



Erste Änderung vom 28. Mai 2025

Erste Änderung vom 28. Mai 2025 der Studien- und Prüfungsordnung für den Studiengang „Molekularbiologie zellulärer Systeme (Molecular Biology of Cellular Systems)“ mit dem Abschluss „Master of Science (M.Sc.)“ der Philipps-Universität Marburg vom 15. Februar 2023 (Amt.Mit. 45/2023)

Der Fachbereichsrat des Fachbereichs „Biologie“ der Philipps-Universität Marburg hat gemäß § 50 Abs. 1 Hessisches Hochschulgesetz (HessHG) in der Fassung vom 14. Dezember 2021 (GVBl. 2021, S. 931), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 10. Oktober 2024 (GVBl. 2024 Nr. 56) am 28. Mai 2025 die folgende Änderung der Studien- und Prüfungsordnung beschlossen:

Artikel 1

1. § 2 erhält folgende Fassung:

§ 2 Ziele des Studiums

(1) Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs „Molekularbiologie zellulärer Systeme (Molecular Biology of Cellular Systems)“ haben, aufbauend auf den i. d. R. in einem Bachelorstudiengang „Biologie“ erworbenen Kenntnissen, vertiefte theoretische und methodische Fachkompetenz in mehreren Teilgebieten aus dem Fächerspektrum des Studiengangs „Molekularbiologie zellulärer Systeme (Molecular Biology of Cellular Systems)“ erworben. Über eine Vertiefung der Fähigkeit des systematisch-wissenschaftlichen Arbeitens und die Schulung des logisch-analytischen Denkens hinaus haben Absolventinnen und Absolventen insbesondere das eigenständige forschungsorientierte Arbeiten erlernt.

Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs „Molekularbiologie zellulärer Systeme (Molecular Biology of Cellular Systems)“

- verfügen über fundierte molekular-, mikro- und zellbiologische Kenntnisse der Organisation, Funktion, Entwicklung und Evolution von Zellen und Organismen,
- sind mit sehr spezifischen Fachinhalten in einzelnen Teilgebieten der molekularen und zellulären Biologie vertraut,
- kennen „state of the art“ Methoden und Arbeitstechniken und können diese anwenden, wobei die molekularen, mikrobiologischen und zellbiologischen Methoden im Mittelpunkt stehen,

- kennen Anwendungen der für die Molekularbiologie wichtigen theoretischen und methodischen Grundlagen der Bioinformatik und sind im Umgang mit Datenbanken geschult,
- sind befähigt zum wissenschaftlichen Arbeiten, d.h.: Sie sind in der Lage, komplexe praxisbezogene und/oder wissenschaftliche Probleme zu erfassen und eigenständig Strategien zu deren Lösung zu entwickeln; sie können entsprechende Sachverhalte nach wissenschaftlichen Standards in schriftlicher und mündlicher Form präsentieren und diskutieren,
- sind befähigt zur gemeinschaftlichen, problemorientierten Arbeit mit Vertreterinnen und Vertretern unterschiedlicher Fachrichtungen und Disziplinen,
- können ihr Handeln mit Blick auf, gesellschaftliche, wirtschaftliche und umweltbezogene Auswirkungen einschätzen.

(2) Absolventinnen und Absolventen sind damit auf eine Forschungstätigkeit, zum Beispiel im Rahmen einer Promotion, vorbereitet und können in einem „biologienahen“ Berufsfeld, z. B. in der pharmazeutischen und chemischen Industrie sowie der Biotechnologie-Branche tätig sein. Auch Wissenschaftskommunikation und Bildungs- und Wissenschaftsmanagement sind berufliche Optionen.

(3) Der Studiengang zeichnet sich durch seine Forschungsorientierung aus. Die Ausbildung der Studierenden erfolgt in einem aktiven Forschungsumfeld, das sich in Marburg durch internationale Kooperationen und Forschungsverbünde sowie eine enge Zusammenarbeit mit dem benachbarten Max-Planck-Institut für terrestrische Mikrobiologie und dem Zentrum für Synthetische Mikrobiologie auszeichnet.

2. § 6 erhält folgende Fassung

§ 6 Studium: Aufbau, Inhalte, Studienverlaufsplan und Informationen

(1) Der Masterstudiengang „Molekularbiologie zellulärer Systeme (Molecular Biology of Cellular Systems)“ gliedert sich in die Studienbereiche Aufbau, Vertiefung, Profil und Abschluss.

(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]/ Wahl-pflicht [WP]</i>	<i>Leistungs- punkte</i>	<i>Erläuterung</i>
Aufbau		48	
<i>Aktuelle Methoden der genetischen Analyse</i>	<i>WP</i>	<i>12</i>	

<i>Berufspraktikum Molekularbiologie zellulärer Systeme</i>	WP	12	
<i>iGEM-Projekt</i>	WP	12	
<i>Marine Entwicklungsbiologie (molekulare Ausrichtung)</i>	WP	12	
<i>Methoden der Molekularbiologie und Proteinbiochemie: Vom Gen zur Struktur</i>	WP	12	
<i>Methoden in der Biologie</i>	WP	12	
<i>Methoden der Synthetischen Mikrobiologie</i>	WP	12	
<i>Mikrobielle Ökologie (molekulare Ausrichtung)</i>	WP	12	
<i>Molekulare Embryologie und Entwicklungsgenetik</i>	WP	12	
<i>Molekulare Genetik</i>	WP	12	
<i>Molekulare Mikrobiologie: Von Proteinen zur zellulären Organisation</i>	WP	12	
<i>Molekulare Physiologie der Licht- und Stressadaptation bei Pflanzen und Pilzen</i>	WP	12	
<i>Molekulare Tierphysiologie</i>	WP	12	
<i>Molekulare Zellbiologie</i>	WP	12	
<i>Molekularphysiologische Grundlagen der Pflanze-Pilz-Interaktionen</i>	WP	12	
<i>Quantitative und Synthetische Biologie</i>	WP	12	
<i>Quantitative Zell- und Gewebedynamik</i>	WP	12	
<i>Synthetische Mikrobiologie</i>	WP	12	
<i>Zell- und Entwicklungsbiologie/-physiologie</i>	WP	12	
<i>Importmodul gemäß Anlage 3: Importmodulliste</i>	WP	12	
Vertiefung		30	
<i>Aktuelle Themen der Mikrobiologie – Vertiefung</i>	WP	30	
<i>Entwicklung und Funktion – Vertiefung</i>	WP	30	
<i>Molekulare Genetik – Vertiefung</i>	WP	30	
<i>Molekulare Methoden in der Biologie – Vertiefung</i>	WP	30	
<i>Molekulare Physiologie von Abwehr- und Entwicklungsprozessen in Pflanzen – Vertiefung</i>	WP	30	
<i>Molekulare Prozesse der Photosynthese-adaptation und Photobiologie – Vertiefung</i>	WP	30	
<i>Molekulare Tierphysiologie – Vertiefung</i>	WP	30	
<i>Molekulare Zellbiologie – Vertiefung</i>	WP	30	
<i>Synthetische Mikrobiologie – Vertiefung</i>	WP	30	
Profil		12	
<i>Methoden in der Molekular- und Zellbiologie</i>	WP	6	
<i>Schlüsselqualifikationen</i>	WP	6	
<i>Tierschutzgerechter Umgang mit Versuchstieren</i>	WP	6	
<i>Importmodule gemäß Anlage 3: Importmodulliste</i>	WP	6 oder 12	
Abschluss		30	*
<i>Masterarbeit und Abschlusskolloquium</i>	PF	30	
Summe		120	

* Die Masterarbeit soll in dem Fachgebiet erstellt werden, in dem auch das Vertiefungsmodul absolviert wurde.

(3) Im Studienbereich Aufbau erwerben die Studierenden, aufbauend auf dem Grundlagenwissen des vorangegangenen B.Sc.-Studiengangs, weiterführende Kenntnisse in mehreren Teildisziplinen aus dem Fächerspektrum des Studiengangs. Dabei bauen sie ihr theoretisches und methodisches Kompetenz-Spektrum grundlegend aus, erhalten Einblicke in aktuelle Forschungsfelder und erweitern ihre Fähigkeiten zur Präsentation und kritischen Diskussion von Forschungsergebnissen, zum Teil auch in englischer Sprache. Über die Möglichkeit eines selbstorganisierten, mindestens sechswöchigen Berufspraktikums haben Studierende die Option, Einblicke in ein potentiell biologienahes Berufsfeld zu bekommen.

(4) Im Studienbereich Vertiefung erarbeiten sich die Studierenden unter Anleitung die Voraussetzungen, die sie im Rahmen der sich anschließenden Masterarbeit für die weitgehend selbstständige Bearbeitung eines abgegrenzten Forschungsthemas benötigen. Neben spezifischen theoretischen Grundlagen und (z. T. komplexen) Arbeitsmethoden des jeweiligen Fachgebiets, lernen sie, eigene Ergebnisse kritisch auszuwerten, sie in Bezug zu selbstständig recherchierter Hintergrundliteratur zu setzen und kompetent in schriftlicher und mündlicher Form zu diskutieren.

(5) Im Studienbereich Profil erwerben Studierende ergänzende fachbezogene und nicht fachbezogene Kompetenzen. Diese können z. B. Techniken und Methoden sein, die im Rahmen der übrigen Module des Studiengangs in der Form nicht angeboten werden. Neben den in der Studien- und Prüfungsordnung angebotenen Modulen können in weiteren Modulen aus anderen Studiengängen der Philipps-Universität Marburg zusätzliche, ggf. für den späteren Beruf relevante Qualifikationen erworben werden.

(6) Der Studiengang ist eher forschungsorientiert.

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

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

<https://www.uni-marburg.de/de/fb17/studium/master/msc-molbiol-zellulaerer-systeme>

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

(9) 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.

3. § 22 erhält folgende Fassung

§ 22 Prüfungsformen und -dauern, Bearbeitungszeiten, Umfänge

(1) Schriftliche Prüfungen erfolgen in der Form von

- Klausuren, die auch ganz oder teilweise als E-Klausuren (gemäß Anlage 6 der Allgemeinen Bestimmungen) sowie ganz oder teilweise als Klausuren im Multiple-Choice-Verfahren („Antwort-Wahl-Prüfungen“; gemäß Anlage 8 der Allgemeinen Bestimmungen) durchgeführt werden können
- Berichten (z. B. Praktikumsberichten, Projektberichten)
- Protokollen
- schriftlichen Ausarbeitungen
- Laborbüchern
- Dokumentationen
- der Masterarbeit

(2) Mündliche Prüfungen erfolgen in der Form von

- Einzelprüfungen
- einem Abschlusskolloquium

Mündliche Prüfungen können als elektronische Fernprüfung gemäß der Satzung für die Durchführung von elektronischen Fernprüfungen der Philipps-Universität Marburg vom 12. Oktober 2022 in der jeweils gültigen Fassung durchgeführt werden.

(3) Weitere Prüfungsformen sind

- Poster
- Vorträge

(4) Den vorgenannten Prüfungsformen sind folgende Dauern oder Bearbeitungszeiten sowie Umfänge zugewiesen. Bei schriftlichen Prüfungsleistungen, die nicht unter Aufsicht erstellt werden, soll der zur Bearbeitung zur Verfügung stehende Gesamtzeitraum eine größere Zeitspanne umfassen. Die Dauer der einzelnen Prüfungen beträgt bei Klausuren 60 bis 120 Minuten und bei mündlichen Prüfungen und Vorträgen 20 bis 30 Minuten (pro Studierender bzw. pro Studierenden). Berichte (z.B. Praktikums- oder Projektberichte), Laborbuch, schriftliche Ausarbeitungen sowie Dokumentationen und Protokolle umfassen 5 bis 30 Seiten mit einer Bearbeitungsdauer von bis zu vier Wochen, die Abschlussarbeit 25 bis 70 Seiten pro Studierender bzw. pro Studierenden innerhalb des Modulzeitraums (6 Monate). Der Umfang eines Posters beträgt 1 bis 2 Seiten (DIN A1 oder DIN A2).

(5) Für die Importmodule gemäß Anlage 3 bzw. darin vorgesehene Prüfungen gelten die entsprechenden Regelungen der Studien- und Prüfungsordnungen der Studiengänge, aus denen die Module importiert werden, in ihrer jeweils aktuell gültigen Fassung.

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

(7) Prüfungen im Multiple-Choice-Verfahren finden gemäß den Regelungen in den Allgemeinen Bestimmungen („Antwort-Wahl-Prüfungen“), Anlage 8 statt.

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

4. § 23 erhält folgende Fassung

§ 23 Masterarbeit

(1) Die Masterarbeit (Abschlussarbeit) ist obligatorischer Bestandteil des Studiengangs. Sie bildet zusammen mit einem Abschlusskolloquium ein gemeinsames Abschlussmodul. Die Masterarbeit ist in deutscher oder in englischer Sprache anzufertigen.

(2) Die Masterarbeit ist eine Prüfungsarbeit, mit der die Kandidatin oder der Kandidat die Fähigkeit nachweisen soll, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein abgegrenztes Problem aus dem Gegenstandsbereich des für den Studiengang in Frage kommenden Fächerspektrums aus molekularer, synthetischer und zellulärer Biologie, Mikrobiologie sowie Physiologie nach wissenschaftlichen Methoden selbstständig zu bearbeiten. Sie zielt darauf, dass die Kandidatin oder der Kandidat

- praktische und methodische Fertigkeiten in der Anwendung von Techniken aus dem Gegenstandsbereich des Studiengangs erworben hat,
- wissenschaftlich argumentieren kann,
- wissenschaftliche Ergebnisse angemessen darstellen und interpretieren kann,
- die Fähigkeit erworben hat, sich anhand von Literatur selbstständig in neue, komplexe Fragestellungen einzuarbeiten und das erlangte Wissen auf dem aktuellen Forschungsstand anzuwenden.

Der Umfang der Masterarbeit beträgt 20 Leistungspunkte. Das Abschlussmodul umfasst zusätzlich 10 Leistungspunkte für das Abschlusskolloquium.

(3) Die Masterarbeit kann als Einzelarbeit oder in fachlich begründeten, vom Prüfungsausschuss genehmigten Ausnahmefällen, als Gruppenarbeit angefertigt werden. In diesem Falle muss der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag der einzelnen Kandidatin bzw. des einzelnen Kandidaten aufgrund der Angabe von Abschnitten, Seitenzahlen oder anderen Kriterien, die eine eindeutige Abgrenzung ermöglichen, deutlich unterscheidbar und bewertbar sein.

(4) Die Zulassung zur Masterarbeit setzt voraus, dass Module des Studiengangs im Umfang von mindestens 72 Leistungspunkten abgeschlossen worden sind. Das Vertiefungsmodul muss abgeschlossen sein.

(5) Die Kandidatin bzw. der Kandidat schlägt eine Betreuerin oder einen Betreuer sowie eine prüfungsberechtigte Person als Erstgutachterin oder Erstgutachter für die Masterarbeit vor. Für die Zweitgutachterin bzw. den Zweitgutachter besteht ebenfalls Vorschlagsrecht für die Kandidatin bzw. den Kandidaten. Die Betreuerin bzw. der Betreuer sowie die Erstgutachterin bzw. der Erstgutachter können identische Personen sein. Die Vorschläge begründen keinen Anspruch. Die Erstgutachterin oder der Erstgutachter muss vom Prüfungsausschuss für die Begutachtung von Masterarbeiten bestellt werden. Das Thema der Masterarbeit wird von der Erstgutachterin oder dem Erstgutachter dem Prüfungsausschuss vorgelegt und vom Prüfungsausschuss vergeben. Findet die Kandidatin bzw. der Kandidat keine Betreuerin bzw. keinen Betreuer und keine Erstgutachterin bzw. keinen Erstgutachter, so bestimmt die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses die Betreuerin bzw. den Betreuer und die Erstgutachterin bzw. den Erstgutachter und sorgt dafür, dass rechtzeitig ein Thema für die Masterarbeit ausgegeben wird.

(6) Die Masterarbeit muss innerhalb der Bearbeitungszeit von 6 Monaten angefertigt werden. Das Thema der Abschlussarbeit muss so beschaffen sein, dass es innerhalb dieser Frist bearbeitet werden kann. Eine Verlängerung der Bearbeitungszeit um höchstens 20% (z. B. wegen unvorhergesehener Probleme bei der Literatur- oder Datenbeschaffung) ist auf begründeten Antrag der Kandidatin oder des Kandidaten möglich; sie führt nicht zur Vergabe zusätzlicher Leistungspunkte. Die Bearbeitungszeit beginnt mit der Themenausgabe; der Ausgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Die Themenausgabe soll so rechtzeitig erfolgen, dass auch im Falle der Gewährung einer Verlängerung der Bearbeitungszeit keine Studienzeitverlängerung eintritt.

(7) Die Masterarbeit ist fristgemäß beim Prüfungsausschuss oder einer von ihm benannten Stelle in drei gedruckten Exemplaren sowie in digitaler Form nach den Vorgaben des Prüfungsausschusses abzugeben. Der Zeitpunkt der Abgabe ist aktenkundig zu machen. Bei der Abgabe hat die Kandidatin bzw. der Kandidat schriftlich zu versichern, dass sie oder er die Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat. Wird die Masterarbeit nicht fristgerecht abgegeben, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (0 Punkte) gemäß § 28 Abs. 2 Allgemeine Bestimmungen bewertet.

(8) Die Masterarbeit ist nicht bestanden, wenn die Gesamtbewertung nicht mindestens 5 Punkte („ausreichend“) gemäß § 28 Abs. 2 Allgemeine Bestimmungen lautet; sie kann einmal wiederholt werden. Der Prüfungsausschuss sorgt dafür, dass die Kandidatin oder der Kandidat innerhalb von sechs Wochen nach Bekanntgabe des Nichtbestehens ein neues Thema erhält. Eine Rückgabe des Themas innerhalb der in § 23 Abs. 7 Satz 1 Allgemeine Bestimmungen genannten Frist ist nur zulässig, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat bei der ersten Anfertigung der Masterarbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat. Das Abschlusskolloquium im

Rahmen des Abschlussmoduls kann ebenfalls einmal wiederholt werden. Eine zweite Wiederholung der Masterarbeit und des Abschlusskolloquiums ist ausgeschlossen.

(9) Ein Notenausgleich für eine nicht bestandene Masterarbeit ist nicht zulässig. Ein Notenausgleich für ein nicht bestandenenes Abschlusskolloquium im Rahmen des Abschlussmoduls ist ebenfalls ausgeschlossen..

(10) Im Übrigen gelten die Regelungen des § 23 Allgemeine Bestimmungen.

5. Anlage 1 erhält folgende Fassung

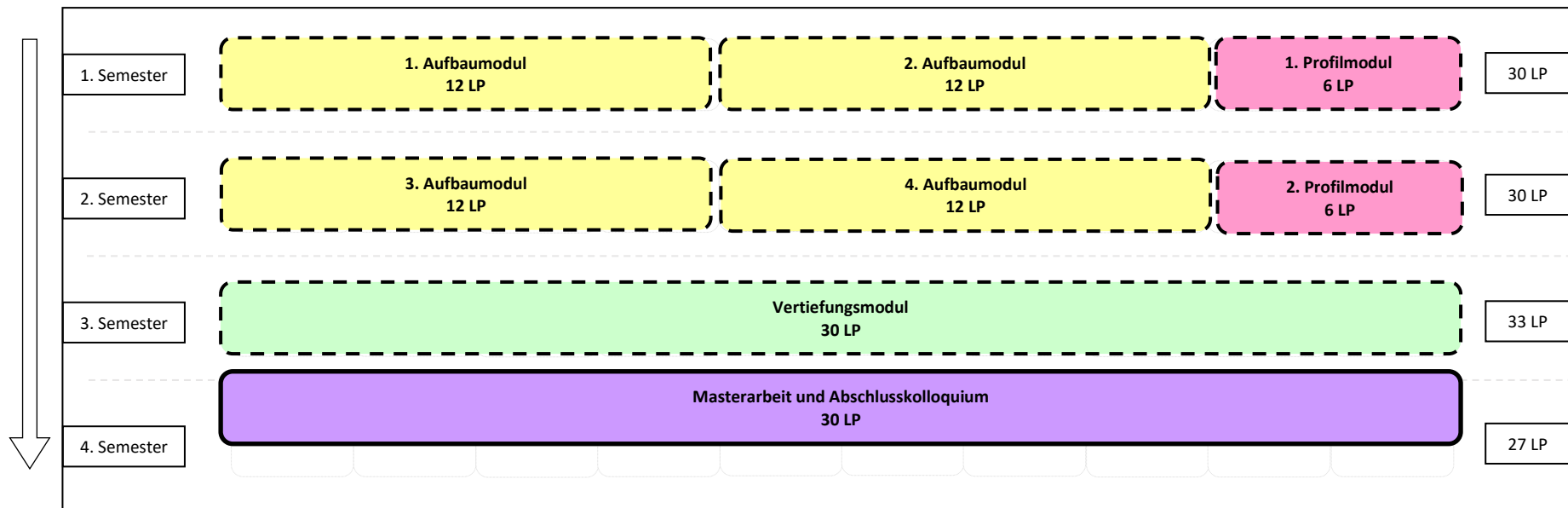
Anlage 1: Exemplarischer Studienverlaufsplan

Exemplarischer Studienverlaufsplan

Curriculum Molekularbiologie zellulärer Systeme (Molecular Biology of Cellular Systems): Masterstudiengang

nach neuer Prüfungsordnung (zum WiSe 2023/24)

Beginn zum Winter- und Sommersemester



6. Anlage 2 erhält folgende Fassung

Anlage 2: Modulliste

Modulbezeichnung* <i>Englische Übersetzung</i>	LP	Verpfl.- Grad	Niveau- stufe	Qualifikationsziele	Voraussetzungen für die Teilnahme	Voraussetzungen für die Vergabe von LP
Aufbaumodule						
Aktuelle Methoden der genetischen Analyse <i>Current Methods of Genetic Analysis</i>	12	Wahl- pflicht	Aufbau- modul	Nach dem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über erweiterte theoretische und praktische Kenntnisse zu modernen Methoden der genetischen Analyse und Molekularbiologie. Sie können moderne Techniken in verschiedenen Experimentierkontexten kompetent anwenden und Versuchsreihen selbstständig planen. Sie sind zudem in der Lage, erhaltene Versuchsergebnisse quantitativ auszuwerten und sie kritisch zu betrachten. Sie sind in der Lage, die grundlegenden Konzepte moderner Methoden der genetischen Analyse und Molekularbiologie anhand der aktuellen englischsprachigen Literatur aufzuarbeiten, im Rahmen eines Vortrages einem Fachpublikum zu präsentieren und zu diskutieren.	Keine	<i>Studienleistungen</i> Kolloquium Protokoll <i>Modulprüfungen</i> Vortrag (6 LP) und Klausur (6 LP) Ein Notenausgleich ist vorgesehen.
Berufspraktikum Molekularbiologie zellulärer Systeme <i>Practical Work Experience Molecular Biology of Cellular Systems</i>	12	Wahl- pflicht	Praxis- modul	Die Studierenden haben die Schritte für eine Bewerbung eingeübt. Sie haben im Praktikum, welches einen Bezug zu den molekular-zellbiologischen Studieninhalten aufweisen sollte, einen Einblick in ein potentiellies Berufsfeld erhalten, idealerweise mit der Möglichkeit, im Rahmen ihres ersten berufsqualifizierenden Studienabschlusses erworbene Kompetenzen anzuwenden und zu erproben. Ggf. haben sie im Praktikum ihr Fachwissen erweitert oder relevantes Fachwissen erworben, und/oder spezielle Techniken mit Bezug zu den Studieninhalten ausgebaut bzw. erlernt. Sie verfügen über Kenntnisse zu Arbeitsprozessen und Techniken, die im Rahmen der Module des Studiengangs nicht vorkommen, das Studium aber sinnvoll ergänzen	Keine	<i>Studienleistung</i> Poster <i>Modulprüfung</i> Praktikumsbericht

				und/oder den Schritt in den Beruf vorbereiten können. Sie sind in der Lage, ihre Erfahrungen in einem Bericht angemessen zu dokumentieren. Die Studierenden haben Perspektiven für das weitere Studium und/oder die spätere berufliche Tätigkeit entwickelt.		
iGEM-Projekt <i>iGEM-Project</i>	12	Wahl- pflicht	Aufbau- modul	Studierende haben Einblicke in aktuelle Forschungsthemen der Synthetischen Biologie erhalten und kennen die Grundlagen der Modellierung biologischer Systeme. Sie haben gelernt, im Team eine Projektidee zu diesem Themengebiet zu entwickeln und nachfolgend das Projekt in Teamarbeit zu planen und umzusetzen. Sie können problembezogene Versuchsansätze erstellen, diese experimentell bearbeiten und unter Einbeziehung wissenschaftlicher, sozialer und ethischer Aspekte zielorientiert diskutieren. Sie können die erzielten Ergebnisse nach höchsten wissenschaftlichen Standards über den Team-Wiki, sowie Poster- und Vortragsbeiträge zum Europäischen Jamboree darstellen und mit Expertinnen und Experten diskutieren. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden ebenfalls befähigt, die mit einem wissenschaftlichen Projekt verbundene Verwaltungs- und Kommunikationsarbeit eigenständig zu erbringen und sind darüber hinaus in der Lage, Finanzierungsmechanismen für Forschungsprojekte zu beschreiben und anzuwenden. Sie sind in der Lage, ein „Human Practices“ Projekt zu planen und durchzuführen.	Keine	<i>Studienleistungen</i> Protokoll Vortrag oder schriftliche Ausarbeitung <i>Modulteilprüfungen</i> Vortrag (6 LP) und Poster (6 LP)
Marine Entwicklungsbiologie (molekulare Ausrichtung) <i>Developmental Biology of Marine Organisms (Molecular Focus)</i>	12	Wahl- pflicht	Aufbau- modul	Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden Methoden und Techniken u.a. zur Beprobung mariner Lebensräume inkl. Planktonfischen und zur systematischen Einordnung und Bestimmung mariner Organismen. Sie können Entwicklungsdefekte beurteilen und kennen wichtige molekularbiologische und histologische Methoden in der Entwicklungsbiologie. Die Studierenden können erlernte Techniken zum Teil selbstständig anwenden.	Keine	<i>Studienleistungen</i> Tagesprotokoll Kurzvortrag <i>Modulteilprüfungen</i> Vortrag (6 LP) und Schriftliche Ausarbeitung (6 LP)

				Die Studierenden verstehen die Entwicklung mariner Organismen und können das Wissen über Baupläne von larvalen und adulten marinen Tieren mit Aspekten von Physiologie und Funktion und den Anforderungen an ihre marinen Lebensräume verknüpfen. Die Studierenden haben Tiere im Kontext der Interaktion mit anderen Tieren und ihrem Lebensraum kennengelernt. Dadurch sind sie in der Lage, ökologische Zusammenhänge und Störungen durch Umwelteinflüsse zu verstehen und haben ihr Bewusstsein für die eigene Umwelt erweitert. Die Studierenden sind fähig, ein komplexes Thema zur marinen Entwicklungsbiologie selbst zu recherchieren, mit aktueller (zum Teil englischer) Fachliteratur zu arbeiten, wesentliche Aspekte wissenschaftlich zu präsentieren und zu diskutieren. Sie können durchgeführte Experimente fachlich korrekt dokumentieren, auswerten, protokollieren und diskutieren.		
Methoden der Molekularbiologie und Proteinbiochemie: Vom Gen zur Struktur <i>Methods in Molecular Biology and Protein Biochemistry: From Gene to Structure</i>	12	Wahlpflicht	Aufbaumodul	Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden theoretische und praktische Kenntnisse über das Expressionssystem <i>E. coli</i> einschließlich der Methoden zur Reinigung und Charakterisierung rekombinanter Proteine. Die Studierenden sind befähigt zur Planung, Vorbereitung, Durchführung, Dokumentation und Auswertung der Experimente sowie zur kritischen Diskussion der Ergebnisse. Des Weiteren sind sie in der Lage, selbstständige Literaturrecherchen durchzuführen und über wissenschaftliche Publikationen und/oder eigene Daten im Rahmen eines Vortrags in englischer Sprache zu referieren. Damit sind sie auf die aktive Teilnahme an Tagungen vorbereitet.	Keine	Studienleistung Protokoll <i>Moduleilprüfungen</i> Vortrag (6 LP) und Klausur (6 LP)
Methoden in der Biologie <i>Methods for Biological Research</i>	12	Wahlpflicht	Aufbaumodul	Die Studierenden haben ein biologisches Modellsystem / biologische Modellsysteme kennengelernt. Sie sind in der Lage, bezogen auf dieses/diese, fortgeschrittene biologische Experimente unter Anleitung zu planen,	Keine	Studienleistung Protokoll oder Vortrag oder

				vorzubereiten und durchzuführen. Sie sind in der Lage, erhaltene Versuchsergebnisse auszuwerten, kritisch zu bewerten und zu dokumentieren. Sie können wissenschaftliche biologische Sachverhalte anhand englischsprachiger Literatur aufarbeiten, im Rahmen eines Vortrags vor einer Gruppe präsentieren und diskutieren.		mündliches Kolloquium <i>Modulteilprüfungen</i> 1. Vortrag oder Laborbuch (6 LP) und 2. Protokoll oder Vortrag (6 LP)
Methoden der Synthetischen Mikrobiologie <i>Methods of Synthetic Microbiology</i>	12	Wahlpflicht	Aufbaumodul	Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse in einem selbst gewählten Methodenspektrum der Synthetischen Mikrobiologie. Aufbauend auf der vorangehenden individuellen Ausbildung, haben die Teilnehmerinnen und Teilnehmer ihr Methodenspektrum passgenau erweitert. Sie können die erworbenen Methodenkenntnisse für die Planung und Vorbereitung von praktischen Experimenten einsetzen und können diese kompetent anwenden. Sie sind in der Lage, erhaltene Versuchsergebnisse auszuwerten, kritisch zu bewerten und zu dokumentieren. Sie können wissenschaftliche Sachverhalte aus dem Bereich der Schlüsselmethoden der Synthetischen Mikrobiologie aufarbeiten, im Rahmen eines Vortrages einem Fachpublikum vermitteln und diese diskutieren. Sie können aktuelle englischsprachige Fachliteratur aus den Bereichen Mikrobiologie, Biochemie und Molekularbiologie verstehen und einsetzen.	Keine	<i>Studienleistungen</i> Vortrag Schriftliche Dokumentation <i>Modulteilprüfungen</i> Klausur (6 LP) und Schriftliche Dokumentation (6 LP) Ein Notenausgleich ist vorgesehen.
Mikrobielle Ökologie (molekulare Ausrichtung) <i>Microbial Ecology (Molecular Focus)</i>	12	Wahlpflicht	Aufbaumodul	Studierende kennen Stoffkreisläufe und die daran beteiligten Mikroorganismen sowie die Stoffwechselvielfalt und spezielle Stoffwechselleistungen von Bakterien und können diese beschreiben. Sie haben moderne analytische, molekular- und mikrobiologische Methoden erlernt, können diese anwenden und die Versuchsergebnisse quantitativ auswerten und kritisch betrachten. Sie sind in der Lage, in einer Gruppe Forschungsergebnisse zu präsentieren und zu	Keine	<i>Studienleistung</i> Protokoll <i>Modulteilprüfungen</i> Vortrag (6 LP) und Klausur (6 LP)

				diskutieren. Sie können wissenschaftliche Sachverhalte aus dem Bereich der mikrobiellen Biochemie aufarbeiten, im Rahmen eines Vortrages einem Fachpublikum vermitteln und diese diskutieren. Sie können aktuelle englischsprachige Fachliteratur aus den Bereichen Mikrobiologie, Biochemie und Molekularbiologie verstehen und einsetzen.		Ein Notenausgleich ist vorgesehen.
Molekulare Embryologie und Entwicklungsgenetik <i>Molecular Embryology and Developmental Genetics</i>	12	Wahlpflicht	Aufbaumodul	Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über erweiterte theoretische und praktische Kenntnisse der molekularen und zellulären Embryologie und Entwicklungsgenetik und können diese mit bereits erworbenen Kenntnissen verknüpfen. Sie sind in der Lage, komplexe Sachverhalte aus dem Bereich der Zellbiologie, Entwicklungsbiologie, Biochemie und Molekularbiologie zu erkennen und darzustellen und diese z. B. im Rahmen eines Vortrages einem Fachpublikum zu präsentieren und zu diskutieren. Sie können zellbiologische, biochemische und molekularbiologische Techniken kompetent anwenden und Versuchsreihen angeleitet planen. Sie können Versuchsergebnisse quantitativ auswerten und kritisch evaluieren.	Keine	<i>Modulteilprüfungen</i> 1. Vortrag (6 LP) und 2. Protokoll oder Klausur (6 LP)
Molekulare Genetik <i>Molecular Genetics</i>	12	Wahlpflicht	Aufbaumodul	Nach dem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, theoretische und praktische Kenntnisse der Molekulargenetik wiederzugeben und diese mit den bereits erworbenen Kenntnissen zu verknüpfen. Sie können genetische Zusammenhänge erläutern und in einen größeren Kontext einordnen. Sie sind in der Lage, auf Basis von erworbenem theoretischen Wissen fortgeschrittene Experimente zur Funktionsuntersuchung von Genen und Genprodukten, sowie zur Editierung von Genomen vorzubereiten, in einem vorgegebenen Zeitrahmen umzusetzen und die Arbeiten in einer Gruppe zu koordinieren. Sie können molekulargenetische Experimente über mathematische und graphische Methoden auswerten.	Keine	<i>Studienleistung</i> Protokoll <i>Modulteilprüfungen</i> Vortrag (6 LP) und Klausur (6 LP) Ein Notenausgleich ist vorgesehen.

				Sie können die Ergebnisse fachlich korrekt dokumentieren, sie auswerten und diskutieren. Sie können wissenschaftliche Sachverhalte aus dem Bereich der Molekularbiologie (Genetik, Biochemie und Zellbiologie) anhand englischsprachiger Literatur aufarbeiten, im Rahmen eines Vortrags vor einer Gruppe präsentieren und diskutieren.		
Molekulare Mikrobiologie: Von Proteinen zur zellulären Organisation <i>Molecular Microbiology: From Proteins to Cellular Organisation</i>	12	Wahl-pflicht	Aufbau-modul	Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse in der Biochemie, Molekularbiologie und Zellbiologie von Bakterien. Sie haben zudem praktische Erfahrung im Umgang mit bioinformatischen Ressourcen und Software-Paketen gesammelt. Die Studierenden können die erworbenen theoretischen Grundlagen für die Planung und Vorbereitung von praktischen Experimenten einsetzen. Sie können mikrobiologische, biochemische, molekularbiologische und zellbiologische Techniken in verschiedenen experimentellen Kontexten kompetent zur Beantwortung biologischer Fragestellungen anwenden und sind in der Lage, erhaltene Versuchsergebnisse auszuwerten, kritisch zu bewerten und zu dokumentieren. Sie können wissenschaftliche Sachverhalte aus dem Bereich der Biochemie, Molekular- und Zellbiologie von Bakterien anhand englischsprachiger Literatur aufarbeiten, im Rahmen eines Vortrags einem Fachpublikum vermitteln und umfassend diskutieren.	Keine	Studienleistungen Schriftliche Dokumentation Schriftliche Projektarbeit Laborprotokoll und Kolloquium Modulteilprüfungen Vortrag (5 LP) und Klausur (7 LP) Ein Notenausgleich ist vorgesehen.
Molekulare Physiologie der Licht- und Stressadaptation bei Pflanzen und Pilzen <i>Molecular Aspects of Light and Stress Adaptation in Plants and Fungi</i>	12	Wahl-pflicht	Aufbau-modul	Die Studierenden besitzen die theoretischen und methodischen Grundlagen der Photobiologie, sowie der stressabhängigen Regulation und Umweltadaptation von Photosyntheseprozessen; sie verstehen komplexe physiologische Zusammenhänge in Pflanzen und Pilzen und können die theoretischen Grundlagen in Planung und Durchführung von Experimenten einbringen. Sie sind befähigt, moderne Techniken der Physiologie, Molekulargenetik und Photobiologie anzuwenden, Versuche	Keine	Studienleistungen Vortrag Poster Modulteilprüfungen Klausur (6 LP) und Protokoll (6 LP)

				nach wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren, auszuwerten und zu diskutieren; ferner sind sie zur kritischen Literaturrecherche und dem Vermitteln der Inhalte wissenschaftlicher Publikationen und eigener Daten in einem Vortrag befähigt sowie zur aktiven Beteiligung an der Diskussion nach Vorträgen und bei Posterpräsentationen.		Ein Notenausgleich ist vorgesehen.
Molekulare Tierphysiologie <i>Molecular Animal Physiology</i>	12	Wahl- pflicht	Aufbau- modul	Die Studierenden haben ein biologisches Modellsystem / biologische Modellsysteme aus dem Bereich der molekularen Tierphysiologie kennengelernt. Sie sind in der Lage, bezogen auf dieses/diese, fortgeschrittene biologische Experimente unter Anleitung zu planen, vorzubereiten und durchzuführen. Sie sind in der Lage, erhaltene Versuchsergebnisse auszuwerten, kritisch zu bewerten und zu dokumentieren. Sie können wissenschaftliche Sachverhalte aus dem Bereich der molekularen Tierphysiologie anhand englischsprachiger Literatur aufarbeiten, im Rahmen eines Vortrags vor einer Gruppe präsentieren und diskutieren.	Keine	<i>Studienleistung</i> Protokoll oder Vortrag oder mündliches Kolloquium <i>Modulteilprüfungen</i> 1. Vortrag oder Protokoll oder Poster (6 LP) und 2. Vortrag oder Protokoll oder Poster (6 LP)
Molekulare Zellbiologie <i>Molecular Cell Biology</i>	12	Wahl- pflicht	Aufbau- modul	Nach dem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein weites Spektrum an theoretischen Kenntnissen der Zellbiologie, können diese wiedergeben und in einen größeren Kontext einordnen. Sie sind in der Lage, ihr theoretisches Wissen zu nutzen, um komplexere zellbiologische Experimente vorzubereiten, in einem vorgegebenen Zeitrahmen umzusetzen, fachlich korrekt zu dokumentieren, auszuwerten und zu diskutieren. Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden ihr breites theoretisches Wissen auf neue Fragestellungen transferieren und ein komplexes zellbiologisches Thema so aufarbeiten, dass sie hierüber einen wissenschaftlichen Vortrag halten und in einer Gruppe diskutieren können.	Keine	<i>Studienleistung</i> Protokoll oder Poster oder Laborbuch <i>Modulteilprüfungen</i> 1. Vortrag oder Poster oder Protokoll (6 LP) und 2. Klausur oder Protokoll oder Vortrag (6 LP)

Molekularphysiologische Grundlagen der Pflanze-Pilz-Interaktionen <i>Molecular Physiology of Plant-Fungal Interactions</i>	12	Wahlpflicht	Aufbaumodul	Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse über die molekularen Grundlagen von Pflanze-Pathogen-Interaktionen, über pilzliche Infektionsstrategien und über konzeptionelle Grundlagen von Virulenz- und Abwehrmechanismen; sie besitzen vertiefte Kompetenz im Bereich des wissenschaftlichen Erkenntnisgewinns und sind in der Lage, mit Hilfestellung Experimente in der molekularen Pflanzenphysiologie zu planen und durchzuführen. Sie können die dort gewonnenen Daten interpretieren, kritisch evaluieren und in einen größeren fachwissenschaftlichen Zusammenhang setzen. Sie können moderne Techniken der Pflanzenphysiologie, Molekulargenetik und Stressphysiologie anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, in einer Gruppe Forschungsergebnisse zu präsentieren und zu diskutieren.	Keine	<i>Studienleistungen</i> Seminarvortrag Mündliches Kolloquium <i>Modulteilprüfungen</i> Mündliche Prüfung (8 LP) und Protokoll (4 LP) Ein Notenausgleich ist vorgesehen.
Quantitative und Synthetische Biologie <i>Quantitative and Synthetic Biology</i>	12	Wahlpflicht	Aufbaumodul	Participants have become familiar with the acquisition and analysis of quantitative data in biology, including the fundamentals of statistics and image processing. They were further introduced to different approaches in mathematical modeling and computer simulations of cellular networks in microorganisms. They are enabled to transfer these skills to their own projects. The students are able to present scientific results in written and oral form and to discuss them in a group in English. The students are able to read, summarize and discuss scientific literature.	Keine	<i>Studienleistung</i> Vortrag <i>Modulteilprüfungen</i> Klausur (5 LP) und Protokoll (7 LP) Ein Notenausgleich ist vorgesehen.
Quantitative Zell- und Gewebedynamik <i>Quantitative Cell and Tissue Dynamics</i>	12	Wahlpflicht	Aufbaumodul	Nach Abschluss sind die Modulteilnehmenden in der Lage, theoretische und praktische Grundlagenkenntnisse der Zell- und Entwicklungsbiologie sowie Zell- und Gewebephysiologie wiederzugeben und diese in einen größeren Kontext einordnen und mit zuvor erworbenen Kenntnissen zu verknüpfen. Mit dem erworbenen theoretischen Wissen sind sie in der Lage, komplexe fachspezifische Experimente vorzubereiten, umzusetzen	Keine	<i>Studienleistung</i> Vortrag <i>Modulteilprüfungen</i> Vortrag (6 LP) und Protokoll (6 LP)

				und qualitativ und quantitativ auszuwerten. Sie können die Versuchsdurchführung und Auswertung fachlich korrekt dokumentieren und diskutieren.		
Synthetische Mikrobiologie <i>Synthetic Microbiology</i>	12	Wahl-pflicht	Aufbau-modul	Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse der synthetischen Mikrobiologie. Die Studierenden haben darüber hinaus erweiterte bioinformatische Kenntnisse erlangt. Sie können die erworbenen theoretischen Grundlagen für die Planung und Vorbereitung von praktischen Experimenten einsetzen. Die Studierenden können mikrobiologische, biochemische und molekularbiologische Techniken in verschiedenen Experimentierkontexten kompetent anwenden und sind in der Lage erhaltene Versuchsergebnisse auszuwerten, kritisch zu bewerten und zu dokumentieren. Sie können wissenschaftliche Sachverhalte aus dem Bereich der Synthetischen Mikrobiologie aufarbeiten, im Rahmen eines Vortrages einem Fachpublikum vermitteln und diese diskutieren. Sie können aktuelle englischsprachige Fachliteratur aus den Bereichen Mikrobiologie, Biochemie und Molekularbiologie verstehen und einsetzen.	Keine	<i>Studienleistungen</i> Vortrag Schriftliche Dokumentation <i>Modulteilprüfungen</i> Klausur (6 LP) und Protokoll (6 LP) Ein Notenausgleich ist vorgesehen.
Zell- und Entwicklungsbiologie/-physiologie <i>Cell and Developmental Biology/Physiology</i>	12	Wahl-pflicht	Aufbau-modul	Nach Abschluss sind die Modulteilnehmenden in der Lage, theoretische und praktische Grundlagenkenntnisse der Zell- und Entwicklungsbiologie sowie Zell- und Gewebephysiologie wiederzugeben, diese in einen größeren Kontext einzuordnen und mit zuvor erworbenen Kenntnissen zu verknüpfen. Mit dem erworbenen theoretischen Wissen sind sie in der Lage, komplexe fachspezifische Experimente vorzubereiten, umzusetzen und qualitativ und quantitativ auszuwerten. Sie können die Versuchsdurchführung und Auswertung fachlich korrekt dokumentieren und diskutieren.	Keine	<i>Studienleistung</i> Laborbuch <i>Modulteilprüfungen</i> Klausur (6 LP) und Vortrag (6 LP)

Modulbezeichnung* <i>Englische Übersetzung</i>	LP	Verpfl.- Grad	Niveau- stufe	Qualifikationsziele	Voraussetzungen für die Teilnahme	Voraussetzungen für die Vergabe von LP
Vertiefungsmodule						
Aktuelle Themen der Mikrobiologie – Vertiefung <i>Current Topics in Microbiology – Specialisation</i>	30	Wahl- pflicht	Ver- tiefung	Nach dem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über vertiefte theoretische und praktische Kenntnisse in molekularer Mikrobiologie, synthetischer Mikrobiologie und mikrobieller Biochemie und können diese mit den bereits erworbenen Kenntnissen verknüpfen. Sie sind in der Lage, komplexe mikrobiologische Zusammenhänge zu erkennen und darzustellen. Sie können mikrobiologische, biochemische und molekularbiologische Techniken in verschiedenen Experimentierkontexten kompetent anwenden und Versuchsreihen angeleitet planen. Sie sind zudem in der Lage, erhaltene Versuchsergebnisse quantitativ auszuwerten und sie kritisch zu betrachten. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Sachverhalte aus dem Bereich der Mikrobiologie, Biochemie und Molekularbiologie aufzuarbeiten, im Rahmen eines Vortrages einem Fachpublikum zu präsentieren und zu diskutieren. Sie können aktuelle englischsprachige Fachliteratur aus den Bereichen Mikrobiologie, Biochemie und Molekularbiologie verstehen, kritisch bewerten und einsetzen.	Mindestens 36 LP im Studienbereich Aufbau. Mindestens eines der Module „Molekulare Mikrobiologie: Von Proteinen zur zellulären Organisation“, „Mikrobielle Ökologie (molekulare Ausrichtung)“, „Synthetische Mikrobiologie“ oder „Methoden der Synthetischen Mikrobiologie“ muss abgeschlossen sein.	<i>Modulteilprüfungen</i> Vortrag (6 LP) und Bericht (24 LP)
Entwicklung und Funktion – Vertiefung <i>Development and Function – Specialisation</i>	30	Wahl- pflicht	Ver- tiefung	Nach Abschluss verfügen die Modulteilnehmenden über erweiterte theoretische und praktische Kenntnisse der molekularen Zell- und Entwicklungsbiologie. Sie können diese Kenntnisse kompetent mit zuvor erworbenen Kenntnissen verknüpfen, auf verschiedene Kontexte anwenden und damit Versuchsreihen unter Anleitung planen, durchführen und quantitativ auswerten. Sie können sich mit Versuchsergebnissen kritisch	Mindestens 36 LP im Studienbereich Aufbau. Eines der Module „Molekulare Embryologie und Entwicklungsgenetik“, „Quantitative Zell- und Gewebedynamik“ oder	<i>Studienleistung</i> Laborbuch <i>Modulteilprüfungen</i> Vortrag (15 LP) und Bericht (15 LP)

				auseinandersetzen. Sie können in englischer Sprache wissenschaftliche Sachverhalte des Fachs aufarbeiten, im Rahmen eines Vortrages präsentieren und diskutieren.	„Zell- und Entwicklungsbiologie/-physiologie“ muss abgeschlossen sein.	
Molekulare Genetik – Vertiefung <i>Molecular Genetics – Specialisation</i>	30	Wahlpflicht	Vertiefung	Nach dem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über ein weites Spektrum an theoretischen und praktischen Kenntnissen der Molekularen Genetik und können diese mit den bereits erworbenen Kenntnissen verknüpfen. Sie sind in der Lage, komplexe genetische Zusammenhänge zu erkennen und darzustellen. Sie können genetische und molekularbiologische Techniken in verschiedenen Experimentierkontexten kompetent anwenden und Versuchsreihen angeleitet planen. Sie sind zudem in der Lage, erhaltene Versuchsergebnisse quantitativ auszuwerten und sie kritisch zu betrachten. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Sachverhalte aus dem Bereich der Genetik und Molekularbiologie aufzuarbeiten, im Rahmen eines Vortrages einem Fachpublikum zu präsentieren und zu diskutieren. Sie können aktuelle englischsprachige Fachliteratur aus den Bereichen Genetik und Molekularbiologie verstehen, kritisch bewerten und einsetzen.	Mindestens 36 LP im Studienbereich Aufbau; das Modul „Molekulare Genetik“ muss abgeschlossen sein.	<i>Modulteilprüfungen</i> Vortrag (6 LP) und Bericht (24 LP)
Molekulare Methoden in der Biologie – Vertiefung <i>Molecular Methods in Biology – Specialisation</i>	30	Wahlpflicht	Vertiefung	Nach Abschluss verfügen die Modulteilnehmerinnen und Modulteilnehmer über erweiterte theoretische und praktische Kenntnisse der molekularen Biologie. Sie sind in der Lage, komplexe molekularbiologische Zusammenhänge zu erkennen und darzustellen. Sie können molekularbiologische Techniken in verschiedenen Experimentierkontexten kompetent anwenden und Versuchsreihen angeleitet planen. Sie sind zudem in der Lage, erhaltene Versuchsergebnisse quantitativ auszuwerten und sie kritisch zu betrachten.	Mindestens 36 LP im Studienbereich Aufbau.	<i>Modulteilprüfungen</i> Vortrag (6 LP) und Bericht (24 LP)

				Sie können in englischer Sprache wissenschaftliche Sachverhalte des Fachs aufarbeiten, im Rahmen eines Vortrages präsentieren und diskutieren.		
Molekulare Physiologie von Abwehr- und Entwicklungsprozessen in Pflanzen – Vertiefung <i>Molecular Physiology of Plant Development and Defense – Specialisation</i>	30	Wahlpflicht	Vertiefung	Die Studierenden verfügen über vertiefte methodisch-praktische Kenntnisse im Bereich der pflanzlichen Stoffwechsel- und Entwicklungsphysiologie sowie der pflanzlichen Molekularbiologie. Sie sind in der Lage, selbstständig experimentelle Ansätze zu planen und durchzuführen und können sich kritisch mit der einschlägigen Literatur auseinandersetzen. Sie beherrschen die wissenschaftliche Erfassung und Dokumentation ihrer Ergebnisse und sind in der Lage, diese kritisch zu evaluieren und in den aktuellen wissenschaftlichen Kontext zu setzen.	Mindestens 36 LP im Studienbereich Aufbau. Das Modul „Molekularphysiologische Grundlagen der Pflanze-Pilz-Interaktionen“ muss abgeschlossen sein.	Studienleistung Kolloquium Modulteilprüfungen Vortrag (12 LP) und Protokoll (18 LP) Ein Notenausgleich ist vorgesehen.
Molekulare Prozesse der Photosynthese-adaptation und Photobiologie – Vertiefung <i>Molecular Processes in Photobiology and in the Adaptation of Photosynthesis – Specialisation</i>	30	Wahlpflicht	Vertiefung	Die Studierenden besitzen vertiefte theoretische und methodisch-praktische Kenntnisse im Bereich der Stressadaptation und Photosyntheseregulation von Pflanzen, sowie der Photobiologie von Pflanzen und Pilzen mit Schwerpunkt Molekularbiologie bzw. Proteinbiochemie; sie sind in der Lage, Versuche unter Anleitung zu planen und durchzuführen; sie sind befähigt, sich kritisch mit der einschlägigen Literatur auseinanderzusetzen, Ergebnisse zu dokumentieren und kritisch zu diskutieren und wissenschaftliche Fragestellungen und Resultate mündlich zu vermitteln.	Mindestens 36 LP im Bereich Aufbaumodule; eines der Module „Molekulare Physiologie der Licht- und Stressadaptation bei Pflanzen und Pilzen“ oder „Methoden der Molekularbiologie und Proteinbiochemie: Vom Gen zur Struktur“ muss abgeschlossen sein.	Studienleistung Kolloquium Vortrag Modulteilprüfungen Vortrag (12 LP) und Projektbericht (18 LP) Ein Notenausgleich ist vorgesehen.
Molekulare Tierphysiologie – Vertiefung	30	Wahlpflicht	Vertiefung	Nach Abschluss verfügen die Modulteilnehmerinnen und Modulteilnehmer über erweiterte theoretische und praktische Kenntnisse der molekularen Tierphysiologie. Sie sind in der Lage, komplexe molekularbiologische Zusammenhänge zu erkennen und darzustellen. Sie	Mindestens 36 LP im Studienbereich Aufbau; das Modul „Molekulare	Modulteilprüfungen Vortrag (6 LP) und Bericht (24 LP)

<i>Molecular Animal Physiology – Specialisation</i>				können molekularbiologische Techniken mit Bezug zu Fragestellungen aus der Tierphysiologie in verschiedenen Experimentierkontexten kompetent anwenden und Versuchsreihen angeleitet planen. Sie sind zudem in der Lage, erhaltene Versuchsergebnisse quantitativ auszuwerten und sie kritisch zu betrachten. Sie können in englischer Sprache wissenschaftliche Sachverhalte des Fachs aufarbeiten, im Rahmen eines Vortrages präsentieren und diskutieren.	Tierphysiologie“ muss abgeschlossen sein.	
Molekulare Zellbiologie – Vertiefung <i>Molecular Cell Biology – Specialisation</i>	30	Wahlpflicht	Vertiefung	Nach dem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein weites Spektrum an theoretischen Kenntnissen der Zellbiologie, können diese wiedergeben und in einen größeren Kontext einordnen. Sie sind in der Lage, ihr theoretisches Wissen zu nutzen, um komplexere zellbiologische Experimente vorzubereiten, in einem vorgegebenen Zeitrahmen umzusetzen, fachlich korrekt zu dokumentieren, auszuwerten und zu diskutieren. Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden ihr breites theoretisches Wissen auf neue Fragestellungen transferieren und ein komplexes zellbiologisches Thema so aufarbeiten, dass sie hierüber einen wissenschaftlichen Vortrag halten und in einer Gruppe diskutieren können.	Mindestens 36 LP im Studienbereich Aufbau; das Modul „Molekulare Zellbiologie“ muss abgeschlossen sein.	<i>Modulteilprüfungen</i> Vortrag (6 LP) und Protokoll (24 LP)
Synthetische Mikrobiologie – Vertiefung <i>Synthetic Microbiology – Specialisation</i>	30	Wahlpflicht	Vertiefung	Nach dem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über vertiefte theoretische und praktische Kenntnisse in molekularer Mikrobiologie und mikrobieller Biochemie und können diese mit den bereits erworbenen Kenntnissen verknüpfen. Durch ihr Laborpraktikum und die Teilnahme am AG Seminar in einer Arbeitsgruppe am Zentrum für synthetische Mikrobiologie erwerben die Studierende vertiefte Kenntnisse der Arbeitstechniken im Bereich der synthetischen Mikrobiologie. Sie sind in der Lage, komplexe mikrobiologische Zusammenhänge zu	Mindestens 36 LP im Studienbereich Aufbau. Mindestens eines der Module „Molekulare Mikrobiologie: Von Proteinen zur zellulären Organisation“, „Mikrobielle Ökologie (molekulare	<i>Modulteilprüfungen</i> Vortrag (6 LP) und Bericht (24 LP)

				erkennen und darzustellen. Sie können mikrobiologische, biochemische und molekularbiologische Techniken in verschiedenen Experimentierkontexten kompetent anwenden und Versuchsreihen angeleitet planen. Sie sind zudem in der Lage, erhaltene Versuchsergebnisse quantitativ auszuwerten und sie kritisch zu betrachten. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Sachverhalte aus dem Bereich der Mikrobiologie, Biochemie und Molekularbiologie aufzuarbeiten, im Rahmen eines Vortrages einem Fachpublikum zu präsentieren und zu diskutieren. Sie können aktuelle englischsprachige Fachliteratur aus den Bereichen Mikrobiologie, Biochemie und Molekularbiologie verstehen, kritisch bewerten und einsetzen.	Ausrichtung)“, „Synthetische Mikrobiologie“ oder „Methoden der Synthetischen Mikrobiologie“ muss abgeschlossen sein.	
--	--	--	--	---	---	--

Modulbezeichnung* <i>Englische Übersetzung</i>	LP	Verpfl.- Grad	Niveau- stufe	Qualifikationsziele	Voraussetzungen für die Teilnahme	Voraussetzungen für die Vergabe von LP
Profilmodule						
Methoden in der Molekular- und Zellbiologie <i>Methods in Molecular and Cellular Biology</i>	6	Wahl- pflicht	Profil- modul	Die Studierenden verfügen über theoretische Kenntnisse und praktische Fertigkeiten zu aktuellen Methoden der molekularen und zellulären Biologie, die im Rahmen der Module des Studiengangs in diesem Umfang nicht vorkommen und das eigene Profil der bzw. des Studierenden sinnvoll ergänzen. Die Studierenden sind in der Lage diese Kenntnisse/ Fertigkeiten auf molekular-/zellbiologische Projekte, ggf. im Vertiefungsmodul bzw. in der M.Sc.-Arbeit, zu übertragen.	Keine	<i>Modulprüfung</i> Protokoll oder Vortrag oder Poster
Schlüsselqualifikationen <i>Key Qualifications</i>	6	Wahl- pflicht	Profil- modul	Die Studierenden verfügen über überfachliche und berufsfeldorientierte Kompetenzen, u.a. in den Bereichen Scientific Writing, Sprachen und Länderkunde als	Keine	<i>Studienleistung</i> Protokoll oder Vortrag oder

				Grundlage für Tätigkeitsfelder mit internationaler Ausrichtung.		schriftliche Ausarbeitung <i>Modulprüfung</i> Klausur oder Vortrag oder schriftliche Ausarbeitung
Tierschutzgerechter Umgang mit Versuchstieren <i>Education in Animal Laboratory Science</i>	6	Wahlpflicht	Profilmodul	Studierende haben die Grundlagen dafür erworben, im Rahmen des tierexperimentellen Arbeitens sicher und schonend mit Versuchstieren umzugehen. Sie verfügen über Kenntnisse der Anatomie, Physiologie und des Verhaltens von Versuchstieren sowie der Tierhygiene, Tiergesundheit, Schmerzausschaltung, Narkose und Narkoseüberwachung. Neben rechtlichen Fragen zu Genehmigungsverfahren von Tierversuchen haben die Studierenden ethische Aspekte der tierexperimentellen Arbeit kennengelernt sowie Ersatz- und Ergänzungsmethoden und die 3R (Reduction- Replacement-Refinement) diskutiert. Absolventinnen und Absolventen verfügen über praktische Erfahrung im Handling. Sie haben Blutentnahmetechniken und Applikationsmethoden sowie operative Grundkenntnisse an Ratten, Mäusen oder Hamstern erlernt. Das Modul entspricht inhaltlich den Empfehlungen der Tierschutz-Versuchstierverordnung für die Qualifikation von Personen, die bei Tierexperimenten mitarbeiten sowie Empfehlungen der EU für die Ausbildung von Personen nach Art. 23 (2) Richtlinie 2010/63/EU.	Schriftlicher Bescheid des/r Betreuers/-in von Vertiefungsmodul und Masterarbeit, dass diese Module Tierversuche beinhalten.	<i>Studienleistungen</i> Schriftliche Dokumentation Kolloquium <i>Modulprüfung</i> Klausur

Modulbezeichnung* <i>Englische Übersetzung</i>	LP	Verpfl.- Grad	Niveau- stufe	Qualifikationsziele	Voraussetzungen für die Teilnahme	Voraussetzungen für die Vergabe von LP
Abschlussmodul						
Masterarbeit und Abschlusskolloquium <i>Master's Thesis and Final Colloquium</i>	30	Pflicht modul	Ab- schluss	Die Studierenden haben ihre theoretischen und methodisch/praktischen Kenntnisse in einem Spezialgebiet der molekularen und zellulären Biologie auf dem neuesten Stand des Wissens wesentlich vertieft. Sie sind in der Lage, unter Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden ein abgegrenztes Thema in einer vorgegebenen Zeit zu bearbeiten. Sie können ihre Forschungsergebnisse kritisch analysieren, in Bezug zur Fachliteratur setzen und nach wissenschaftlichen Standards schriftlich und mündlich präsentieren und diskutieren.	Die Zulassung zur Masterarbeit setzt voraus, dass Module des Studiengangs im Umfang von mindestens 72 Leistungspunkten abgeschlossen worden sind. Das Vertiefungsmodul muss abgeschlossen sein. <i>Empfohlene Voraussetzung</i> Die Masterarbeit soll in dem Fachgebiet erstellt werden, in dem auch das Vertiefungsmodul absolviert wurde.	<i>Modulteilprüfungen</i> Abschlusskolloquium (15 LP) und Masterarbeit (15 LP)

Artikel 2

Die erste Änderung gilt ab Wintersemester 2025/2026 für alle Studierenden, die im Masterstudiengang „Molekularbiologie zellulärer Systeme (Molecular Biology of Cellular Systems)“ mit dem Abschluss „Master of Science (M.Sc.)“ nach der Studien- und Prüfungsordnung vom 15. Februar 2023 studieren.

Abgeschlossene und laufende Modulprüfungsverfahren werden nicht berührt; Module, die vor dem Wintersemester 2025/2026 begonnen wurden, sind nach der Ordnung vom 15. Februar 2023 in der jeweils geltenden Fassung abzuwickeln.

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

Marburg, den 28.07.2025

gez.

Dr. Martin Brändle
Studiendekan des Fachbereichs Biologie
der Philipps-Universität Marburg

In Kraft getreten am 30.07.2025
--