

**Erste Ordnung zur Änderung  
der Ordnung des Fachbereichs 10 - Biologie  
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz  
für die Prüfung im Masterstudiengang Biologie**

vom 24. August 2021

(Veröffentlichungsblatt der Johannes Gutenberg-Universität Mainz,  
Nr. 10/2021, S. 315)

Aufgrund des § 7 Abs. 2 Satz 1 Nr. 2 und § 86 Abs. 2 Nr. 2 des Hochschulgesetzes (HochSchG) vom 23. September 2020 (GVBl. S. 461), zuletzt geändert durch Gesetz vom 22. Juli 2021 (GVBl. S. 453), BS 223-41, hat der Fachbereichsrat des Fachbereichs 10 am 10. April 2019 und der Dekan des Fachbereichs 10 – Biologie der Johannes Gutenberg-Universität Mainz am 06. August 2021 die Änderung der Ordnung für die Prüfung im Masterstudiengang Biologie beschlossen. Diese Ordnung hat der Präsident der Johannes Gutenberg-Universität Mainz mit Schreiben vom 09. August 2021, Az: 03/02/10/01/00-036/MT genehmigt. Sie wird hiermit bekannt gemacht.

**Artikel 1**

Die Ordnung des Fachbereichs 10 – Biologie der Johannes Gutenberg-Universität Mainz für die Prüfung im Masterstudiengang Biologie vom 19. Januar 2012, StAnz. S. 475, wird wie folgt geändert:

1. Im Inhaltsverzeichnis werden bei § 9 nach dem Wort „Prüfungsleistungen“ ein „;“ und die Worte „Anrechnung von außerhalb der Hochschule erworbenen Qualifikationen“ angefügt.
2. § 2 wird wie folgt geändert:
  - a) Es wird folgender neuer Abs. 2 eingefügt:

„(2) Wird ein Bachelorabschluss in einem der Biologie verwandten naturwissenschaftlichen Fach nachgewiesen, so ist die Zulassung unter Auflagen möglich. Der Prüfungsausschuss des Fachbereichs entscheidet anhand der vorliegenden Leistungsnachweise über Art und Umfang der nachzuholenden Studien- und / oder Prüfungsleistungen. Nachzuholende Studien- und Prüfungsleistungen sollten einen Umfang von 60 LP nicht überschreiten und sind innerhalb eines Studienjahres zu erbringen. Werden die Nachweise nicht innerhalb der genannten Frist erbracht, ist eine Fortführung des Studiums nicht mehr möglich.“
  - b) Die ehemaligen Absätze „2 bis 6“ werden die Absätze „3 bis 7“.
3. § 3 Abs. 2, Satz 1 erhält folgende Fassung:

„Studierenden mit Behinderung oder chronischer Erkrankung ist zur Wahrung ihrer Chancengleichheit ein Nachteilsausgleich zu gewähren.“
4. § 4 wird wie folgt geändert:

a) Abs. 2 erhält folgende Fassung:

„(2) Im Interesse der Einhaltung der Regelstudienzeit ist das Studium straff organisiert. Sofern Anzeichen dafür bestehen, dass der Studienerfolg einer oder eines Studierenden gefährdet ist, kann die oder der Studierende schriftlich zur Teilnahme an einer Studienberatung eingeladen werden; eine verpflichtende Teilnahme kann nicht gefordert werden. In der Studienberatung werden die bisherigen Studienerfahrungen erörtert und die Gründe für das Unterschreiten der Leistungserwartungen dargelegt; ferner wird besprochen, wie ein erfolgreicher Studienverlauf erreicht werden kann. Jede oder jeder Studierende hat einen Rechtsanspruch auf diese Beratung.

b) In Abs. 3 Punkt 2 nach den Wörtern „eine Behinderung“ die Wörter „oder chronische Erkrankung“ eingefügt.

5. § 5 wird wie folgt geändert:

a) Die Absätze 3 bis 5 folgende Fassung:

„(3) Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten für Module ist grundsätzlich der erfolgreiche Abschluss der Modulprüfung gemäß § 11 sowie die aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls. Bei Vorlesungen ist kein Nachweis der aktiven Teilnahme erforderlich, Ausnahmen sind im Anhang geregelt. Die Bedingungen für die aktive Teilnahme werden spätestens zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben; aktive Teilnahme kann z. B. aus dem Lesen bzw. Durcharbeiten von vorgegebener Lektüre, Halten von Kurzreferaten, Erstellen von Kurzprotokollen, Bearbeiten von Übungsaufgaben etc. bestehen. Art und Umfang der aktiven Teilnahme sind sachgemäß zu begrenzen.

(4) Der ordnungsgemäße Abschluss eines Moduls kann, soweit dies im jeweiligen Anhang geregelt ist, über das Bestehen der Modulprüfung hinaus vom Erbringen von Studienleistungen abhängig gemacht werden. Eine Studienleistung ist erbracht, wenn bei der Leistungsüberprüfung eine mindestens als „bestanden“ oder mit „ausreichend“ (4,0) bewertete Leistung entsprechend § 17 Abs. 1 erzielt wurde. Solche Leistungsüberprüfungen können mehrere Teile umfassen und bestehen vor allem aus Klausuren, mündlichen Prüfungen, Protokollen, Portfolios, Kolloquien, Referaten, praktischen Übungen und Hausarbeiten. Näheres regelt der Anhang. Sofern im Anhang mehrere alternative Formen der Leistungsüberprüfung vorgesehen sind, gibt die Veranstaltungsleiterin oder der Veranstaltungsleiter die jeweilige Art und Dauer der Leistungsüberprüfung spätestens zu Beginn der Vorlesungszeit bekannt. Bei benoteten Studienleistungen erfolgt die Bewertung gemäß § 17.

(5) Lehrveranstaltungen, bei denen eine Anwesenheitspflicht besteht, sind im Anhang gekennzeichnet. Eine Verpflichtung der Studierenden zur Anwesenheit in Lehrveranstaltungen als Prüfungsvoraussetzung kann nur dann verlangt werden, wenn diese erforderlich ist, um das Lernziel der Lehrveranstaltung zu erreichen. Eine Verpflichtung zur regelmäßige Teilnahme ist nur zulässig sofern es für das Erreichen des Lernziels der Lehrveranstaltung erforderlich ist. Einzelheiten dazu regelt der Anhang. Die Anwesenheit an einer Lehrveranstaltung ist noch zu bestätigen, wenn die oder der Studierende bis zu drei Einzelveranstaltungen, höchstens jedoch bis zu 20 % der Veranstaltungszeit versäumt hat.“

b) Absatz 6 entfällt.

6. § 6 Abs. 2 erhält folgende Fassung:

„(2) Zum erfolgreichen Abschluss des Studiengangs müssen insgesamt mindestens 120 Leistungspunkte (LP) nachgewiesen werden, davon entfallen:

- |   |        |
|---|--------|
| 1. auf Wahlpflichtmodule                    | 60 LP, |
| 2. auf das Modul „Erweiterte Qualifikation“ | 6 LP,  |
| 3. auf die Projektarbeit                    | 19 LP, |
| 4. auf die Masterarbeit                     | 30 LP, |
| 5. auf die Abschlussprüfung                 | 5 LP.“ |

7. § 7 wird wie folgt geändert:

a) Absatz 1 erhält folgende Fassung:

„(1) Für die Organisation der Prüfungen und die durch diese Ordnung festgelegten Aufgaben wählt der Fachbereichsrat einen Prüfungsausschuss. Auf § 37 Abs. 3 HochSchG wird verwiesen.“

b) Es wird folgender neuer Abs. 6 eingefügt:

„(6) Der Prüfungsausschuss ist dazu berechtigt, wissenschaftliche Arbeiten auch mit Hilfe elektronischer Mittel auf Täuschungen und Täuschungsversuche zu überprüfen. Zu diesem Zweck kann er von der Verfasserin oder dem Verfasser die Vorlage einer geeigneten elektronischen Fassung der Arbeit innerhalb einer angemessenen Frist verlangen. Wird dieser Aufforderung nicht nachgekommen, kann die Arbeit als nicht bestanden bewertet werden.“

c) Die ehemaligen Absätze 5 bis 7 werden die Absätze „6 bis 8“.

8. § 9 erhält folgende Fassung:

### **„§ 9**

#### **Anerkennung von Studienleistungen und Prüfungsleistungen; Anrechnung von außerhalb der Hochschule erworbenen Qualifikationen**

Für die Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen und außerhalb der Hochschule erworbenen Qualifikationen gelten die Bestimmungen der Teil-Rahmenprüfungsordnung der Johannes Gutenberg-Universität für die Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen, Studienabschlüssen und außerhalb der Hochschule erworbenen Qualifikationen (Anerkennungssatzung) in der aktuell gültigen Fassung.“

9. In § 10 Abs. 3 Nummer 5 wird das Wort „Anrechnung“ gegen das Wort „Berücksichtigung“ getauscht.

10. § 12 Abs. 5 erhält folgende Fassung:

„(5) Auf Antrag der Kandidatin oder des Kandidaten kann die Gleichstellungsbeauftragte der Johannes Gutenberg-Universität Mainz oder die Gleichstellungsbeauftragte

des Fachbereichs und auf Antrag Studierender mit Behinderung oder chronischer Erkrankung die oder der Beauftragte für die Belange von Studierenden mit Behinderung oder chronische Erkrankung an mündlichen Prüfungen teilnehmen.“

11. § 13 Abs. 1 Satz 2 erhält folgende Fassung:

„Die Bearbeitungszeit beträgt nach näherer Regelung im Anhang mindestens 30 Minuten und höchstens 1 Stunde.“

12. § 15 Abs. 9 Satz 1 erhält folgende Fassung:

„Die Kandidatin oder der Kandidat reicht die Masterarbeit fristgemäß beim Prüfungsamt gebunden und in zweifacher Ausfertigung sowie in elektronischer Form ein.“

13. In § 16 Abs. 4 erhält Satz 4 folgende Fassung:

„Für die Bekanntgabe der Note gilt § 12 Abs. 2 Satz 8 und 9, für die erforderliche Niederschrift gilt § 12 Abs. 3, für die Möglichkeit der Gleichstellungsbeauftragten, der oder des Beauftragten für die Belange von Studierenden mit Behinderung oder chronische Erkrankung und anderer Personen zur Anwesenheit gilt § 12 Abs. 4 und 5 entsprechend.“

14. § 20 wird wie folgt geändert:

- a) Abs. 3 erhält folgende Fassung:

„(3) Gleichzeitig mit dem Zeugnis wird der Kandidatin oder dem Kandidaten eine Urkunde ausgehändigt, die die Verleihung des Grades eines Master of Science (M.Sc.) bekundet. Diesem Grad kann eine bzw. können zwei Spezialisierungen hinzugefügt werden, sofern sie mind. 28 LP aus Wahlpflichtmodulen in dieser Spezialisierung bzw. diesen Spezialisierungen erfolgreich studiert und die Projekt- und Masterarbeit in dieser Spezialisierung bzw. in diesen Spezialisierungen absolviert haben. Eine mehrfache Ausstellung von Zeugnissen und Urkunden mit, ohne, oder anderen Spezialisierungen ist nicht möglich. Die Urkunde trägt das Datum des Zeugnisses. Sie wird von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses und der Dekanin oder dem Dekan des Fachbereichs unterzeichnet und mit dem Stempel des Fachbereiches oder dem Siegel des Landes versehen.“

- b) Folgender neuer Absatz 7 wird eingefügt:

„(7) Bei Zeugnissen, Urkunden und Diploma Supplements ist die Verwendung elektronischer Unterschriften oder Faksimilestempel zulässig.“

15. Der Anhang zu den §§ 5, 6, 11-14, 20 erhält folgende Fassung:

„Anhang zu den §§ 5, 6, 11-14, 20:

Das Studium gliedert sich in die Pflichtmodule (Module EQ, PA, MA) und den Wahlpflichtbereich (Wahlpflichtmodule A, Wahlpflichtmodule B, Wahlpflichtmodule C). Es müssen aus dem Angebot je zwei zusammengehörige A und B Module, sowie zwei von diesen A+B Modulen unabhängige C Module gewählt werden.

Die Module 4a, 4b und 5a, 5b-1 oder 5b-2 werden im Rahmen des Masterstudienganges M. Sc. Anthropologie angeboten und können ebenfalls belegt werden.

Dabei sind jeweils ein a- (15 LP) und ein b-Modul (15 LP) gleichwertig mit einem Modul aus dem Wahlpflichtbereich A (11 LP) plus B (14 LP) und C (5 LP).

## Master of Science Biologie an der JGU Mainz

Beginn WiSe oder SoSe möglich

										Σ LP	Anz. LÜ									
4. Sem.								Mündliche Prüfung	5 LP		35	2								
								Masterarbeit	30 LP											
3. Sem.								6 LP	19 LP		25	4-5								
								Erweiterte Qualifik. 1 od. 2 LÜ	Projektarbeit 3 LÜ											
2. od. 1. Sem.				11 LP	14 LP	5 LP					30	3-5								
				Wahlpf.-Modul A <sub>2</sub>	Wahlpf.-Modul B <sub>2</sub>	Wahlpf.-Modul C <sub>4</sub>														
1. od. 2. Sem.	11 LP	14 LP	5 LP								30	3-5								
	Wahlpf.-Modul A <sub>1</sub>	Wahlpf.-Modul B <sub>1</sub>	Wahlpf.-Modul C <sub>3</sub>																	
										1 bis 2 LÜ	1 LÜ	1 bis 2 LÜ								
										Wpfp.Modul 1A-17A	Wpfp.Modul 1B-17B	Wpfp.Modul 1C-17C	Wpfp.Modul 1A-17A	Wpfp.Modul 1B-17B	Wpfp.Modul 1C-17C	Modul EQ	Modul PA	Modul MA	120	12-17
										LÜ = Leistungsüberprüfung										

<b>Wahlpflichtmodule des 1. und 2. Fachsemesters</b>		
<b>Modul-Nr.</b>	<b>Thematik</b>	<b>Arbeitsgruppe</b>
Modul 1a/b/c	Proteinbiochemie und Bioinformatik I/II/T Protein Bioinformatics and Programing I/II/T	Andrade (Bioinformatik)
Modul 2a/b/c	Evolution, Ökologie und Verhalten der Tiere Animal Evolution and Behavioural Ecology I/II/T	Foitzik (Soziale Evolution)
Modul 3a/b	Phylogenie, Systematik und Evolution der Blütenpflanzen I/II/T	Kadereit (Pflanzenevolution)
Modul 4a	Humangenetik und Molekulargenetik	Zischler (Anthropologie)
Modul 4b	Historische Anthropologie	Burger (Paläogenetik)
Modul 5a	Evolutionäre Anthropologie	Zischler (Anthropologie)
Modul 5b-1	Pharmakogenetik und Populationsgenetik	Zischler (Anthropologie)
Modul 5b-2	Bioarchäometrie	Burger (Paläogenetik)
Modul 6a/b/c	Tierökologie I/II/T	Kaltenpoth (Evolutionäre Ökologie) / Lehrstuhlvertretung: Menzel
Modul 7a/b/c	Molekulargenetik & Genomanalyse I/II/T	Hankeln (Molekulargenetik)
Modul 8a/b/c	Molekulare Grundlagen synaptischer Plastizität I/II/T Molecular basis of synaptic plasticity I/II/T	Heine (Funktionelle Neurobiologie)
Modul 9a/b/c	9a Neurogenetik / Neuroentwicklungsbiologie Sensory processing: neural circuits and tools II/T	Silies (Neuroentwicklungsbiologie)
Modul 10a/b/c	Molekulare Zellbiologie I/II/T	Wolfrum (Molekulare Zellbiologie)
Modul 11a/b/c	Neuronale Grundlagen des Verhaltens I/II/T	Strauß (Neurobiologie I)
Modul 12a/b/c	Zelluläre und molekulare Grundlagen motorischen Verhaltens I/II/T	Duch (Neurobiologie II)
Modul 13a/b/c	Molecular Plant Science I/II/T	Wachter (Molekulare Pflanzenwissenschaft)
Modul 14a/b/c	Semi-genetic labelling tools for biophysical studies of intrinsically disordered proteins with an expanded genetic code	Lemke (Synthetische Biophysik)
Modul 15a/b/c	Mikrobiologie (Fungal Molecular Physiology) I/II/T	Thines (Biotechnologie) Heermann (Mikrobiologie)
Modul 16a/b/c	Molecular Biology of Aging I/II/T	Luke (Chromosomenbiologie)
Modul 16-1a/b	Molecular Biology and Proteome Research I/II	Butter, Luke (Proteomik, Chromosomenbiologie)
Modul 17a/b/c	Molecular Medicine I/II/T	May-Simera (Zellbiologie)

Modul #: Angebot in englischer Sprache.

**a-Module** 11 LP, **b-Module** 14 LP, **c-Module** 5 LP („-T“ für Theorie), ausgenommen die Module 4a/b und 5a/b-1/-2, die im Rahmen des M. Sc. Anthropologie angeboten werden.

Die Module 4a, 4b und 5a, 5b-1 oder 5b-2 sind jeweils gleichwertig mit einem a-, b- und c-Modul des übrigen Wahlpflichtangebotes (jeweils zusammen 30 LP).

Pflichtmodule des 3. und 4. Fachsemesters		
Modul-Nr.	Bezeichnung	Modulbeauftragte
Modul EQ	Erweiterte Qualifikationen	Prof. Dr. Thomas Hankeln
Modul PA	Projektarbeit	Dekan/in des Fachbereichs Biologie
Modul MA	Masterarbeit	Dekan/in des Fachbereichs Biologie

Alle Arbeitsgruppen des Fachbereichs Biologie bieten Projektarbeiten und Masterarbeiten an.

Die Wahlpflichtmodule 1 - 17 lassen sich wie folgt den Schwerpunkthemenbereichen zuordnen:

‘Organismische und molekulare Evolutionsbiologie’: 1 – 7\*

‘Entwicklungsbiologie und Neurobiologie’: 8\* - 12, 16 - 17

‘Molekulare Physiologie’: 1\*, 7\*, 13 – 17

\*Die Module 1a/b/c und 7a/b/c sind für alle Schwerpunkthemen geeignet.

Eine detaillierte Beschreibung der Module des Masterstudienganges Biologie finden Sie unter

<https://www.bio.uni-mainz.de/masterstudiengaenge/der-masterstudiengang-biologie-m-sc/>

### Begriffserklärungen:

- **work load** (Arbeitsbelastung) = Leistungspunkte x 30 bzw. Kontaktzeit + Selbststudium
- **SWS**, Semesterwochenstunden (Kontaktzeit): 1 SWS = 1 Stunde pro Woche über das ganze Semester
- **LP**, Leistungspunkte = CP, *credit points* nach dem ECTS-System (European Credit Transfer System): ein System, das Module bezüglich Arbeitsbelastung, Kontaktzeit, Lernaufwand und Schwierigkeitsgrad international vergleichbar macht.

## I. Wahlpflichtbereich - Angebote für das 1. und 2. Semester

<b>Modul 1a</b>	<b>Proteinbiochemie und Bioinformatik I / <i>Protein Bioinformatics and Programming I</i></b>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>11 LP = 330 h</b>					
<b>Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)</b>	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Protein Bioinformatics	V	1 (2)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
Protein Bioinformatics Introduction to Methods	Ü	1 (2)	Pf	7 SWS	136,5 h	7 LP
Protein Bioinformatics	S	1 (2)	Pf	1 SWS	19,5 h	1 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	Vortrag im Seminar					
Modulprüfung	Klausur (60 Min.) und ggf. mündl. Ergänzungsprüfung (§13 Abs. 5)					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss			
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>			Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch			
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
The students will receive an introduction to (i) a programming language of wide use in Bioinformatics and (ii) a logically ordered series of topics describing the computational analysis, data types and databases used in diverse aspects of the study of genes, genomes, gene expression, DNA-protein interactions, protein sequence and structure, and protein-protein interactions. Special emphasis will be put in explaining how evolutionary analysis can be applied to these topics, and how these methods and databases can be used to predict protein function and mechanisms of disease.						



<b>Modul 1b</b>	<b>Proteinbiochemie und Bioinformatik II /</b> <i>Protein Bioinformatics and Programming II</i>		<b>Kennnummer</b>			
<b>Pflicht- oder Wahl- pflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungs- punkte (LP) und Ar- beitsaufwand (work- load)</b>	14 LP = 420 h					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufs- plan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbe- ginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflich- tungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Protein Bioinformatics II	Ü	2 (1)	Pf	13 SWS (im Block)	253,5	13 LP
Project Results	S	2 (1)	Pf	1 SWS	19,5 h	1 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)						
Modulprüfung	Benoteter mündlicher (Poster-Präsentation bzw. Kurzvortrag) oder schriftlicher Abschluss- bericht					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			Teilnahme am Modul 1a			
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungsspra- che(n)</b>			Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch			
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
Die Studierenden wenden ihr in Modul „1a“ erworbenes Wissen unter intensiver Einzelbetreuung am Computer in- dem sie kleinere wissenschaftliche Projekte bearbeiten. Sie lernen dabei weitgehend selbstständig Experimente zu planen, entwickeln Strategien zum Lösen wissenschaftlicher oder technischer Probleme und werden durch intensive Betreuung an die Forschungstätigkeit herangeführt. Die Studierenden sollen nach der Lehrinheit in der Lage sein, mit einem breiten Methodenspektrum ein wissenschaftliches Problem weitgehend selbstständig theoretisch zu lösen. Im begleitenden Seminar stellen sie ihre eigenen Projekte, die zugrundeliegende Fragestellung und die gefundenen Lösungen bzw. Ergebnisse vor.						

<b>Modul 1c</b>	<b>Proteinbiochemie und Bioinformatik T / <i>Protein Bioinformatics and Programming T</i></b>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahl- pflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungs- punkte (LP) und Ar- beitsaufwand (work- load)</b>	<b>5 LP = 150 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufs- plan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbe- ginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflich- tungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Protein Bioinformatics	V	1 (2)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
Protein Bioinformatics	S	1 (2)	Pf	1 SWS	49,5 h	2 LP
<b>Um das Modul abzuschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit						
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	Vortrag im Seminar					
Modulprüfung	Klausur (60 Min.) und ggf. mündl. Ergänzungsprüfung (§13 Abs. 5)					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss			
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungsspra- che(n)</b>			Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch			
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
The students will receive an introduction a logically ordered series of topics describing the computational analysis, data types and databases used in diverse aspects of the study of genes, genomes, gene expression, DNA-protein interactions, protein sequence and structure, and protein-protein interactions. Special emphasis will be put in explaining how evolutionary analysis can be applied to these topics, and how these methods and databases can be used to predict protein function and mechanisms of disease.						

<b>Modul 2a</b>	<b>Evolution, Ökologie und Verhalten der Tiere I / <i>Animal Evolution and Behavioural Ecology I</i></b>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>11 LP = 330 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Animal Evolution and Behavioural Ecology	V	1 (2)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
Übung mit Exkursion	Ü Ex	1 (2)	Pf	7 SWS	166,5 h	8 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü Ex					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	Klausur (60 Min.) und ggf. mündl. Ergänzungsprüfung (§13 Abs. 5)					
Modulprüfung	Schriftliche Ausarbeitung der Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss			
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>			Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch			
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
Die Studierenden entwickeln ein tiefes Verständnis evolutiver und verhaltensökologischer Prozesse und erhalten Einblicke in aktuelle Forschung auf diesem Gebiet. Sie lernen aktuelle Methoden, wie z.B. Transkriptomanalysen, RNAi-Experimente, chemische Analytik und multivariate Statistik (mit R) kennen und wenden sie an. Die Studierenden lernen, evolutionsbiologische Hypothesen zu entwickeln, experimentelle Designs zu entwerfen, Experimente durchzuführen und statistisch auszuwerten. Da das Modul auf Englisch durchgeführt wird, wird das Verständnis und die Anwendung von wissenschaftlichem Englisch erlernt.						

<b>Modul 2b</b>	<b>Evolution, Ökologie und Verhalten der Tiere II / <i>Animal Evolution and Behavioural Ecology II</i></b>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahl- pflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungs- punkte (LP) und Ar- beitsaufwand (work- load)</b>	<b>14 LP = 420 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufs- plan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbe- ginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflich- tungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Animal Evolution and Behavioural Ecology II	Ü	1 (2)	Pf	14 SWS (im Block)	273 h	14 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)						
Modulprüfung	Benoteter mündlicher (Poster-Präsentation bzw. Kurzvortrag) oder schriftlicher Abschluss- bericht					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>	Teilnahme am Modul 2a					
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungsspra- che(n)</b>	Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch					
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
Die Studierenden führen selbständig ein evolutionsbiologisches oder verhaltensökologisches Experiment durch. Sie lernen, Versuche und Analysen eigenständig zu entwickeln, durchzuführen, die Daten aufzunehmen und statistisch auszuwerten. Dabei wenden sie genetische, epigenetische, verhaltensbiologische, immunologische und / oder chemische Methoden an. Sie lernen, ihre Ergebnisse graphisch darzustellen, schriftlich und mündlich auf Englisch zu präsentieren und im wissenschaftlichen Kontext zu diskutieren.						

<b>Modul 2c</b>	<b>Evolution, Ökologie und Verhalten der Tiere T / <i>Animal Evolution and Behavioural Ecology T</i></b>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>5 LP = 150 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Animal Evolution and Behavioural Ecology	V	1 (2)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
Animal Evolution and Behavioural Ecology	S	1 (2)	Pf	1 SWS	49,5 h	2 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit						
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	Vortrag im Seminar					
Modulprüfung	Klausur (60 Min.) und ggf. mündl. Ergänzungsprüfung (§13 Abs. 5)					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>	B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss					
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>	Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch					
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
Die Studierenden entwickeln ein Verständnis evolutiver und verhaltensökologischer Prozesse und erhalten Einblicke in aktuelle Forschung auf diesem Gebiet. Sie lernen aktuelle Methoden, wie z.B. Transkriptomanalysen, RNAi-Experimente, chemische Analytik und multivariate Statistik (mit R) kennen. Die Studierenden lernen, evolutionsbiologische Hypothesen zu entwickeln und experimentelle Designs zu entwerfen. Da das Modul auf Englisch durchgeführt wird, wird das Verständnis und die Anwendung von wissenschaftlichem Englisch erlernt.						

<b>Modul 3a</b>	<b>Phylogenie, Systematik und Evolution der Blütenpflanzen I / <i>Phylogeny, Systematics and Evolution of Phanerogams I</i></b>		<b>Kennnummer</b>			
<b>Pflicht- oder Wahl- pflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungs- punkte (LP) und Ar- beitsaufwand (work- load)</b>	<b>11 LP = 330 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufs- plan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelse- mester bei Studien- beginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungs- grad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststu- dium</b>	<b>Leistungs- punkte</b>
Phylogenie, Systematik und Evolution der Blütenpflanzen	S	1 (2)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
Übung mit Exkursion	Ü Ex	1 (2)	Pf	7 SWS	166,5 h	8 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü Ex					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	Präsentation und 2-seitige Zusammenfassung (unbenotet) im Seminar; Anfertigen eines Ex- kursionsprotokolls (unbenotet)					
Modulprüfung	Schriftliche Ausarbeitung der Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss			
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungsspra- che(n)</b>			Unterrichtssprache Deutsch Prüfungssprache Deutsch			
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
Die Studierenden verfügen über ein strukturiertes Übersichtswissen zu den genannten Inhalten; sie sind mit der mor- phologischen Struktur und der Stammesgeschichte der Blütenpflanzen vertraut. Literaturarbeit im Bereich der System- atischen Botanik, grundlegende Prinzipien der Benennung und Klassifikation von Organismen, ausgewählte Me- thoden der Datenerhebung in nicht-molekularen Merkmalsbereichen und manuelle sowie computerunterstützte Da- tenanalyse zur Rekonstruktion von Stammbäumen und zur Evolution von Merkmalen unter Verwendung phänotypi- scher Merkmale werden beherrscht.						

<b>Modul 3b</b>	<b>Phylogenie, Systematik und Evolution der Blütenpflanzen II</b> <i>Phylogeny, Systematics and Evolution of Phanerogams II</i>		<b>Kennnummer</b>			
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPF</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	14 LP = 420 h					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	1 Semester					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Phylogenie, Systematik und Evolution der Blütenpflanzen II	Ü	1 (2)	Pf	14 SWS (im Block)	273 h	14 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)						
Modulprüfung	Protokoll im Stil eines wissenschaftlichen Aufsatzes					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			Teilnahme am Modul 3a			
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>			Unterrichtssprache Deutsch Prüfungssprache Deutsch			
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
Die Studierenden sind in der Lage, phylogenetische und evolutionsbiologische Fragestellungen mit molekulargenetischen Methoden zu bearbeiten. Sie sind in der Lage, eine für die Fragestellung relevante Untersuchungsgruppe zusammenzustellen, molekulare Merkmale zu erheben und diese Merkmale mit verschiedenen Methoden auszuwerten. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse ihrer Untersuchungen schriftlich und mündlich zu präsentieren.						

<b>Modul 4a</b>	<b>Humangenetik und Molekulargenetik /</b> <i>Human Genetics and Molecular Genetics</i>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>15 LP = 450 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Humangenetik	V	1 (2)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
Humangenetik und Molekulargenetik	Ü	1 (2)	Pf	8 SWS	276 h	12 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	Anfertigen von Versuchsprotokollen					
Modulprüfung	Protokoll im Stil eines wissenschaftlichen Aufsatzes					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss			
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>			Unterrichtssprache Deutsch Prüfungssprache Deutsch			
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
Die Studierenden kennen Inhalte und Methoden der klinisch-genetischen und anthropologischen Forschung und Diagnostik wie genetische und epigenetische Ursachen von monogenen und komplexen Krankheiten. Sie verstehen die Modulation genetischer Faktoren durch die Umwelt und kennen die Prinzipien und Mechanismen der Ontogenese. Sie kennen den Zusammenhang zwischen Genomevolution und Genompathologie und verstehen die Diversitätsmuster (Mensch) auf verschiedenen Ebenen der Organisation (molekular, chromosomal) im evolutionären und biomedizinisch-relevanten Kontext und das aktuelle Wissen über deren zugrundeliegenden Prozesse. Sie können Arbeitsmethoden in der Chromosomenanalyse und der Genom-, Epigenom-, Transkriptom- und Proteomforschung selbstständig, sicher und unter Beachtung der relevanten Sicherheitsaspekte anwenden und beherrschen die molekulargenetische, anthropologische, humangenetische und bioinformatische Fachterminologie in angemessener Breite und Differenzierung.						



<b>Modul 4b</b>	<b>Prähistorische Anthropologie /</b> <i>Prehistoric Anthropology</i>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>15 LP = 450 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Historische Anthropologie	V	1 (2)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
Anthropologie Laborpraktikum	Ü	1 (2)	Pf	8 SWS	276 h	12 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	Anfertigen von Versuchsprotokollen					
Modulprüfung	Klausur (45min) und ggf. mündliche Ergänzungsprüfung (§13 Abs. 5)					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>	B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss					
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>	Unterrichtssprache Deutsch Prüfungssprache Deutsch					
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
<p>Die Studierenden können sich Rechenschaft über die chronologische und kulturgeschichtliche Gliederung der letzten 6 Millionen Jahre und die Klimaentwicklung seit dem Pleistozän geben. Sie kennen die Methoden zur Rekonstruktion und Datierung der Umweltbedingungen des prähistorischen Menschen. Sie verstehen die evolutionären Aspekte menschlicher Ernährung. Sie entwickeln ein kritisches Verständnis der relevanten physikalischen, chemischen und archäometrischen Analysemethoden.</p> <p>Sie kennen die Anatomie und Mikroanatomie des menschlichen Skeletts, entwickeln ein Verständnis für tafonomische Prozesse, und kennen genau die molekularbiologischen Analysemethoden zur Untersuchung prähistorischer Skelette.</p>						

<b>Modul 5a</b>	<b>Evolutionäre Anthropologie / <i>Evolutionary Anthropology</i></b>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>15 LP = 450 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Evolutionäre Anthropologie	V	2 (1)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
Evolutionäre Anthropologie Labor	Ü	2 (1)	Pf	8 SWS	276 h	12 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	Anfertigen von Versuchsprotokollen					
Modulprüfung	Kolloquium 30 min					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen im Modul 4a oder Modul 4b des Studiengangs M.Sc. Biologie					
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>	Unterrichtssprache Deutsch Prüfungssprache Deutsch					
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
Die Studierenden kennen Inhalte und Methoden der anthropologisch relevanten Biodiversitätsforschung und verstehen die Diversitätsmuster des Menschen und nicht-humaner Primaten auf morphologischer (neontologisch/paläontologisch) und molekularer Ebene und im evolutionären Kontext. Sie erwerben sich ein aktuelles Wissen über die Biodiversität des Menschen und nicht-humaner Primaten und der zugrundeliegenden Evolutionsfaktoren. Sie können Diversitätsmuster auf verschiedenen Ebenen der Organisation (molekular/morphologisch, individuell, Populationen, Spezies) empirisch nachvollziehen. Sie können einfache bis technisch aufwändige molekulare und morphologische Arbeitsmethoden selbstständig, sicher und unter Beachtung der relevanten Sicherheitsaspekte anwenden. Sie erlernen die grundlegenden computergestützten Verfahren zur Erfassung und Auswertung morphologischer und molekularer Variabilität bis hin zur Abschätzung phylogenetischer Verwandtschaft aus den o.g. Daten. Sie beherrschen die anthropologische, paläontologische, evolutionsbiologische und bioinformatische Fachterminologie.						

<b>Modul 5b-1*</b>	<b>Pharmakogenetik und Populationsgenetik</b> (siehe Fußnote zu Modul 5b-2*) / <i>Pharmacogenetics and Population Genetics</i>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>15 LP = 450 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Pharmakogenetik/ Populationsgenetik	V	2 (1)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
Pharmakogenetik/ Populationsgenetik Labor	Ü	2 (1)	Pf	8 SWS	276 h	12 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	Anfertigen von Versuchsprotokollen					
Modulprüfung	Kolloquium 30 min					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen im Modul 4a oder Modul 4b des Studiengangs M.Sc. Biologie					
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>	Unterrichtssprache Deutsch Prüfungssprache Deutsch					
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
Die Studierenden lernen anthropologische Lösungsansätze und Methoden zu benutzen, um klinische Fragestellungen zu beantworten. Sie verstehen die Ursachen und Konsequenzen der genetischen Variabilität für die Pharmakokinetik und Pharmakodynamik. Darüber hinaus kennen sie nicht-genetische Ursachen für die Variabilität in der Antwort auf Medikamente. Sie können molekularbiologische Methoden sicher und unter Beachtung relevanter Sicherheitsaspekte anwenden, um genetische von nicht-genetischen Ursachen zu unterscheiden. Sie erlernen die notwendigen molekularbiologischen Methoden im Labor sowie computergestützten Verfahren zur Erfassung und Auswertung molekularer Variabilität. Sie können relevante Informationen aus Primärliteratur und Datenbanken verstehen und benutzen. Sie können Versuchsergebnisse verständlich präsentieren und interpretieren.						

\* Die Module 5b-1 und 5b-2 können nur alternativ gewählt werden.

<b>Modul 5b-2*</b>	<b>Bioarchäometrie /</b> <i>Bioarcheometry</i>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>15 LP = 450 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Bioarchäometrie	V	2 (1)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
Bioarchäometrie		2 (1)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
Bioarchäometrie Labor	Ü	2 (1)	Pf	6 SWS	207 h	9 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	Referat im Seminar					
Modulprüfung	Protokolle funktionierender und annotierter Skripte in bash und R (benotet)					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen im Modul 4a oder Modul 4b des Studiengangs M.Sc. Biologie					
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>	Unterrichtssprache Deutsch Prüfungssprache Deutsch					
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
Die Studenten entwickeln ein populationsgenetisches Denken und ein Verständnis für die genetische Diversität des Menschen. Sie verstehen grundlegende Phänomene der Vererbung neutraler und funktionaler genetischer Varianten. Sie beherrschen biostatistische Methoden zur Schätzung genetischer Diversität und ihrer Verbreitung in Zeit und Raum. Sie verstehen statistisch genomische Methoden, die zur Rekonstruktion rezenter phylogenetischer und demographischer Prozesse angewendet werden. Sie kennen die palaeogenetische Literatur zur Erforschung der Hominidenentwicklung seit dem Pleistozän und beherrschen basale Methoden der statistischen Genomik. Sie besitzen anfängliche Programmierkenntnisse. Sie kennen besonders gut die Geschichte des Menschen, seiner Haustiere und seiner Nutzpflanzen im Neolithikum und haben einen Überblick über die relevanten palaeogenetischen Studien.						

\* Die Module 5b-1 und 5b-2 können nur alternativ gewählt werden.

<b>Modul 6a</b>	<b>Tierökologie I / <i>Animal Ecology I</i></b>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahl- pflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungs- punkte (LP) und Ar- beitsaufwand (work- load)</b>	<b>11 LP = 330 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufs- plan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelse- mester bei Studien- beginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungs- grad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststu- dium</b>	<b>Leistungs- punkte</b>
Ökologie	V	2 (1)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
Ökologische Übungen	Ü	2 (1)	Pf	7 SWS	166,5 h	8 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	Klausur (60 Min.) und ggf. mündl. Ergänzungsprüfung (§13 Abs. 5)					
Modulprüfung	Protokoll im Stil einer wissenschaftlichen Veröffentlichung und mündl. Präsentation					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>	B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss					
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungsspra- che(n)</b>	Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch					
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
Die Studierenden verfügen über ein sicheres und strukturiertes Wissen zu den unten genannten Inhalten, kennen die einschlägigen Fachbegriffe der Ökologie und können sie richtig anwenden. Sie verfügen über einen Überblick über die wichtigsten Begriffe und Methoden der angewandten Statistik. Sie besitzen die Fähigkeit, unter Anleitung Experimente zu ökologischen Fragestellungen zu erarbeiten und ihre wissenschaftliche Arbeit als Protokoll zu fixieren.						

<b>Modul 6b</b>	<b>Tierökologie II / <i>Animal Ecology II</i></b>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>14 LP = 420 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Evolutionsoökologische Übung	Ü	2 (1)	Pf	13 SWS (im Block)	253,5	13 LP
Evolutionsoökologisches Seminar	S	2 (1)	Pf	1 SWS	19,5 h	1 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3; im Seminar insbesondere Vortrag					
Studienleistung(en)						
Modulprüfung	Protokoll im Stil einer wissenschaftlichen Veröffentlichung und mündl. Präsentation.					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>	Teilnahme am Modul 6a					
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>	Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch					
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
Die Studierenden sind in der Lage, Prinzipien (evolutions-)ökologischer Mechanismen zu transferieren und selbständig Experimente zu anderen Fragestellungen aus der Evolutionsökologie vorzubereiten, durchzuführen und auszuwerten. Sie besitzen die Fähigkeit, sich mit Hilfe von Fachliteratur in die wissenschaftlichen Grundlagen einer Thematik einzuarbeiten, einen wissenschaftlichen Vortrag zu halten und ihre wissenschaftliche Arbeit als Aufsatz zu fixieren.						

<b>Modul 6c</b>	<b>Tierökologie T / Animal Ecology T</b>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahl- pflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungs- punkte (LP) und Ar- beitsaufwand (work- load)</b>	<b>5 LP = 150 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufs- plan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelse- mester bei Studien- beginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungs- grad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststu- dium</b>	<b>Leistungs- punkte</b>
Ökologie	V	2 (1)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
Ökologisches Seminar	S	2 (1)	Pf	1 SWS	49,5 h	2 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit						
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	Vortrag im Seminar					
Modulprüfung	Klausur (60 Min.) und ggf. mündl. Ergänzungsprüfung (§13 Abs. 5)					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss			
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungsspra- che(n)</b>			Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch			
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
Die Studierenden verfügen über ein sicheres und strukturiertes Wissen zu den unten genannten Inhalten, kennen die einschlägigen Fachbegriffe der Ökologie und können sie richtig anwenden. Sie verfügen über einen Überblick über die wichtigsten Begriffe und Methoden der angewandten Statistik. Sie besitzen die Fähigkeit, unter Anleitung Experimente zu ökologischen Fragestellungen theoretisch zu erarbeiten.						

<b>Modul 7a</b>	<b>Molekulargenetik und Genomanalyse I /</b> <i>Molecular Genetics and Genome Analysis I</i>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>11 LP = 330 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Genomforschung und Sequenzanalyse	V	1 (2)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
Genomforschung und Sequenzanalyse – Einführung in die bioinform. Methoden	Ü	1 (2)	Pf	7 SWS	166,5 h	8 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)						
Modulprüfung	Klausur (60 Min.) und ggf. mündl. Ergänzungsprüfung (§13 Abs. 5)					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>	B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss					
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>	Unterrichtssprache Deutsch Prüfungssprache Deutsch					
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
Die Studierenden erwerben ein vertieftes Wissen im Überlappungsbereich von Molekulargenetik und Bioinformatik. In der intensiven Beschäftigung mit Methoden der computergestützten Verarbeitung von DNA- und Proteinsequenzen erwerben die Studierenden spezialisierte Kenntnisse und Fertigkeiten, die eine essenzielle Grundlage zeitgemäßen molekularbiologischen und bioinformatischen Arbeitens darstellen. Sie lernen, die Ergebnisse computergestützter Sequenzverarbeitung kritisch zu interpretieren und aus solchen Daten Forschungsansätze für molekulargenetische Laborarbeiten zu konzipieren.						



<b>Modul 7b</b>	<b>Molekulargenetik und Genomanalyse II /</b> <i>Molecular Genetics and Genome Analysis II</i>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>14 LP = 420 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Molekulargenetik und Genomanalyse II	Ü	2 (1)	Pf	13 SWS (im Block)	253,5	13 LP
Projektergebnisse	S	2 (1)	Pf	1 SWS	19,5 h	1 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)						
Modulprüfung	Benoteter mündlicher (Poster-Präsentation bzw. Kurzvortrag) oder schriftlicher Abschlussbericht					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>	Teilnahme am Modul 7a					
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>	Unterrichtssprache Deutsch Prüfungssprache Deutsch					
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
Die Studierenden wenden ihr in Modul „7a“ erworbenes Wissen unter intensiver Einzelbetreuung am Computer an, indem sie kleinere wissenschaftliche Projekte bearbeiten. Sie lernen dabei weitgehend selbstständig Experimente zu planen, entwickeln Strategien zum Lösen wissenschaftlicher oder technischer Probleme und werden durch intensive Betreuung an die Forschungstätigkeit herangeführt. Die Studierenden sollen nach der Lehrinheit in der Lage sein, mit einem breiten Methodenspektrum ein wissenschaftliches Problem weitgehend selbstständig theoretisch zu lösen. Im begleitenden Seminar stellen sie ihre eigenen Projekte, die zugrundeliegende Fragestellung und die gefundenen Lösungen bzw. Ergebnisse vor.						

<b>Modul 7c</b>	<b>Molekulargenetik und Genomanalyse - T /</b> <i>Molecular Genetics and Genome Analysis - T</i>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>5 LP = 150 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Genomforschung und Sequenzanalyse	V	1 (2)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
Genomforschung und Sequenzanalyse	S	1 (2)	Pf	1 SWS	49,5 h	2 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit						
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	Vortrag im Seminar					
Modulprüfung	Klausur (60 Min.) und ggf. mündl. Ergänzungsprüfung (§13 Abs. 5)					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>	B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss					
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>	Unterrichtssprache Deutsch Prüfungssprache Deutsch					
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
Die Studierenden erwerben Wissen im Überlappungsbereich von Molekulargenetik und Bioinformatik. In der theoretischen Beschäftigung mit Methoden der computergestützten Verarbeitung von DNA- und Proteinsequenzen erwerben die Studierenden spezialisierte Kenntnisse, die eine essenzielle Grundlage zeitgemäßen molekularbiologischen und bioinformatischen Arbeitens darstellen. Sie lernen, die Ergebnisse computergestützter Sequenzverarbeitung kritisch zu interpretieren und aus solchen Daten Forschungsansätze für molekulargenetische Laborarbeiten zu konzipieren.						

<b>Modul 8a</b>	<b>Molecular Basis of Synaptic Plasticity I</b>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>11 LP = 330 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Molecular Basis of Synaptic Plasticity	V	1 (2)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
Literatur-Seminar	S	1 (2)	Pf	1 SWS	19,5	1 LP
Molecular Basis of Synaptic Plasticity	Ü	1 (2)	Pf	7 SWS	136,5 h	7 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	Klausur (60 min) und gegebenenfalls mündliche Ergänzungsprüfung (§13 Abs. 5)					
Modulprüfung	Protokoll im Stil einer wissenschaftlichen Arbeit und Seminarvortrag im Literaturseminar					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss			
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>			Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch			
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
<p>Neurons communicate primarily via chemical synapses that operate as probabilistic devices transmitting and modulating information transfer. The modulation of synaptic activity within neuronal networks is one major variable for processes like learning and memory formation. Within the module, we aim to discuss the structure and function of synapses, as well as the molecular mechanisms known to participate in synaptic plasticity.</p> <p>The students will be introduced to the microarchitecture of the synapse and learn how fast and slow mechanisms of synaptic plasticity function and influence each other. Synaptic plasticity comprises three categories such as short- and long-term as well as homeostatic plasticity. However, the temporal classifications often represent only one aspect, whereas plasticity processes are mutually dependent at many timescales. With the deeper understanding of underlying molecular mechanisms, one can not only describe synapses better but also manipulate with synaptic plasticity directly. Key effector molecules as voltage-gated calcium channels, adhesion molecules and transmitter receptors are connected to intracellular signalling pathways that will be described within the lectures. Both pre- and postsynaptic mechanisms, as well as glia-derived factors and structures that contribute to synaptic plasticity will be discussed. In addition, the students will learn about the impact of the extracellular matrix as an additional structure that affects synaptic plasticity. Within the practical course, the participants will get a brief overview of optical and electrophysiological approaches to investigate synapses in different neuronal preparations.</p>						

<b>Modul 8b</b>	<b>Molecular Basis of Synaptic Plasticity II</b>		<b>Kennnummer</b>			
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>14 LP = 420 h</b>					
<b>Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)</b>	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Labor-Seminar	S	1 (2)	Pf	1 SWS	19,5	1 LP
Übung	Ü	1 (2)	Pf	13 SWS (im Block)	253,5 h	13 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)						
Modulprüfung	Protokoll im Stil einer wissenschaftlichen Arbeit und Vortrag zum Projekt im Laborseminar					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			Teilnahme am Modul 8a			
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>			Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch			
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
Students will learn and apply optical and electrophysiological methods to investigate synaptic activity and plastic changes on the level of single molecules, synapses or neuronal networks. Here, they will work mainly in primary neurons from rodents or on the neuromuscular junction of <i>Drosophila</i> larvae. During this module, the students will learn to conduct neurobiological experiments, as well as to analyze and interpret the results. Here they will apply statistical and analytical tools to evaluate the experimental data and judge their validity. Within the lab meetings, students will report their results, discuss problems and data with the members of the lab. The outcomes will then be summarized and presented in a frame of ongoing studies in the lab.						

<b>Modul 8c</b>	<b>Information Processing in Neuronal Networks</b>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>5 LP = 150 h</b>					
<b>Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)</b>	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Literatur-Seminar	S	1 (2)	Pf	1 SWS	49,5	2 LP
Molecular Basis of Synaptic Plasticity	V	1 (2)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit						
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung	Vortrag im Literaturseminar					
Modulprüfung	Klausur (60 min) und gegebenenfalls mündliche Ergänzungsprüfung (§13 Abs. 5)					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss			
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>			Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch			
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
<p>In this module, students will gain theoretical background in mechanisms of the transfer, processing and storage of information in mammalian brain. Lectures will cover main aspects of the network activity and neuronal communication, from synaptic transfer of information between individual neurons to large-scale population activity on the systems levels. Main emphasis will be made on existing experimental and computational approaches to evaluate the formation, maintenance and experience-dependent modification of connectivity in spiking neuronal networks. The contents of the proposed module will be structurally connected to modules on the computational neuroscience and artificial neural networks.</p>						

<b>Modul 9a</b>	<b>Sensory Processing: Concept – Neural Circuits - Tools</b>		<b>Kennnummer</b>			
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>11 LP = 330 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Sensory Processing: Concept – Neural Circuits - Tools	V	2 (1)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
Literature Seminar Sensory Processing	S	2 (1)	Pf	1 SWS	19,5	1 LP
Sensory Processing: Concept – Neural Circuits - Tools	Ü	2 (1)	Pf	7 SWS	136,5 h	7 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	Klausur (60 Min.) und ggf. mündliche Ergänzungsprüfung (§13 Abs. 5)					
Modulprüfung	Protokoll im Stil einer wissenschaftlichen Arbeit und Seminarvortrag im Literaturseminar					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss			
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>			Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch			
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
<p>How does a nervous system process sensory signals such as odors or visual information? Students will consider and experimentally investigate this question at different levels: from the molecular mechanisms of sensory processing, to neuronal cell types and their organization in networks, to the control of behavior. In doing so, they will learn numerous current molecular, neurogenetic, and neurophysiological methods, and use diverse behavioral experiments and modern microscopy techniques.</p> <p>Students will further learn to perform, statistically evaluate, and describe scientific experiments. With guidance, they will be able to interpret experimental results, develop causal relationships, and summarize results in a scientific format (protocol).</p>						

<b>Modul 9b</b>	<b>Mechanisms of Visual/Olfactory Processing</b>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>14 LP = 420 h</b>					
<b>Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)</b>	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Literatur-Seminar	S	2 (1)	Pf	1 SWS	19,5	1 LP
Übung	Ü	2 (1)	Pf	13 SWS (im Block)	253,5 h	13 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)						
Modulprüfung	Protokoll im Stil einer wissenschaftlichen Arbeit und Vortrag zum Projekt im Laborseminar					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			Teilnahme am Modul 9a			
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>			Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch			
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
Students will actively work on a current research topic of the research group. They will have a structured knowledge in the field of neurobiology, especially in the field of sensory processing. They will be proficient in methods of neurogenetics, neurophysiology and behavioral analysis. For this purpose, students will acquire statistical methods and basic programming skills. They will be able to independently conduct and quantify a scientific experiment and to access and use scientific literature. Students will be able to independently interpret and document experimental results and present them in the form of a short scientific protocol and an oral presentation in English. In our workgroup seminar, they will participate in discussing methods and scientific questions related to our group research.						

<b>Modul 9c</b>	<b><i>In vivo</i> Analysis of Neural Circuits</b>						<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflicht-modul</b>	<b>WPf</b>						
<b>Leistungs-punkte (LP) und Arbeits-aufwand (workload)</b>	<b>5 LP = 150 h</b>						
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>						
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbe- ginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungs- grad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbst- studium</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	
Literatur-Seminar	S	2 (1)	Pf	1 SWS	49,5	2 LP	
Vorlesung	V	2 (1)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP	
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>							
Anwesenheit							
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3						
Studienleistung	Vortrag im Literaturseminar						
Modulprüfung	Klausur (60 min) und gegebenenfalls mündliche Ergänzungsprüfung (§13 Abs. 5)						
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss				
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungsspra- che(n)</b>			Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch				
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>							
<p>How do nerve cells within the brain communicate to guide behavior? In the lectures, students will acquire advanced knowledge in the organization and function of neural circuits in vertebrate and invertebrate systems <i>in vivo</i>. This systems neuroscience module will convey the state-of-the-art analysis of network function in living animals, and discuss common computational principles of brain organization and function. Recent advances (e.g. in artificial intelligence - based methods) allow an unprecedented analysis of neural circuit function, from the network level to the analysis of behavior within the natural environment of the animal, which will be discussed.</p> <p>Students will further learn to extract information from scientific primary sources, and present and critically discuss them in a literature seminar.</p>							



<b>Modul 10a</b>	<b>Molecular Cell Biology I</b>						<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>						
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>11 LP = 330 h</b>						
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>						
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>	
Molecular Cell Biology	V	1 (2)	Pf	2 SWS (21 h)	69 h	3 LP	
Literatur-Seminar	S	1 (2)	Pf	1 SWS (10,5 h)	19,5	1 LP	
Molecular Cell Biology I	Ü	1 (2)	Pf	7 SWS (73,5 h)	136,5 h	7 LP	
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>							
Anwesenheit	Ü						
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3; Seminarvortrag im Literaturseminar						
Studienleistung(en)	Klausur (60min) und ggf. mündliche Ergänzungsprüfung (§13 Abs. 5)						
Modulprüfung	Schriftlicher Abschlussbericht (Portfolio) oder mündlicher Anschlussbericht (Präsentation)						
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss				
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>			Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch				
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>							
Students will be able to demonstrate an in-depth knowledge of an important subfield of modern biology by solving complex problems. They can demonstrate basic knowledge in planning and design of scientific experiments. They are able to perform sophisticated biochemical, cellular and molecular biology experiments under supervision, relate results to structural and functional relationships, confidently assess the importance of control experiments, maintain an electronic laboratory notebook and record and interpret results. They are able to present the results in a lecture. They are able to demonstrate teamwork skills when working in small groups.							

<b>Modul 10b</b>	<b>Molecular Cell Biology II</b>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>14 LP = 420 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Molecular Cell Biology - Cell Biological Project	Ü	1 (2)	Pf	14 SWS (im Block)	273 h	14 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3;					
Studienleistung(en)						
Modulprüfung	Protokoll im Stil einer wissenschaftlichen Arbeit oder mündlicher Abschlussbericht (Präsentation)					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			Teilnahme am Modul 10a			
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>			Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch			
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
<p>Students will be able to demonstrate reliable experimental laboratory work and in-depth understanding in a current research project in the field of molecular cell biology focussing on retinal neurons and glia cells. They are able to plan and perform scientific experiments under supervision and to present and interpret their results. They are able to propose relevant working methods extracted from self-researched literature and apply them specifically under guidance. They are able to keep a laboratory book, evaluate the importance of control experiments and can develop such experiments under guidance. They are able to evaluate the experimental results as well as to formulate them appropriately in terms of language and to present them as a short presentation. They are able to present publications of the current literature on cell biology and sensory cell biology in an oral presentation.</p>						

<b>Modul 10c</b>	<b>Molecular Cell Biology - T</b>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflicht-modul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungs-punkte (LP) und Arbeits-aufwand (workload)</b>	<b>5 LP = 150 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbe- ginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungs- grad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbst- studium</b>	<b>Leistungs- punkte</b>
Literatur-Seminar	S	1 (2)	Pf	1 SWS (10,5 h)	49,5	2 LP
Vorlesung	V	1 (2)	Pf	2 SWS (21 h)	69 h	3 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit						
Aktive Teilnahme	Gemäß § 5 Abs, 3					
Studienleistung	Vortrag im Literaturseminar					
Modulprüfung	Klausur (60 min) und gegebenenfalls mündliche Ergänzungsprüfung (§13 Abs. 5)					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss			
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungsspra- che(n)</b>			Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch			
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
Students will be able to answer questions on basic knowledge in modern cell biology. They are able to present the current literature on cell biology and/or cellular neurobiology in a presentation in English.						

<b>Modul 11a</b>	<b>Neuronal Basis of Behavior I</b>						<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflicht-modul</b>	<b>WPf</b>						
<b>Leistungs-punkte (LP) und Arbeits-aufwand (workload)</b>	<b>11 LP = 330 h</b>						
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>						
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbe- ginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungs- grad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststu- dium</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	
Neural Basis of Behavior	V	2 (1)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP	
Literature Seminar	S	2 (1)	Pf	1 SWS	19,5	1 LP	
Methods of Behavioral Quantification	Ü	2 (1)	Pf	7 SWS	136,5 h	7 LP	
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>							
Anwesenheit	Ü						
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3; Seminarvortrag im Literaturseminar						
Studienleistung(en)	Klausur (60min) und ggf. mündliche Ergänzungsprüfung (§13 Abs. 5)						
Modulprüfung	Protokoll im Stil einer wissenschaftlichen Arbeit						
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss				
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungsspra- che(n)</b>			Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch				
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>							
Students will acquire solid and structured knowledge in neurobiology going beyond basic principles with a focus on the analysis of central processes of behavioral control (motivation, attention), motor control as well as learning and memory (in man, <i>Drosophila</i> , other model animals). They command central working methods of <i>Drosophila</i> neurogenetics and the quantification of behavior including the pertinent statistical methods. Students are able to carry out meaningful scientific experiments under guidance and to evaluate their data statistically. They can interpret their data under guidance, document them obeying the standards of good scientific practice, and summarize them in the form of a scientific report (protocol). In our literature seminar, students learn to decipher scientific primary sources and to report and explicate them in a structured talk.							

<b>Modul 11b</b>	<b>Neuronal Basis of Behavior II</b>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>14 LP = 420 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Arbeitsgruppen-Seminar	S	2 (1)	Pf	1 SWS	19,5	1 LP
Projects – Neural basis of Behavior	Ü	2 (1)	Pf	13 SWS (im Block)	253,5 h	13 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3; Vortrag zum Projekt im Laborseminar					
Studienleistung(en)						
Modulprüfung	Protokoll im Stil einer wissenschaftlichen Arbeit					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			Teilnahme am Modul 11a			
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>			Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch			
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
<p>Students will apply solid and structured knowledge in neurobiology going beyond basic principles with a focus on the analysis of central processes of behavioral control (motivation, attention), motor control as well as learning and memory (in man, <i>Drosophila</i>, other model animals). They command central working methods of <i>Drosophila</i> neurogenetics and the quantification of behavior including the pertinent statistical methods. Students are able to carry out a meaningful scientific project independently and to evaluate their data statistically. They can interpret their data independently, document them obeying the standards of good scientific practice, and summarize their project in the form of a scientific report (protocol) and a seminar talk.</p> <p>In our Journal Club students learn to investigate neuroscience journals, to assess articles pertinent to the projects of the group and the use of data bases. In our workgroup seminar they can discuss with us methodical and scientific strategic questions of the group.</p>						

<b>Modul 11C</b>	<b>Neuronal Basis of Behavior - T</b>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflicht-modul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungs-punkte (LP) und Arbeits-aufwand (workload)</b>	<b>5 LP = 150 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbe- ginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungs- grad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbst- studium</b>	<b>Leistungs- punkte</b>
Literatur-Seminar	S	2 (1)	Pf	1 SWS	49,5	2 LP
Vorlesung	V	2 (1)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit						
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	Vortrag im Literaturseminar					
Modulprüfung	Klausur (60 min) und gegebenenfalls mündliche Ergänzungsprüfung (§13 Abs. 5)					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss			
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungsspra- che(n)</b>			Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch			
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
Students will acquire solid and structured knowledge in neurobiology going beyond basic principles with a focus on the analysis of central processes of behavioral control (motivation, attention), motor control as well as learning and memory (in man, <i>Drosophila</i> , other model animals). Under guidance, they can interpret experimental results reported in scientific papers. In our literature seminar, students learn to decipher scientific primary sources and to report and explicate them in a structured talk.						

<b>Modul 12a</b>	<b>From Ion Channels to Behavior I</b>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflicht-modul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungs-punkte (LP) und Arbeits-aufwand (workload)</b>	<b>11 LP = 330 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbe- ginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungs- grad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststu- dium</b>	<b>Leistungs- punkte</b>
Vorlesung	V	1 (2)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
Literatur-Seminar	S	1 (2)	Pf	1 SWS	19,5	1 LP
Übung	Ü	1 (2)	Pf	7 SWS	136,5 h	7 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3; Seminarvortrag im Literaturseminar					
Studienleistung(en)	Protokolle der Übung im Laborbuch					
Modulprüfung	Klausur (60 Min.) und ggf. mündliche Ergänzungsprüfung (§13 Abs. 5)					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss			
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungsspra- che(n)</b>			Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch			
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
<p>Neurons are the key elements of information coding and processing in neural circuits. Nervous system function thus depends on both, the excitability of individual neurons and their synaptic connections. Students will acquire solid and structured knowledge in neurophysiology with a focus on how different combinations of voltage and ligand gated ion channels determine the excitability of neurons and the communication between neurons to produce adequate neural circuit function and behavior. Given that nervous systems must function reliably over time, but also be adaptive in the context of different internal and external conditions, students will be introduced to the concepts of neuromodulation and homeostatic control of excitability. Methodologically, students will acquire skills in neurogenetics, electro- and opto-physiological methods, high-resolution microscopy, and quantitative behavioral analysis. In a literature seminar series, students learn to work with original scientific publications, to integrate the knowledge into a broader scientific context, and to present this knowledge in a structured oral presentation.</p>						

<b>Modul 12b</b>	<b>From Ion Channels to Behavior II</b>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>14 LP = 420 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Laborseminar	S	1 (2)	Pf	1 SWS	19,5	1 LP
Übung	Ü	1 (2)	Pf	13 SWS (im Block)	253,5 h	13 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)						
Modulprüfung	Protokoll im Stil einer wissenschaftlichen Arbeit und Vortrag zum Projekt im Laborseminar					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			Teilnahme am Modul 12a			
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>			Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch			
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
<p>Students will apply the theoretical and methodological knowledge acquired in module A to plan, conduct, and analyze hypothesis driven research projects. The experimental projects will be carried out in the <i>Drosophila</i> genetic model system, with a focus on motor control principles. All experiments will be embedded in the research concept of the lab and will be conducted with modern research instrumentation. Students will be enabled to plan and carry out modern electro- and optophysiological as well as behavioral and neuroanatomical experiments under guidance and analyze their data quantitatively and statistically. They can trouble shoot experimental pitfalls, interpret their data under guidance, and document them both orally (presentation) and written (protocol in form of a scientific publication) according to the standards of good scientific practice.</p> <p>In our institutional (iDN) and campus wide (FTN, functional translational neuroscience center) seminar series, students will be exposed to expert scientific talks and discussion. Conceptual and methodological links to the module will be discussed in class. In our workgroup seminar students will be involved in scientific research planning, data analysis and interpretation, and collaborative project conception. Students will also be involved in methodological and strategic scientific discussion within our research team.</p>						



<b>Modul 12C</b>	<b>Cellular and Molecular Basics of Motoric Behavior</b>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflicht-modul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungs-punkte (LP) und Arbeits-aufwand (workload)</b>	<b>5 LP = 150 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbe- ginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungs- grad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbst- studium</b>	<b>Leistungs- punkte</b>
Literatur-Seminar	S	1 (2)	Pf	1 SWS	49,5	2 LP
Vorlesung	V	1 (2)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit						
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung	Vortrag im Literaturseminar					
Modulprüfung	Klausur (60 min) zur Vorlesung; gegebenenfalls mündliche Ergänzungsprüfung (§13 Abs. 5)					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss			
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungsspra- che(n)</b>			Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch			
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
We aim to strengthen the teaching content that was given in the basic practical course in neurobiology (Bachelor). Basics of molecular experiments, neuroethology, neuroanatomical approaches as well as electrophysiological and optogenetical experiments will be discussed to illustrate their impact and application in Neurobiology. A hypothesis driven design of experiments for the evaluation of biological questions will be discussed. Basics of statistical data analysis and critical evaluation and interpretation of original scientific publications in reflection to current knowledge will be part of the seminar, including a paper presentation of the participants.						

<b>Modul 13a</b>	<b>Molekulare Entwicklungs- und Stoffwechselphysiologie der Pflanzen I /</b> <i>Molecular Developmental and Metabolic Physiology of Plants I</i>		<b>Kennnummer</b>			
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>11 LP = 330 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Mol. Stoffwechsel- und Entwicklungsphysiol. der Pflanzen	V	1/2 (1/2)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
Mol. Stoffwechsel- und Entwicklungsphysiol. der Pflanzen	Ü	1/2 (1/2)	Pf	7 SWS	136,5 h	7 LP
Mol. Stoffwechsel- und Entwicklungsphysiol. der Pflanzen	S	1/2 (1/2)	Pf	1 SWS	19,5 h	1 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	Vortrag im Seminar					
Modulprüfung	Schriftlicher Abschlussbericht (Portfolio) und mündlicher Abschlussbericht (Vortrag).					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>	B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss					
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>	Unterrichtssprache Deutsch Prüfungssprache Deutsch					
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
Die Studierenden verfügen über ein Übersichtswissen über den Chemismus, die Biosynthese und die biologischen Funktionen verschiedener Klassen pflanzlicher Naturstoffe. Sie kennen Strategien der Extraktion, Reinigung und Analytik dieser Substanzen. Sie beherrschen die Planung, Durchführung, Dokumentation, Auswertung und Präsentation entsprechender Experimente und können die Ergebnisse im Rahmen stoffwechselphysiologischer Zusammenhänge interpretieren. Sie sind vertraut mit einer teamorientierten bzw. gruppenübergreifenden Arbeitsweise.						

<b>Modul 13b</b>	<b>Molekulare Entwicklungs- und Stoffwechselphysiologie der Pflanzen II /</b> <i>Molecular Developmental and Metabolic Physiology of Plants II</i>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>14 LP = 420 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Molekulare Entwicklungs- und Stoffwechselphysiologie der Pflanzen II	Ü	1/2 (1/2)	Pf	14 SWS (im Block)	273 h	14 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3 insbesondere Teilnahme an den botanischen Kolloquien					
Studienleistung(en)						
Modulprüfung	Schriftlicher Abschlussbericht (Portfolio) und mündlicher Abschlussbericht (Vortrag).					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>	Teilnahme am Modul 13a					
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>	Unterrichtssprache Deutsch Prüfungssprache Deutsch					
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
Die Studierenden können auf einem Teilgebiet der Botanik den aktuellen Stand des Wissens in den wesentlichen Grundzügen beschreiben und offene Fragen präzise benennen. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Experimente zur Lösung aktueller Fragestellungen unter Anleitung und unter Zuhilfenahme von Fachliteratur zu planen und durchzuführen, die Ergebnisse korrekt zu interpretieren und präzise schriftlich niederzulegen, in sprachlich angemessener Form mündlich mitzuteilen und im Rahmen eines Vortrags zu präsentieren.						

<b>Modul 13c</b>	<b>Molekulare Entwicklungs- und Stoffwechselphysiologie der Pflanzen - T /</b> <i>Molecular Developmental and Metabolic Physiology of Plants T</i>		<b>Kennnummer</b>			
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>5 LP = 150 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Molekulare Entwicklungs- und Stoffwechselphysiologie der Pflanzen	V	1/2 (1/2)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
Protein Bioinformatics	S	1/2 (1/2)	Pf	1 SWS	49,5 h	2 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit						
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	Vortrag im Seminar					
Modulprüfung	Klausur (60 Min.) und ggf. mündl. Ergänzungsprüfung (§13 Abs. 5)					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>	B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss					
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>	Unterrichtssprache Deutsch Prüfungssprache Deutsch					
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
Die Studierenden verfügen über ein Übersichtswissen über den Chemismus, die Biosynthese und die biologischen Funktionen verschiedener Klassen pflanzlicher Naturstoffe. Sie kennen Strategien der Extraktion, Reinigung und Analytik dieser Substanzen. Sie beherrschen die Planung, Durchführung, Dokumentation, Auswertung und Präsentation entsprechender Experimente der Theorie nach und können die Ergebnisse im Rahmen stoffwechselphysiologischer Zusammenhänge interpretieren. Sie sind vertraut mit einer teamorientierten bzw. gruppenübergreifenden Arbeitsweise.						

**Module 14a/b/c** im Aufbau; Modulangebote von Edward Lemke in Kürze

<b>Modul 15a</b>	<b>Mikrobiologie I /</b> <i>Fungal Molecular Physiology</i>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>11 LP = 330 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Mikrobiologie	V	2 (1)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
Mikrobiologische Übungen	Ü	2 (1)	Pf	7 SWS	136,5 h	7 LP
Mikrobiologisches Seminar	S	2 (1)	Pf	1 SWS	19,5 h	1 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	Anfertigen von Versuchsprotokollen, 2 Kolloquien, 2 Kurzvorträge					
Modulprüfung	Klausur (60 Min.) und ggf. mündl. Ergänzungsprüfung (§13 Abs. 5) oder alternativ mündliche Prüfung (30 min)					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>	B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss					
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>	Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch					
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
Die Studierenden besitzen ein sicheres und strukturiertes Wissen in der Identifizierung, der Kultur und der Regulation mikrobieller Stoffwechseleinstellungen. Sie sind fähig, die molekulare Physiologie der Mikroorganismen anhand anspruchsvoller mikrobiologischer Experimente zu untersuchen und deren Ergebnisse korrekt darzustellen und zu interpretieren.						

<b>Modul 15b</b>	<b>Mikrobiologie II /</b> <i>Microbiology II</i>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>14 LP = 420 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Mikrobiologische Übungen II	Ü	2 (1)	Pf	14 SWS (im Block)	273 h	14 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)						
Modulprüfung	Klausur (60 min) und gegebenenfalls mündliche Ergänzungsprüfung (§13 Abs. 5) oder alternativ mündliche Prüfung (30 min).					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>	Teilnahme am Modul 15a					
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>	Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch					
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
Die Studierenden besitzen ein sicheres und strukturiertes Wissen in der Ermittlung der mikrobiellen Komplexität und der Beurteilung der mikrobiellen Stoffwechselleistungen in bestimmten Habitaten. Umgang mit computerunterstützter Auswertung von DNA- und Proteinsequenzen sowie Erstellung von Stammbäumen. Sie kennen die Prinzipien des Energiestoffwechsels und der Genexpression.						

<b>Modul 15c</b>	<b>Mikrobiologie T /</b> <i>Microbiology T</i>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>5 LP = 150 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Mikrobiologie	V	2 (1)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
Mikrobiologisches Seminar	S	2 (1)	Pf	1 SWS	49,5 h	2 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit						
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	Vortrag im Seminar					
Modulprüfung	Klausur (60 Min.) und ggf. mündl. Ergänzungsprüfung (§13 Abs. 5)					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss			
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>			Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch			
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
Die Studierenden besitzen ein sicheres und strukturiertes Wissen in der Identifizierung, der Kultur und der Regulation mikrobieller Stoffwechselleistungen. Sie wissen, mit welchen Experimenten die molekulare Physiologie der Mikroorganismen untersucht werden und sie können deren Ergebnisse korrekt interpretieren.						

<b>Modul 16a</b>	<b>Molekulare Biologie der Alterung I / <i>Molecular Biology of Aging I</i></b>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>11 LP = 330 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Molecular Biology of Aging	V	1 (2)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
Methods in Aging Biology	Ü	1 (2)	Pf	7 SWS	136,5 h	7 LP
Journal Seminar	S	1 (2)	Pf	1 SWS	19,5 h	1 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	Vortrag im Literaturseminar					
Modulprüfung	Klausur (60 Min.) und ggf. mündliche Ergänzungsprüfung (§13 Abs. 5)					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>	B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss					
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>	Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch					
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
<p>The students will acquire profound knowledge of the different aspects of the molecular biology of ageing listed below. The lectures will cover the molecular and cellular mechanisms behind ageing and will address ageing in a disease-related and medically relevant context. Additionally, the students will learn about the fundamental techniques and model organisms in ageing research. In the accompanying literature seminar, the students will learn how to address scientific primary literature and how to present literature in a structured way. Recent and important publications in the field ageing biology will be discussed. As part of the practical course, the students will conduct scientific experiments and analyze their data under direct supervision. They will interpret experimental results and document them in a laboratory notebook.</p>						



<b>Modul 16b</b>	<b>Molekulare Biologie der Alterung II / <i>Molecular Biology of Aging II</i></b>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>14 LP = 420 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Methods in Aging Biology II	Ü	1 (2)	Pf	13 SWS (im Block)	253,5 h	13 LP
Workgroup Seminar	S	1 (2)	Pf	1 SWS	19,5 h	1 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)						
Modulprüfung	Mündliche Präsentation (Posterpräsentation oder Vortrag)					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			Teilnahme am Modul 16a.			
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>			Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch			
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
The students apply the knowledge that they have acquired in the module 16a "Molecular Biology of Ageing I" during their work on smaller scientific projects. Under intensive individual supervision, the students will learn to plan, conduct and evaluate research experiments largely independently. While being introduced to research activities, the students will be trained to develop strategies for solving scientific or technical problems. In this research module, the students will be introduced to a broad variety of molecular biology methods with which they will be able to independently solve scientific problems. In the accompanying seminar, they will present their research projects, the underlying questions and the data acquired.						

<b>Modul 16c</b>	<b>Molekulare Biologie der Alterung T / <i>Molecular Biology of Aging T</i></b>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahl- pflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungs- punkte (LP) und Ar- beitsaufwand (work- load)</b>	<b>5 LP = 150 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufs- plan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemes- ter bei Stu- dienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungs- grad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststu- dium</b>	<b>Leistungs- punkte</b>
Molecular Biology of Aging	V	1 (2)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
Journal Seminar	S	1 (2)	Pf	1 SWS	49,5 h	2 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit						
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	Vortrag im Literaturseminar					
Modulprüfung	Klausur (60 Min.) und ggf. mündliche Ergänzungsprüfung (§13 Abs. 5)					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss			
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungsspra- che(n)</b>			Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch			
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
The students will acquire profound knowledge of the different aspects of the molecular biology of ageing listed below. The lectures will cover the molecular and cellular mechanisms behind ageing and will address ageing in a disease-related and medically relevant context. Additionally, the students will learn about the fundamental techniques and model organisms in ageing research. In the accompanying literature seminar, the students will learn how to address scientific primary literature and how to present literature in a structured way. Recent and important publications in the field ageing biology will be discussed.						

<b>Modul 16-1a</b>	<b>Molekulare Biologie und Proteomforschung I / <i>Molecular Biology and Proteome Research I</i></b>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>11 LP = 330 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Proteins and Proteomics	V	1 (2)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
Basic and Advanced Techniques in Protein Research	Ü	1 (2)	Pf	7 SWS	136,5 h	7 LP
Journal Seminar	S	1 (2)	Pf	1 SWS	19,5 h	1 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	Vortrag im Literaturseminar					
Modulprüfung	Klausur (60 Min.) und ggf. mündliche Ergänzungsprüfung (§13 Abs. 5)					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>	B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss					
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>	Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch					
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
The students will receive an introduction to working in a modern molecular research with a focus on proteins. The lecture series will cover topics relevant to understanding the functionality of proteins in the cellular context and how to analyze proteins on a global scale using mass spectrometry-based proteomics. The student will receive an overview of techniques relevant to study proteins in model and non-model species and should be able to judge and generate tools to perform molecular analysis of proteins.						

<b>Modul 16-1b</b>	<b>Molekulare Biologie und Proteomforschung II / <i>Molecular Biology and Proteome Research II</i></b>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahl- pflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungs- punkte (LP) und Ar- beitsaufwand (work- load)</b>	<b>14 LP = 420 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufs- plan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemes- ter bei Stu- dienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungs- grad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststu- dium</b>	<b>Leistungs- punkte</b>
Molecular Biology and Proteome Research	Ü	1 (2)	Pf	13 SWS (im Block)	253,5 h	13 LP
Workgroup Seminar	S	1 (2)	Pf	1 SWS	19,5 h	1 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)						
Modulprüfung	Mündliche Präsentation (Posterpräsentation) oder schriftlicher Report					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			Teilnahme am Modul 16-1a.			
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungsspra- che(n)</b>			Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch			
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
Knowledge and expertise from the module 16-1a "Molecular Biology and Proteome Research I" will be applied in a small defined research project within our laboratory. The module combines own experimental work with literature search, planning and analysis under direct supervision. The student will follow a path of increasing independence to prepare for independent work in the laboratory.						

<b>Modul 17a</b>	<b>Molecular Medicine I</b>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>11 LP = 330 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Molecular Medicine	V	2 (1)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
Literature Seminar	S	2 (1)	Pf	1 SWS	19,5	1 LP
Übung Molecular Medicine I	Ü	2 (1)	Pf	7 SWS	136,5 h	7 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3; Seminarvortrag im Literaturseminar					
Studienleistung(en)	Klausur (60 Min.) und ggf. mündliche Ergänzungsprüfung					
Modulprüfung	Protokoll im Stil einer wissenschaftlichen Arbeit					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss			
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>			Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch			
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
This course aims to provide a broad training in the scientific aspects of biomedical sciences with an emphasis on translational research. The students will be guided through various molecular genetic and biochemical experiments, so that they gain experience and confidence to work in a research lab. They will also learn to analyze, document and present their scientific findings. Critical examination of the latest scientific literature will be coupled with scientific talks given by national and international experts in their relevant fields.						

<b>Modul 17b</b>	<b>Molecular Medicine II</b>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>14 LP = 420 h</b>					
<b>Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)</b>	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Laborseminar	S	2 (1)	Pf	1 SWS	19,5	1 LP
Übung Molecular Medicine II	Ü	2 (1)	Pf	13 SWS (im Block)	253,5 h	13 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit	Ü					
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)						
Modulprüfung	Protokoll im Stil einer wissenschaftlichen Arbeit und Vortrag zum Projekt im Laborseminar					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			Teilnahme am Modul 17a			
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>			Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch			
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
Students will learn to plan and perform scientific experiments as part of an active research project in a medical research laboratory. They will learn to critically evaluate primary scientific literature in the field, and extract research methods and ideas relevant to their project. They will interpret and document experimental results and present them in the form of a short scientific paper and oral presentation.						

<b>Modul 17c</b>	<b>Molecular Medicine - T</b>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>5 LP = 150 h</b>					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Literatur-Seminar	S	2 (1)	Pf	1 SWS	49,5	2 LP
Vorlesung	V	2 (1)	Pf	2 SWS	69 h	3 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Anwesenheit						
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung	Vortrag im Literaturseminar					
Modulprüfung	Klausur (60 min) und gegebenenfalls mündliche Ergänzungsprüfung (§13 Abs. 5)					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>			B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss			
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>			Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch			
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>						
This course aims to provide a broad training in the scientific aspects of biomedical sciences with an emphasis on translational research. The students will be guided through various molecular genetic and biochemical experiments, so that they gain a theoretical basis for work in a research lab. They will also learn to analyze, document and present their scientific findings. Critical examination of the latest scientific literature will be coupled with scientific talks given by national and international experts in their relevant fields.						

## II Pflichtmodule

Modul EQ	Erweiterte Qualifikationen					Kennnummer
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>WPf</b>					
<b>Leistungs- punkte (LP) und Arbeits- aufwand (workload)</b>	<b>6 LP = 180 h</b> aus dem unten stehenden Wahlpflichtangebot					
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>1 Semester</b>					
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester bei Studienbe- ginn WiSe (SoSe)	Verpflichtungs- grad	Kontaktzeit (SWS)	Selbst- studium	Leistungs- punkte
Studium generale Vorlesung	V	3. (3.)	WPf	2 SWS (21 h)	69 h	3 LP
Studium generale Übung	Ü	3. (3.)	WPf	2 SWS (21 h)	69 h	3 LP
Projektleiter Gentechnik §15b GenTSV (ZWW)	V/ Ü	3. (3.)	WPf	2 SWS (21 h)	69 h	3 LP
Strahlenschutz (ZWW)	V	3. (3.)	WPf	2 SWS (21 h)	69 h	3 LP
Strahlenschutz (ZWW)	Ü	3. (3.)	WPf	2 SWS (21 h)	69 h	3 LP
Versuchstierkunde	V	3. (3.)	WPf	1 SWS (10,5 h)	30,5 h	2 LP
Versuchstierkunde	Ü	3. (3.)	WPf	2 SWS (21 h)	118 h	4 LP
Computeranwendungen		3. (3.)	WPf	2 SWS (21 h)	69 h	3 LP
IMB-Lectures WiSe Epigenetics	V	3. (3.)	WPf	2 SWS (21 h)	69 h	3 LP
IMB-Lectures SoSe Genome Stability	V	3. (3.)	WPf	2 SWS (21 h)	69 h	3 LP
IMB-Workshop WiSe Image Processing & Analysis	V/ Ü	3. (3.)	WPf	2 SWS (21 h)	69 h	3 LP
Patentrecht für Biologen I	V/ Ü	3. (3.)	WPf	2 SWS (21 h)	69 h	3 LP
Patentrecht für Biologen II	V/ Ü	3. (3.)	WPf	2 SWS (21 h)	69 h	3 LP
Englisch für Naturwissen- schaftler (ISSK)	Ü	3. (3.)	WPf	2 SWS (21 h)	69 h	3 LP
Scientific Writing (FB10)	V/ Ü	3. (3.)	WPf	4 SWS (42 h)	138 h	6 LP



<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>	
Anwesenheit	Ü, V je nach gesetzlichem Verpflichtungsgrad (z.B. GenTSV) unterschiedlich
Studienleistung	gemäß § 5 Abs. 3
Modulprüfung	je nach Veranstaltung mündlich, schriftlich oder praktisch (Computer), keine Benotung
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>	B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>	Unterrichtssprache Englisch/Deutsch Prüfungssprache Englisch/Deutsch
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>	
Die Studierenden erwerben zusätzliche Kompetenzen in Bereichen, die über das reine Fachwissen hinausgehen. Hierbei stehen sowohl wissenschaftstheoretisch und ethisch-philosophisch ausgerichtete Themenbereiche zur Auswahl („ <i>Studium generale</i> “), wie auch dezidiert anwendungsorientierte Veranstaltungen im Hinblick auf zusätzliche Berufsqualifikationen. Das breite Angebot an Wahlpflicht-Veranstaltungen ermöglicht es den Studierenden, persönlichen Interessen nachzugehen und entsprechende Schwerpunkte zu setzen.	

<b>Modul PA</b>	<b>Projektarbeit</b>					<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>P</b>					
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>19 LP = 570 h</b>					
<b>Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)</b>	<b>1 Semester</b>					
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Projektarbeit		3. (3.)	Pf	14 SWS	423 h	19 LP
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>						
Studienleistung	Regelmäßige, aktive Teilnahme; eigenständige Durchführung von Experimenten					
Modulprüfung	Modulprüfung: Bewertung von Proposal (2 LP), praktischer Arbeit plus Protokoll (14 LP), Präsentation und Poster (3 LP)					
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>	Bereits mindestens 30 LP erworben und ein weiteres A- oder C-Modul abgeschlossen)					

<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>	Prüfungssprache Englisch/Deutsch, Die Projektarbeit sollte bevorzugt in Englisch verfasst werden
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>	
Die Studierenden können in einem von ihnen gewählten Spezialgebiet der Biologie an einem forschungsnahen Thema ein vertieftes Verständnis und Wissen demonstrieren und praktisch umsetzen. Sie sind in der Lage, sich mit Hilfe von Fachliteratur in die wissenschaftlichen Grundlagen des Projekts einzuarbeiten und eine schriftliche Projektskizze (Proposal) zu erstellen. Sie können nach methodisch-praktischer Einarbeitung in ihrem Spezialthema wissenschaftliche Experimente <u>selbstständig</u> planen und durchführen; die Ergebnisse darstellen; diese interpretieren. Insbesondere können sie die Aussagekraft ihrer Ergebnisse kritisch bewerten; die Bedeutung der Kontrollen sicher einschätzen; aus ihren Daten die wesentlichen Erkenntnisse selbstständig extrahieren, ihr Projekt und die Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Poster präsentieren. Sie sind in der Lage als Teammitglied einer Forschergruppe zu arbeiten.	

Projektarbeit und Masterarbeit sind hinsichtlich der Durchführung und zeitlichen Verteilung als zusammenhängend und semesterübergreifend anzusehen, d. h. die zeitlich umfangreichere Masterarbeit ragt zeitlich in das 3. Fachsemester hinein. Daraus resultiert die ungleiche Zahl an Leistungspunkten für das 3. Semester (Projektarbeit plus Erweiterte Qualifikationen, 25 LP) und das 4. Semester (Masterarbeit plus mündliche Abschlussprüfung, 35 LP).

<b>Modul MA</b>	<b>Masterarbeit</b>						<b>Kennnummer</b>
<b>Pflicht- oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>P</b>						
<b>Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)</b>	<b>35 LP = 1050 h</b>						
<b>Moduldauer</b> (laut Studienverlaufsplan)	<b>2 Semester</b>						
<b>Lehrveranstaltungen/ Lernformen</b>	<b>Art</b>	<b>Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)</b>	<b>Verpflichtungsgrad</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>	
Masterarbeit		3./4. (3./4.)	Pf		900 h	30 LP	
Abschlussprüfung		4. (4.)	Pf		150 h	5 LP	
<b>Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:</b>							
Studienleistung	Termingerechte Abgabe der Masterarbeit, Teilnahme an der Abschlussprüfung						

Modulprüfung	Die Bewertung der Masterarbeit und die Bewertung der mündlichen Abschlussprüfung (45 min) werden entsprechend dem Verhältnis der Leistungspunkte (30:5) zu der Modulnote zusammengefasst (siehe §17 der M.Sc. Biologie-Prüfungsordnung)
<b>Zugangsvoraussetzung(en)</b>	Modul PA erfolgreich abgeschlossen, bereits 60 LP erworben
<b>Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)</b>	Prüfungssprache Englisch/Deutsch
<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>	
Die Studierenden sind befähigt, ein Thema im von ihnen gewählten Spezialgebiet wissenschaftlich zu bearbeiten. Sie sind in Form einer wissenschaftlichen Schrift (Masterarbeit) in der Lage, in dieses Thema einzuführen, ihre Ergebnisse zu schildern und zu dokumentieren und sie im Lichte der relevanten Literatur zu interpretieren und zu diskutieren. Sie sind außerdem befähigt, ihre Masterarbeit als wissenschaftlichen Vortrag zu präsentieren und zu verteidigen und dabei auch Fragen zum Thema sowie zu Randgebieten zu beantworten (Abschlussprüfung).	

### Legende:

<b>V</b>	=	Vorlesung
<b>Ü</b>	=	Übung
<b>S</b>	=	Seminar
<b>Ex</b>	=	Exkursion
<b>Pro</b>	=	Projekt
<b>Pf</b>	=	Pflichtlehrveranstaltung
<b>WPf</b>	=	Wahlpflichtlehrveranstaltung

Die näheren Einzelheiten zu den Modulen finden sich im jeweils gültigen Modulhandbuch des Fachs Biologie.“

## Artikel 2

(1) Diese Ordnung zur Änderung der Ordnung des Fachbereichs 10 – Biologie der Johannes Gutenberg-Universität Mainz für die Prüfung im Masterstudiengang Biologie tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im Veröffentlichungsblatt der Johannes Gutenberg-Universität Mainz in Kraft. Sie gilt für Studierende, die ab dem Wintersemester 2021/22 im Masterstudiengang „Biologie“ an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz eingeschrieben werden

(2) Studierende, die vor dem Wintersemester 2021/22 bereits im Masterstudiengang Biologie an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz eingeschrieben waren, können wählen, ob sie ihr Studium nach der Ordnung für die Prüfung im Masterstudiengang Biologie an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz vom 19. Januar 2012 (StAnz. S. 475) fortsetzen oder nach Regelungen der sich aus dieser Änderungsordnung ergebenden Fassung fortsetzen wollen. Das Wahlrecht ist schriftlich innerhalb einer Frist von 6 Wochen nach dem Inkrafttreten der Ordnung gemäß Absatz 1 gegenüber dem Prüfungsausschuss zu erklären (Ausschlussfrist). Eine einmal getroffene Wahl ist unwiderruflich. Wird von dem Wahlrecht kein Gebrauch gemacht, wird das Studium nach der bisherigen Prüfungsordnung fortgesetzt.

(3) Das Recht nach der Ordnung für die Prüfung im Masterstudiengang an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz vom 19. Januar 2012 (StAnz. S. 475) geprüft zu werden, kann längstens bis einschließlich Wintersemester 2024/25 ausgeübt werden. Danach muss die Prüfung nach den Regelungen der sich aus dieser Änderungsordnung ergebenden Fassung fortgesetzt werden. In Fällen besonderer Härte kann diese Frist angemessen verlängert werden. Ein schriftlicher Antrag auf Fristverlängerung ist spätestens bis zum 31.12.2024 beim Prüfungsausschuss zu stellen. § 26 Abs. 5 HochSchG ist anzuwenden. Eine Verlängerung über das Wintersemester 2026/27 hinaus ist nicht möglich.

Mainz, den 24. August 2021

Der Dekan des Fachbereichs 10 – Biologie  
Univ.-Prof. Dr. Eckhard Thines