbilder Hypothesen und Modelle für die klinische Forschung zu generieren.</p>	keine	Prüfungsleistung Schriftliche Ausarbeitung (ca. 10 Seiten), Klausur (ca. 60 min) oder mündliche Prüfung (ca. 30 min)
<p>Schlüsselqualifikationen <i>Key Skills</i></p>	6	Wahlpflicht	Profil	<p>Fertigkeiten & Kompetenzen</p> <p>Den Studierenden werden überfachliche und</p>		Das Modul ist unbenotet i.

				berufsfeldorientierte Kompetenzen vermittelt mit dem Ziel die Studierenden zu befähigen, im Laufe ihres Arbeitslebens flexibel auf unterschiedliche berufliche Anforderungen zu reagieren und adäquat mit ihnen umzugehen.		S. von § 28 Allgemeine Bestimmungen. Prüfungsleistung Schriftliche oder mündliche Prüfung (ca. 30 min) oder Protokoll (5 bis 10 Seiten)
Berufsorientierendes Praktikum <i>Practical module</i>	6	Wahlpflicht	Praxis	Inhalt/ Qualifikationsziele Das berufsorientierte Praktikum vermittelt Einblick in ein potentielles Berufsfeld und/oder dient dem Erlernen von speziellen Techniken, dem Erwerb von Kenntnissen zu Arbeitsprozessen und Techniken, die im Rahmen der Module des Studiengangs nicht vorkommen, das Studium aber sinnvoll ergänzen und/oder den Schritt in den Beruf vorbereiten. <i>Fertigkeiten / Kompetenzen:</i> Erwerb von Kompetenzen zu effizienten Betriebs- und Arbeitsabläufen; Verbessern und Anwenden der bisher im Studium erworbenen Fähigkeit der wissenschaftlichen Präsentation und Kommunikation. Ggf. Übertragung erworbener Kenntnisse auf andere Projekte oder Fragestellungen.	keine	Das Modul ist unbenotet i. S. von § 28 Allgemeine Bestimmungen. Prüfungsleistung Praktikumsbericht
Abschlussmodul Final Module						
Masterarbeit Infektionsbiologie <i>Master Thesis</i>	30	Wahlpflicht	Ab- schluss	Inhalte/ Qualifikationsziele In dem Abschlussmodul setzen sich die Studierenden mit einer Fragestellung in einem abgegrenzten Themengebiet aus dem Bereich der Biomedizin in einem Zeitraum von 6 Monaten auseinander. In einem sich anschließenden Kolloquium wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, erzielte Forschungsergebnisse zu präsentieren und in einen wissenschaftlichen Gesamtkontext zu stellen. Die Studierenden zeigen in der Abschlussarbeit die Anwendung der erworbenen Kenntnisse des Studiums. Daneben erproben sie die Erarbeitung des aktuellen	Erwerb von mind. 60 LP aus den vorgeschalteten Modulen.	Prüfungsleistungen Masterarbeit (ca. 60 Seiten) 24 LP, Kolloquium (ca. 30 min) 6 LP

				<p>Forschungsstandes und dessen kritischer Reflexion.</p> <p><i>Fertigkeiten/ Kompetenzen</i></p> <p>Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, unter Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden ein abgegrenztes Thema in einer vorgegebenen Zeit zu bearbeiten und sich einer kritischen wissenschaftlichen Diskussion zu stellen. Dazu müssen sie selbstständig neue Methoden anwenden, ihre Daten in schriftlicher Form zusammenfassen, darstellen und im Kontext zu anderen wissenschaftlichen Erkenntnissen interpretieren und kritisch diskutieren.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, eigenständig Themenkomplexe aus einem bestimmten Forschungsschwerpunkt zu analysieren, aufzubereiten, zu präsentieren und zu diskutieren.</p>		
<p>Masterarbeit Tumorbologie <i>Master Thesis</i></p>	30	Wahlpflicht	Ab- schluss	<p>Inhalte/ Qualifikationsziele</p> <p>In dem Abschlussmodul setzen sich die Studierenden mit einer Fragestellung in einem abgegrenzten Themengebiet aus dem Bereich der Biomedizin in einem Zeitraum von 6 Monaten auseinander. In einem sich anschließenden Kolloquium wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, erzielte Forschungsergebnisse zu präsentieren und in einen wissenschaftlichen Gesamtkontext zu stellen.</p> <p>Die Studierenden zeigen in der Abschlussarbeit die Anwendung der erworbenen Kenntnisse des Studiums. Daneben erproben sie die Erarbeitung des aktuellen Forschungsstandes und dessen kritischer Reflexion.</p> <p><i>Fertigkeiten/ Kompetenzen</i></p> <p>Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, unter Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden ein abgegrenztes Thema in einer vorgegebenen Zeit zu bearbeiten und sich einer kritischen wissenschaftlichen Diskussion zu stellen. Dazu müssen sie selbstständig neue Methoden anwenden, ihre Daten in schriftlicher Form zusammenfassen, darstellen und im Kontext zu anderen wissenschaftlichen Erkenntnissen interpretieren und kritisch diskutieren.</p>	Erwerb von mind. 60 LP aus den vorgeschalteten Modulen.	Prüfungsleistungen Masterarbeit (ca. 60 Seiten) 24 LP, Kolloquium (ca 30 min) 6 LP

				Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, eigenständig Themenkomplexe aus einem bestimmten Forschungsschwerpunkt zu analysieren, aufzubereiten, zu präsentieren und zu diskutieren.		
Masterarbeit Zellbiologie <i>Master Thesis</i>	30	Wahlpflicht	Ab- schluss	<p>Inhalte/ Qualifikationsziele</p> <p>In dem Abschlussmodul setzen sich die Studierenden mit einer Fragestellung in einem abgegrenzten Themengebiet aus dem Bereich der Biomedizin in einem Zeitraum von 6 Monaten auseinander. In einem sich anschließenden Kolloquium wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, erzielte Forschungsergebnisse zu präsentieren und in einen wissenschaftlichen Gesamtkontext zu stellen. Die Studierenden zeigen in der Abschlussarbeit die Anwendung der erworbenen Kenntnisse des Studiums. Daneben erproben sie die Erarbeitung des aktuellen Forschungsstandes und dessen kritischer Reflexion.</p> <p><i>Fertigkeiten/ Kompetenzen</i></p> <p>Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, unter Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden ein abgegrenztes Thema in einer vorgegebenen Zeit zu bearbeiten und sich einer kritischen wissenschaftlichen Diskussion zu stellen. Dazu müssen sie selbstständig neue Methoden anwenden, ihre Daten in schriftlicher Form zusammenfassen, darstellen und im Kontext zu anderen wissenschaftlichen Erkenntnissen interpretieren und kritisch diskutieren.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, eigenständig Themenkomplexe aus einem bestimmten Forschungsschwerpunkt zu analysieren, aufzubereiten, zu präsentieren und zu diskutieren.</p>	Erwerb von mind. 60 LP aus den vorgeschalteten Modulen.	Prüfungsleistungen Masterarbeit (ca. 60 Seiten) 24 LP, Kolloquium (ca 30 min) 6 LP

5. Anlage 3 erhält folgende Fassung:

Anlage 3 Importmodulliste

Zur Zeit der Beschlussfassung über diese Prüfungsordnung können im Master-Studiengang Humanbiologie im Studienbereich *Profilmodule* die nachfolgend genannten Studienangebote gewählt werden. Für diese Module gelten gemäß § 21 Abs. 6 Allgemeine Bestimmungen die Angaben der Studien- und Prüfungsordnung, in deren Rahmen die Module angeboten werden (besonders bzgl. Qualifikationszielen, Voraussetzungen, Leistungspunkten sowie Prüfungsmodalitäten).

Der Katalog der wählbaren Studienangebote kann vom Prüfungsausschuss insbesondere dann geändert oder ergänzt werden, wenn sich das Angebot der Studiengänge der anbietenden Fachbereiche an der Philipps-Universität Marburg ändert. Derartige Änderungen werden vom Prüfungsausschuss auf der jeweiligen Studiengangsw Webseite veröffentlicht. Im Falle von Kapazitätsbeschränkungen gelten die entsprechenden Regelungen der Prüfungsordnung. Im Übrigen wird keine Garantie dafür übernommen, dass das unten aufgelistete Angebot tatsächlich durchgeführt wird und wahrgenommen werden kann.

Auf begründeten Antrag der oder des Studierenden ist es zulässig, über das reguläre Angebot hinaus im Einzelfall weitere Importmodule zu genehmigen; dies setzt voraus, dass auch der anbietende Fachbereich bzw. die anbietende Einrichtung dem zustimmt

I. Zum Zeitpunkt der letzten Beschlussfassung im Fachbereichsrat über die vorliegende PO lag über folgende Module eine Vereinbarung vor:

verwendbar für Studienbereich „Profilmodule“		
Angebot aus Studiengang	Modultitel	LP
Angebot aus der Lehreinheit Biologie		
Angebot aus Studiengang MSc Molecular and Cellular Biology (Molekulare und Zelluläre Biologie)	Tierschutzgerechter Umgang mit Versuchstieren	6
Angebot aus der Lehreinheit Medizin (klin. Theorie)		
Angebot aus Studiengang BSc Humanbiologie	PM Molekulare Bildgebung	6
	PM Angewandte Infektionsprophylaxe	6

II. Im nicht konkret spezifizierbarem Wahlpflichtbereich (studiengangübergreifende Schlüsselkompetenzen, etc.), ist die konkrete Modulwahl nur in Absprache mit der studienganginternen Studienfachberatung (die die Beratungsrichtlinien mit dem Prüfungsausschuss abgestimmt hat) und extern nach den Kapazitätsregeln des exportierenden Fachbereichs zu treffen.

6. Anlage 4 erhält folgende Fassen:

Anlage 4 Exportmodulliste

Folgende Module können auch im Rahmen anderer Studiengänge absolviert werden, soweit dies mit dem Fachbereich bzw. den Fachbereichen vereinbart ist, in dessen/deren Studiengang bzw. Studiengängen diese Module wählbar sind.

Die Auflistung stellt das Exportangebot zur Zeit der Beschlussfassung über diese Prüfungsordnung dar. Der Katalog des Exportangebots kann vom Prüfungsausschuss insbesondere dann geändert oder ergänzt werden, wenn sich das Exportangebot ändert. Derartige Änderungen werden vom Prüfungsausschuss auf der Studiengangswebseite veröffentlicht.

Modulbezeichnung <i>Englischer Modultitel</i>	LP
Biostatistik und klinische Epidemiologie <i>Biostatistics and Clinical Epidemiology</i>	6
PM Systemmedizin: Von Sequenzierung und Bioinformatik zur Präzisions-Medizin	6
PM Pathobiochemie <i>PM Pathobiochemistry</i>	6

Artikel 2

Die Änderungssatzung gilt ab Wintersemester 2017/18 für alle Studierenden, die im Masterstudiengang „Humanbiologie“ mit dem Abschluss "Master of Science (M.Sc.)" nach der Prüfungsordnung vom 02. Dezember 2015 (Amtliche Mitteilungen der Philipps-Universität Marburg 17/2016) an der Philipps-Universität Marburg studieren.

Abgeschlossene und laufende Modulprüfungsverfahren werden nicht berührt; Module, die vor dem Wintersemester 2017/18 begonnen wurden, sind nach der Ordnung vom 02. Dezember 2015 abzuwickeln.

Die Änderung tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Mitteilungen der Philipps-Universität Marburg in Kraft.

Marburg, den 21.09.2017

gez.

Prof. Dr. Helmut Schäfer
Dekan des Fachbereichs Medizin
der Philipps-Universität Marburg