

MSc- Molbio-1	Allgemeine Molekularbiologie <i>General Molecular Biology</i>	Pflichtmodul	15 CP (insg.) = 450 h		13 SWS					
			Kontaktstudium 13 SWS / 195 h	Selbststudium 255 h						
<b>Inhalte</b>										
Das Modul umfasst Vorlesung, Seminar und Praktikum als vertiefende Kombination theoretischer Vermittlung von Faktenwissen und praktischer Durchführung. Die Veranstaltungen beinhalten die Molekularbiologie und Genetik von pro- und eukaryotischen Mikroorganismen. Spezielle Schwerpunkte sind die Vermittlung von molekularbiologischen Methoden wie DNA-, RNA- und Protein-Analytik, Klonierung, Transformation pro- und eukaryotischer Organismen und Protein-Interaktionsstudien.										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls eine breite Basis molekularbiologischen Wissens aufweisen und mit den grundlegenden praktischen Methoden vertraut sein. Dieses Modul dient damit zusammen mit Modul 2 als Grundlage für die Spezialisierungsmodule der weiteren Semester. Durch die Seminarpräsentation werden zudem der Umgang mit der Primärliteratur und englischsprachige Darstellung von wissenschaftlichen Inhalten geübt sein. Mit Abschluss des Moduls sind die Studierenden weitestgehend in der Lage, sich selbständig neues Wissen und Können anzueignen. Die Studierenden sind weiterhin mit Fragen der Biosicherheit wie Arbeiten in Laboren mit S1 Status nach Gentechnik-Gesetz vertraut, kennen die Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen und die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Keine										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
<b>Besondere Hinweise</b>										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>		M.Sc. Molekulare Biowissenschaften / Fb 15								
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>		Masterstudiengänge „Molekulare Biotechnologie“, „Ökologie und Evolution“ sowie „Physical Biology of Cells and Cell Interactions“								
<b>Häufigkeit des Angebots</b>		Jährlich im Wintersemester								
<b>Dauer des Moduls</b>		6 Wochen in der ersten Semesterhälfte								
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>		Prof. Dr. Müller								
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>		Teilnahmenachweise für Praktikum und Seminar. Die aktive Teilnahme am Seminar wird durch die Präsentation eines Vortrags nachgewiesen.								
<b>Leistungsnachweise</b>		Im Praktikum: Protokolle über alle durchgeführten Versuche.								
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Vorlesung, Seminar, Praktikum, Selbststudium								
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Deutsch; teilweise englischsprachiges Seminar								
<b>Modulprüfung</b>										
<b>Modulabschlussprüfung, bestehend aus:</b>		60-minütige Klausur oder 30-minütige mündliche Prüfung über den Lehrstoff der Vorlesung, des Seminars und des Praktikums. Die Prüfungsart wird im Laufe des vorherigen Semesters festgelegt. Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung.								
<b>kumulative Modulprüfung, bestehend aus:</b>										
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Vorlesung „Allgemeine Molekularbiologie“	V	2	3	X					
	Seminar „Besondere Aspekte der Molekularbiologie“	S	1	2	X					
	Praktikum „Molekularbiologische Methoden“	P	10	10	X					
	Modulprüfung	Klausur oder mündl. Prüfung			X					
	Summe		13	15						

MSc- Molbio-2	Allgemeine Biochemie General Biochemistry	Pflichtmodul	15 CP (insg.) = 450 h		13 SWS					
			Kontaktstudium 13 SWS / 195 h	Selbststudium 255 h						
<b>Inhalte</b>										
Das Modul umfasst Vorlesung, Seminar und Praktikum als vertiefende Kombination theoretischer Vermittlung von Faktenwissen und praktischer Durchführung. Die Veranstaltung beinhaltet die Biochemie, Physiologie und Zellbiologie von pro- und eukaryotischen Systemen. Spezielle Schwerpunkte sind der Zellstoffwechsel, die Isolation und Charakterisierung von Proteinen, Proteinanalytik und Proteinstrukturen, die Entstehung, Biochemie und Interaktion von Organellen, Isolation und Charakterisierung von Proteinen der Thylakoidmembran, pflanzliche Biosynthesen und Biosyntheseketten, Bioenergetik sowie die Vorstellung von biochemischen Analysemethoden.										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls eine breite Basis biochemischen und physiologischen Wissens aufweisen und mit den grundlegenden praktischen Methoden vertraut sein. Dieses Modul dient damit zusammen mit Modul 1 als Grundlage für die Spezialisierungsmodule der weiteren Semester. Durch die Seminarpräsentation werden zudem der Umgang mit der Primärliteratur und englischsprachige Darstellung von wissenschaftlichen Inhalten geübt sein. Mit Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, sich selbständig neues Wissen und Können anzueignen. Die Studierenden sind weiterhin mit Fragen der Biosicherheit wie Arbeiten in Laboren mit S1 Status nach Gentechnik-Gesetz vertraut, kennen die Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen und die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Keine										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
<b>Besondere Hinweise</b>										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>		M.Sc. Molekulare Biowissenschaften / Fb 15								
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>		Masterstudiengänge „Molekulare Biotechnologie“, „Ökologie und Evolution“ sowie „Physical Biology of Cells and Cell Interactions“								
<b>Häufigkeit des Angebots</b>		Jährlich im Wintersemester								
<b>Dauer des Moduls</b>		6 Wochen in der zweiten Semesterhälfte								
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>		Prof. Dr. Y ¾ pgtv								
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>		Teilnahmenachweise für Praktikum und Seminar. Die aktive Teilnahme am Seminar wird durch die Präsentation eines Vortrags nachgewiesen.								
<b>Leistungsnachweise</b>		Im Praktikum: Protokolle über alle durchgeführten Versuche.								
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Vorlesung, Seminar, Praktikum, Selbststudium								
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Deutsch; teilweise englischsprachiges Seminar								
<b>Modulprüfung</b>										
<b>Modulabschlussprüfung, bestehend aus:</b>		60-minütige Klausur oder 30-minütige mündliche Prüfung über den Lehrstoff der Vorlesung, des Seminars und des Praktikums. Die Prüfungsart wird im Laufe des vorherigen Semesters festgelegt. Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung.								
<b>kumulative Modulprüfung, bestehend aus:</b>										
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Vorlesung „Allgemeine Biochemie	V	2	3	X					
	Seminar „Vertiefung biochemischer Fragestellungen“	S	1	2	X					
	Praktikum „Biochemisches Praktikum“	P	10	10	X					
	Modulprüfung	Klausur oder mündl. Prüfung			X					
	Summe		13	15						

<b>MSc- Molbio-3</b>	<b>Pflanzliche Biochemie</b> <i>Plant Biochemistry</i>	<b>Wahlpflicht- modul</b>	<b>15 CP (insg.) = 450 h</b>				<b>13 SWS</b>			
			<b>Kontaktstudium</b> 13 SWS / 195 h		<b>Selbststudium</b> 255 h					
<b>Inhalte</b>										
Das Modul umfasst zwei Vorlesungen, Seminar und Praktikum. Die Vorlesung „Pflanzliche Biochemie“ befasst sich mit der Biochemie der Chloroplasten, Stoffwechselflüssen und ihrer Regulation sowie der Bioenergetik photosynthetischer Organismen. Die Herstellung transgener Pflanzen mittels plastidärer Transformation wird erläutert und diskutiert. Die Inhalte werden im Seminar vertiefend von den Studierenden betrachtet. Der Schwerpunkt des Praktikums liegt auf molekularbiologischen und biochemischen Methoden zur Isolation und Charakterisierung von Membranproteinen, sowie auf biophysikalischen Methoden, speziell der Spektroskopie. Eine weitere Vorlesung dient der Verbreiterung des Fachwissens über die pflanzliche Biochemie hinaus.										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
Das Belegen von zwei Vorlesungen wird den Studierenden einen breiteren und vergleichenden Überblick über verschiedene Gebiete der molekularen Biowissenschaften ermöglichen. Die Studierenden erwerben einen Einblick in die Komplexität der Regulation verschiedener zellulärer Kompartimente und lernen, dies vergleichend mit anderen Systemen zu betrachten. Die Studierenden erwerben sich praktische Fähigkeiten auf dem Gebiet der pflanzlichen Biochemie mit speziellem Schwerpunkt der Isolation und Charakterisierung von Membranproteinen und spektroskopischen Methoden. Dabei lernen die Studierenden die Hintergründe der Methoden, um kritisch ihre Anwendbarkeit auf experimentelle Probleme zu diskutieren. Durch die Seminarpräsentation werden zudem der Umgang mit der für die Themen direkt relevanten Primärliteratur und englischsprachige Darstellung von wissenschaftlichen Inhalten bzw. die Vorstellung eigener Ergebnisse im wissenschaftlichen Zusammenhang geübt sein. Die Studierenden sind damit in der Lage, Wissen zu integrieren und mit Komplexität umzugehen. Die Studierenden sind weiterhin mit Fragen der Biosicherheit wie Arbeiten in Laboren mit S1 Status nach Gentechnik-Gesetz vertraut, kennen die Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen und die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Abgeschlossene Module 1 oder 2. Bei Studierenden anderer Masterstudiengänge müssen vorher mindestens 15 CP erbracht sein.										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
<b>Besondere Hinweise</b>										
Die Studierenden dieses Moduls müssen die Vorlesung „Pflanzliche Biochemie“ und eine weitere Vorlesung aus den Modulen 4-6 belegen. Das Praktikum eines der Wahlpflichtmodule (Module 3-10) oder eines der Pflichtmodule (Module 11 und 12) kann in Form eines externen Praktikums (z.B. als Betriebspraktikum oder als Praktikum an einer Forschungseinrichtung) außerhalb der Universität absolviert werden. Dafür ist vorher unter Vorlage einer Projektskizze die Zustimmung eines Prüfungsberechtigten im Masterstudiengang Molekulare Biowissenschaften einzuholen sowie des Prüfungsausschusses, der auch eine Zuordnung zu den Wahlpflichtmodulen vornimmt. Es darf nur einmal ein Praktikum innerhalb der genannten Module durch ein externes Praktikum ersetzt werden.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>		M.Sc. Molekulare Biowissenschaften / Fb 15								
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>		Masterstudiengänge „Molekulare Biotechnologie“, „Ökologie und Evolution“ sowie „Physical Biology of Cells and Cell Interactions“								
<b>Häufigkeit des Angebots</b>		Jährlich im Sommersemester								
<b>Dauer des Moduls</b>		6 Wochen in der ersten Semesterhälfte								
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>		Prof. Dr. Büchel								
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>		Teilnahmenachweise für Praktikum und Seminar. Die aktive Teilnahme am Seminar wird durch die Präsentation eines Vortrags nachgewiesen.								
<b>Leistungsnachweise</b>		Im Praktikum: Protokolle								
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Vorlesung, Seminar, Praktikum, Selbststudium								
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Deutsch; englischsprachiges Seminar								
<b>Modulprüfung</b>										
<b>Modulabschlussprüfung, bestehend aus:</b>		60-minütige Klausur zum Inhalt der beiden Vorlesungen. Die Modulnote entspricht der Klausurnote.								
<b>kumulative Modulprüfung, bestehend aus:</b>										
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Vorlesung „Pflanzliche Biochemie“	V	1	1,5		X				
	Vorlesung aus Modul 4a-6	V	1	1,5		X				
	Seminar	S	1	2		X				
	Praktikum	P	10	10						
	Modulprüfung	Klausur				X				
	Summe		13	15						

MSc- Molbio-4	<b>Zelluläre Biochemie und Genetik</b> <i>Cellular Biochemistry and Genetics</i>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>15 CP (insg.) = 450 h</b>		<b>13 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium</b> 13 SWS / 195 h	<b>Selbststudium</b> 255 h	

Entfällt ab WiSe 2018/2019, stattdessen wählbar:

MSc- Molbio-4a	<b>Bioinformatik</b> <i>Bioinformatics</i> Von der Sequenz zur Funktion	<b>Wahlpflichtmodul</b> <b>Importmodul</b> MSc-MBT – WP 5	<b>15 CP (insg.) = 450 h</b>		<b>13 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium</b> 13 SWS / 195 h	<b>Selbststudium</b> 255 h	

**Inhalte**

Das Modul umfasst Vorlesung, Praktikum und Übungen als vertiefende Kombination theoretischer Vermittlung von Faktenwissen und praktischer Durchführung in einem Computerlabor. Behandelt wird die angewandte bioinformatische Sequenzanalyse, ausgehend von unprozessierten Rohdaten aus der Hochdurchsatz-Sequenzierung bis hin zur Rekonstruktion der darin repräsentierten Stoffwechselwege. Aktuelle Schwerpunkte sind die Analyse von RNAseq-Daten, die Assemblierung von Transkriptomen, der Homologie-gestützte funktionelle Annotationstransfer unter Berücksichtigung relevanter Sequenzdatenbanken, die Rekonstruktion einzelner Stoffwechselwege und deren Vergleich über Artgrenzen hinweg. Eine weitere Vorlesung aus den Modulen Molbio 3, 5 oder 6 dient der Verbreiterung des Fachwissens über die Bioinformatik hinaus.

**Lernergebnisse / Kompetenzziele**

Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls mit den grundlegenden Methoden der bioinformatischen Sequenzanalyse in Theorie und Praxis vertraut sein. Sie lernen, wie man aus dem Transkriptom eines Organismus Rückschlüsse auf dessen Metabolismus ziehen kann. Die Studierenden sind weiterhin mit speziellen Methoden in der funktionellen Annotation von Transkripten und den darin kodierten Proteinen vertraut und sie können Potential aber auch das Risiko eines in-silico Annotationstransfers einschätzen. Sie erlernen den Umgang mit einem integrierten Web-basierten Dokumentationssystem (WIKI) und kennen die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis. Durch Präsentation ihrer Ergebnisse im Praktikum lernen sie, diese in wissenschaftlichem Englisch darzustellen.

**Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls**

Abgeschlossenes Modul MSc-Molbio-1 oder Molbio-2. Studierende anderer Masterstudiengänge müssen die CP-Zahl erreicht haben, die sie berechtigt, Wahlpflichtmodule zu belegen; Englischkenntnisse

**Empfohlene Voraussetzungen/Besondere Hinweise**

Interesse am Bearbeiten wissenschaftlicher Probleme mit Hilfe des Computers werden vorausgesetzt. Das Modul findet als Blockveranstaltung in der ersten Hälfte des Sommersemesters statt.

**Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)** **Master MBT – FB 15**

**Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge** Masterstudiengang „Molekulare Biowissenschaften“,

**Häufigkeit des Angebots** Jährlich im Sommersemester

**Dauer des Moduls** 6 – 7 Wochen nach Absprache

**Modulbeauftragte / Modulbeauftragter** Prof. Dr. Ingo Ebersberger

**Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen**

**Teilnahmenachweise**

**Leistungsnachweise** Praktikum: unbenotetes Protokoll

**Lehr- / Lernformen** Vorlesung, Praktikum, Übungen, Protokoll

**Unterrichts- / Prüfungssprache** Englisch, teilweise deutsch

**Modulprüfung** Form / Dauer / ggf. Inhalt

**Modulabschlussprüfung, bestehend aus:** 60-minütige Klausur zum Inhalt der beiden Vorlesungen. Die Modulnote entspricht der Klausurnote

**kumulative Modulprüfung, bestehend aus:**

**Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:**

	LV-Form	SWS	CP	Semester						
				1	2	3	4	5	6	
Vorlesung „Bioinformatik: von der Sequenz zur Funktion“	Vorlesung	1	1,5		x					
Vorlesung aus Modul 3, 5 oder 6	Vorlesung	1	1,5		x					
Übungen	Übungen	1	2		x					
Praktikum	Praktikum	10	10		x					
Klausur über beide Vorlesungen	Klausur				x					
Summe		13	15							

<b>MSc-Molbio-5</b>	<b>Genomfunktion und Genregulation</b> <i>Genome Function and Gene Regulation</i>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>15 CP (insg.) = 450 h</b>		<b>13 SWS</b>					
			<b>Kontaktstudium</b> 13 SWS / 195 h	<b>Selbststudium</b> 255 h						
<b>Inhalte</b>										
Das Modul besteht aus einem Praktikum, einem darauf abgestimmten Seminar, der Vorlesung „Genomfunktion und Genregulation“ und einer zweiten, aus den Modulen 3, 4a, oder 6 frei zu wählenden Vorlesung. Das Praktikum umfasst Versuche zur Molekulargenetik und Molekularbiologie von archaealen und bakteriellen Modellarten. Im Vordergrund stehen Versuche zum Genom, zur Regulation der Genexpression auf unterschiedlichen Ebenen und zur Stoffwechselregulation. Angewendet werden moderne Methoden der Molekulargenetik, Molekularbiologie, Biochemie, Mikrobiologie und Zellbiologie. Eine weitere Vorlesung dient der Verbreiterung des Fachwissens über die Genomfunktion und Genregulation hinaus.										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
Mit dem Modul erwerben die Studierenden die Kompetenz, verschiedene experimentelle Strategien zur Analyse prokaryotischer Regulationsvorgänge vergleichend zu beurteilen und ihre jeweilige Aussagekraft einschätzen zu können. Sie wissen um die Unterschiede von informationsübertragenden Apparaten in verschiedenen Arten von Prokaryoten und können sie mit den entsprechenden Prozessen in Eukaryoten vergleichen. Sie haben die Fertigkeit erlangt, molekulargenetische Verfahren anzuwenden, auszuwerten und die Ergebnisse zu interpretieren. Die Studierenden sind damit in der Lage, Wissen zu integrieren und mit Komplexität umzugehen. Die Studierenden sind weiterhin mit Fragen der Biosicherheit wie Arbeiten in Laboren mit S1 Status nach Gentechnik-Gesetz vertraut, kennen die Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen und die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Abgeschlossene Module 1 oder 2. Bei Studierenden anderer Masterstudiengänge müssen vorher mindestens 15 CP erbracht sein.										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
<b>Besondere Hinweise</b>										
Die Studierenden dieses Moduls müssen die Vorlesung „Genomfunktion und Genregulation“ und eine weitere aus den Modulen 3, 4a, oder 6 belegen. Das Praktikum eines der Wahlpflichtmodule (Module 3-10) oder eines der Pflichtmodule (Module 11 und 12) kann in Form eines externen Praktikums (z.B. als Betriebspraktikum oder als Praktikum an einer Forschungseinrichtung) außerhalb der Universität absolviert werden. Dafür ist vorher unter Vorlage einer Projektskizze die Zustimmung eines Prüfungsberechtigten im Masterstudiengang Molekulare Biowissenschaften einzuholen sowie des Prüfungsausschusses, der auch eine Zuordnung zu den Wahlpflichtmodulen vornimmt. Es darf nur einmal ein Praktikum innerhalb der genannten Module durch ein externes Praktikum ersetzt werden.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>		M.Sc. Molekulare Biowissenschaften / Fb 15								
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>		Masterstudiengänge „Molekulare Biotechnologie“, „Ökologie und Evolution“ sowie „Physical Biology of Cells and Cell Interactions“								
<b>Häufigkeit des Angebots</b>		Jährlich im Sommersemester								
<b>Dauer des Moduls</b>		6 Wochen in der ersten Semesterhälfte								
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>		Prof. Dr. Soppa								
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>		Teilnahmenachweise für Praktikum und Seminar. Die aktive Teilnahme am Seminar wird durch die Präsentation eines Vortrags nachgewiesen.								
<b>Leistungsnachweise</b>		Im Praktikum: Protokolle								
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Vorlesung, Seminar, Praktikum, Selbststudium								
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Deutsch; teilweise englischsprachiges Seminar								
<b>Modulprüfung</b>										
<b>Modulabschlussprüfung, bestehend aus:</b>		60-minütige Klausur zum Inhalt der beiden Vorlesungen. Die Modulnote entspricht der Klausurnote.								
<b>kumulative Modulprüfung, bestehend aus:</b>										
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Vorlesung „Genomfunktion und Genregulation“	V	1	1,5		X				
	Vorlesung aus Modul 3, 4a oder 6	V	1	1,5		X				
	Seminar	S	1	2		X				
	Praktikum	P	10	10						
	Modulprüfung	Klausur				X				
	Summe		13	15						

MSc-Molbio-5a	Pflanzenphysiologie <i>Plant Physiology</i>	Wahl- pflicht- modul	15 CP (insg.) = 450 h		13 SWS
			Kontakt- studium 13 SWS / 195 h	Selbst- studium 255 h	
<b>Inhalte</b>					
<p>Das Modul besteht aus einem Praktikum, einem darauf abgestimmten Seminar, der Vorlesung „Pflanzenphysiologie“ und einer zweiten, aus den Modulen 3 bis 6 frei zu wählenden Vorlesung. Die Vorlesung „Pflanzenphysiologie“ befasst sich mit der Entwicklungs-, Stoffwechsel-, und Sinnesphysiologie und Biotechnologie der Pflanzen. Ein besonderer Focus liegt auf den Interaktionen von Pflanzen mit der belebten und unbelebten Umwelt, der daran beteiligten Signaltransduktion und ihrer Regulation. Die Inhalte werden im Seminar vertiefend von den Studierenden betrachtet. Der Schwerpunkt des Praktikums liegt auf molekularbiologischen und physiologischen Methoden zur Untersuchung pflanzlicher Anpassung an Umweltreize. Die Vorlesung aus den Modulen 3 bis 6 dient der Verbreiterung des Fachwissens über die Pflanzenphysiologie hinaus.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>Nach diesem Modul verstehen die Studierenden die Besonderheiten der pflanzlichen Stoffwechselphysiologie. Sie kennen die Grundlagen von Transportprozessen und der Bewegungs-, Hormon- und Stressphysiologie, einschließlich der Phytopathologie, und sind in der Lage diese Kenntnisse mit den zuvor erworbenen Kenntnissen der Anatomie und Morphologie der Pflanzen inhaltlich zu verbinden. Die Studierenden lernen physiologische und molekularbiologische Methoden und deren Anwendungspotential kennen, um im Seminar an ausgewählten Beispielen deren Anwendbarkeit auf experimentelle Probleme zu diskutieren. Durch die Seminarpräsentation werden zudem der Umgang mit relevanter englischsprachiger Primärliteratur und die Darstellung von wissenschaftlichen Inhalten geübt. Die Studierenden sind weiterhin mit Fragen der Biosicherheit wie Arbeiten in Laboren mit S1 Status nach Gentechnik-Gesetz vertraut, kennen die Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen und die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.</p>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
<p>Abgeschlossene Module 1 oder 2. Bei Studierenden anderer Masterstudiengänge müssen diese vorher mindestens 15 CP in ihrem Studiengang erbracht haben.</p>					
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>					
<b>Besondere Hinweise</b>					
<p>Die Studierenden dieses Moduls müssen die Vorlesung „Pflanzenphysiologie“ und eine weitere Vorlesung aus den Modulen 3-6 belegen. Das Praktikum eines der Wahlpflichtmodule (Module 3-10) oder eines der Pflichtmodule (Module 11 und 12) kann in Form eines externen Praktikums (z.B. als Betriebspraktikum oder als Praktikum an einer Forschungseinrichtung) außerhalb der Universität absolviert werden. Dafür ist vorher unter Vorlage einer Projektskizze die Zustimmung eines Prüfungsberechtigten im Masterstudiengang Molekulare Biowissenschaften einzuholen sowie des Prüfungsausschusses, der auch eine Zuordnung zu den Wahlpflichtmodulen vornimmt. Es darf nureinmal ein Praktikum innerhalb der genannten Module durch ein externes Praktikum ersetzt werden.</p>					

<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>	M.Sc. Molekulare Biowissenschaften / Fb 15								
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>	Masterstudiengänge „Ökologie und Evolution“, sowie „Physical Biology of Cells and Cell Interactions“								
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Sommersemester								
<b>Dauer des Moduls</b>	6 Wochen in der ersten Semesterhälfte								
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>	Prof. Dr. Böhmer								
<b>Semesterbegleitende Nachweise</b>									
<b>Teilnahmenachweise</b>	Teilnahmenachweise für Praktikum und Seminar. Die aktive Teilnahme am Seminar wird durch die Präsentation eines Vortrags nachgewiesen.								
<b>Studienleistungen</b>	Im Praktikum: Abschlussprotokoll in der Formatierung einer Veröffentlichung.								
<b>Lehr- / Lernformen</b>	Vorlesung, Seminar, Praktikum								
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>	Deutsch; englischsprachiges Seminar								
<b>Modulprüfung</b>									
<b>Modulabschlussprüfung, bestehend aus:</b>	60-minütige Klausur zum Inhalt der beiden Vorlesungen.								
<b>kumulative Modulprüfung, bestehend aus:</b>									
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>									
	LV-Form	SWS	CP	Semester					
				1	2	3	4	5	6
Vorlesung „Pflanzenphysiologie“	V	1	1,5		X				
Vorlesung aus Modul 3-6	V	1	1,5		X				
Seminar	S	1	2		X				
Praktikum	P	10	10						
Modulprüfung	Klausur				X				
Summe		13	15						

MSc- Molbio-6	RNA Biologie RNA Biology	Wahlpflicht- modul	15 CP (insg.) = 450 h		13 SWS					
			Kontaktstudium 13 SWS / 195 h	Selbststudium 255 h						
<b>Inhalte</b>										
Das Modul vermittelt Grundlagen von Funktion und Struktur von Ribonukleinsäuren und umfasst Vorlesung, Seminar und Praktikum. Wesentliche Inhalte der Vorlesung sind: Chemische Struktur und Konformation von RNA Bausteinen; Sekundär- und Tertiärstruktur von RNA; Regulatorische RNA Elemente in Prokaryoten; RNA basierte Mechanismen in Eukaryoten; Struktur und Funktion von RNA basierten molekularen Maschinen am Beispiel vom Ribosom und Spleißosom. Das Praktikum behandelt folgende Schwerpunkte: Enzymatische Synthese von RNA; Isolierung funktioneller RNAs aus Mikroorganismen; Biochemische, biophysikalische und spektroskopische Methoden zur Charakterisierung von RNA-Ligand und RNA-Protein-Interaktionen. Eine weitere Vorlesung dient der Verbreiterung des Fachwissens über die RNA Biologie hinaus.										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
Die Studierenden werden nach dem Abschluss des Moduls ein vertieftes Wissen über die Rolle funktionaler RNAs in einer Reihe fundamentaler Regulationsvorgänge und deren struktureller Basis verfügen. Durch die Seminarpräsentation werden zudem der Umgang mit der für die Themen relevanten Primärliteratur und die englischsprachige Darstellung von wissenschaftlichen Inhalten sowie die Vorstellung eigener Ergebnisse im wissenschaftlichen Zusammenhang geübt. Die Studierenden sind damit in der Lage, Wissen zu integrieren und mit Komplexität umzugehen. Die Studierenden sind weiterhin mit Fragen der Biosicherheit wie Arbeiten in Laboren mit S1 Status nach Gentechnik-Gesetz vertraut, kennen die Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen und die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Abgeschlossene Module 1 oder 2. Bei Studierenden anderer Masterstudiengänge müssen vorher mindestens 15 CP erbracht sein.										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
<b>Besondere Hinweise</b>										
Die Studierenden dieses Moduls müssen die Vorlesung „RNA Biologie“ und eine weitere aus den Modulen 3-5 belegen. Das Praktikum eines der Wahlpflichtmodule (Module 3-10) oder eines der Pflichtmodule (Module 11 und 12) kann in Form eines externen Praktikums (z.B. als Betriebspraktikum oder als Praktikum an einer Forschungseinrichtung) außerhalb der Universität absolviert werden. Dafür ist vorher unter Vorlage einer Projektskizze die Zustimmung eines Prüfungsberechtigten im Masterstudiengang Molekulare Biowissenschaften einzuholen sowie des Prüfungsausschusses, der auch eine Zuordnung zu den Wahlpflichtmodulen vornimmt. Es darf nur einmal ein Praktikum innerhalb der genannten Module durch ein externes Praktikum ersetzt werden.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>		M.Sc. Molekulare Biowissenschaften / Fb 15								
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>		Masterstudiengänge „Molekulare Biotechnologie“, „Ökologie und Evolution“ sowie „Physical Biology of Cells and Cell Interactions“								
<b>Häufigkeit des Angebots</b>		Jährlich im Sommersemester								
<b>Dauer des Moduls</b>		6 Wochen in der ersten Semesterhälfte								
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>		Prof. Dr. Wöhnert								
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>		Teilnahmenachweise für Praktikum und Seminar. Die aktive Teilnahme am Seminar wird durch die Präsentation eines Vortrags nachgewiesen.								
<b>Leistungsnachweise</b>		Im Praktikum: Protokolle								
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Vorlesung, Seminar, Praktikum, Selbststudium								
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Deutsch; englischsprachiges Seminar								
<b>Modulprüfung</b>										
<b>Modulabschlussprüfung, bestehend aus:</b>		60-minütige Klausur zum Inhalt der beiden Vorlesungen. Die Modulnote entspricht der Klausurnote.								
<b>kumulative Modulprüfung, bestehend aus:</b>										
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Vorlesung „RNA Biologie“	V	1	1,5		X				
	Vorlesung aus Modul 3-5	V	1	1,5		X				
	Seminar	S	1	2		X				
	Praktikum	P	10	10						
	Modulprüfung	Klausur				X				
	Summe		13	15						



MSc-Molbio-7	Molekulare und angewandte Mikrobiologie <i>Molecular and Applied Microbiology</i>	Wahlpflichtmodul	15 CP (insg.) = 450 h		13 SWS					
			Kontaktstudium 13 SWS / 195 h	Selbststudium 255 h						
<b>Inhalte</b>										
Das Modul umfasst Vorlesung, Seminar und Praktikum als vertiefende Kombination theoretischer Vermittlung von Faktenwissen und praktischer Durchführung. Im Vordergrund steht die Vermittlung der molekularen Basis der Adaptation von Mikroben an ihre Umwelt, die Signalerkennung und Signalweiterleitung bis hin zur Regulation von Transkription und Enzymaktivität und die Ausnutzung für biotechnologische Verfahren. Dies schließt ein den Umgang mit strikt anaeroben Bakterien und Archäen, die genetische und biochemische Analyse von anabolen und katabolen Stoffwechselwegen, die Herstellung und Charakterisierung von Mutanten, Mikroben als Zellfabriken für die Produktion von biotechnologisch interessanten Produkten und die molekulare Analyse von Regulationssystemen. Dazu vermittelt werden grundlegende Methoden der Biochemie, Genetik, Molekularbiologie und Immunologie in Theorie und Praxis. Eine weitere Vorlesung dient der Verbreiterung des Fachwissens über die Molekulare angewandte Mikrobiologie hinaus.										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls über ein breites Spektrum von Fähigkeiten im Bereich der molekularen und angewandten Mikrobiologie verfügen. Durch die Seminarpräsentation werden der Umgang mit Primärliteratur und die Präsentationstechnik geübt. Die Studierenden sind damit in der Lage, Wissen zu integrieren und mit Komplexität umzugehen. Die Studierenden sind weiterhin mit Fragen der Biosicherheit wie Arbeiten in Laboren mit S1 Status nach Gentechnik-Gesetz vertraut, kennen die Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen und die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Abgeschlossene Module 1 oder 2. Bei Studierenden anderer Masterstudiengänge müssen vorher mindestens 15 CP erbracht sein.										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
<b>Besondere Hinweise</b>										
Die Studierenden dieses Moduls müssen die Vorlesung „Molekulare Mikrobiologie“ und eine weitere aus den Modulen 8-10 belegen. Das Praktikum eines der Wahlpflichtmodule (Module 3-10) oder eines der Pflichtmodule (Module 11 und 12) kann in Form eines externen Praktikums (z.B. als Betriebspraktikum oder als Praktikum an einer Forschungseinrichtung) außerhalb der Universität absolviert werden. Dafür ist vorher unter Vorlage einer Projektskizze die Zustimmung eines Prüfungsberechtigten im Masterstudiengang Molekulare Biowissenschaften einzuholen sowie des Prüfungsausschusses, der auch eine Zuordnung zu den Wahlpflichtmodulen vornimmt. Es darf nur einmal ein Praktikum innerhalb der genannten Module durch ein externes Praktikum ersetzt werden.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>		M.Sc. Molekulare Biowissenschaften / Fb 15								
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>		Masterstudiengänge „Molekulare Biotechnologie“, „Ökologie und Evolution“ sowie „Physical Biology of Cells and Cell Interactions“								
<b>Häufigkeit des Angebots</b>		Jährlich im Sommersemester								
<b>Dauer des Moduls</b>		6 Wochen in der zweiten Semesterhälfte								
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>		Prof. Dr. Müller								
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>		Teilnahmenachweise für Praktikum und Seminar. Die aktive Teilnahme am Seminar wird durch die Präsentation eines Vortrags nachgewiesen.								
<b>Leistungsnachweise</b>		Im Praktikum: Protokolle								
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Vorlesung, Seminar, Praktikum, Selbststudium								
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Deutsch; teilweise englischsprachiges Seminar								
<b>Modulprüfung</b>										
<b>Modulabschlussprüfung, bestehend aus:</b>		60-minütige Klausur zum Inhalt der beiden Vorlesungen. Die Modulnote entspricht der Klausurnote.								
<b>kumulative Modulprüfung, bestehend aus:</b>										
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Vorlesung „Molekulare und angewandte Mikrobiologie“	V	1	1,5		X				
	Vorlesung aus Modul 8-10	V	1	1,5		X				
	Seminar	S	1	2		X				
	Praktikum	P	10	10						
	Modulprüfung	Klausur				X				
	Summe		13	15						

<b>MSc- Molbio-8</b>	<b>Entwicklungsbiologie und Genetik</b> <i>Developmental Biology and Genetics</i>	<b>Wahlpflicht- modul</b>	<b>15 CP (insg.) = 450 h</b>		<b>13 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium</b> 13 SWS / 195 h	<b>Selbststudium</b> 255 h	

Entfällt ab WiSe 2021/2022, stattdessen wählbar:

**MSc-Molbio-9a**

MSc- Molbio-9	Biosynthese von Naturstoffen <i>Biosynthesis of Natural Products</i>	Wahlpflicht- modul	15 CP (insg.) = 450 h				13 SWS			
			Kontaktstudium 13 SWS / 195 h		Selbststudium 255 h					
<b>Inhalte</b>										
Das Modul umfasst Vorlesung, Seminar und Praktikum. In diesem Modul erhalten die Studierenden eine funktionelle Übersicht über Sekundärstoffe. Ein Schwerpunkt liegt auf den Biosynthesewegen, die zu Polyketiden und Peptiden, aber auch zu anderen Naturstoffklassen (Alkaloide, Terpene, Phenylpropanoide) führen. Dabei wird auf typische Reaktionsabläufe exemplarisch eingegangen. Weitere Inhalte sind Genklonierungen und genetische Stoffwechselmodifikationen in verschiedenen Organismen. Im praktischen Teil werden hauptsächlich Analysemethoden für Endprodukt- und Metabolit-Identifizierung eingesetzt, Messungen erfolgen nach physiologischer Modulation von Biosynthesewegen. Im Seminar wird ein vertiefender Einblick in die aktuelle Forschung zur Naturstoff-Biosynthese gegeben.										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
Erlangung von Kenntnissen zu sekundären Metaboliten, ihrer Funktion und biochemischer Zuordnung; Verständnis von Aufbau von Biosynthesewegen und Abfolge von Teilreaktionen, Vermittlung grundlegende Analysemethoden und Labortechniken für Metabolitnachweise. Durch die Seminarpräsentation wird der Umgang mit Primärliteratur und die Präsentationstechnik geübt. Die Studierenden sind damit in der Lage, Wissen zu integrieren und mit Komplexität umzugehen. Die Studierenden sind weiterhin mit Fragen der Biosicherheit wie Arbeiten in Laboren mit S1 Status nach Gentechnik-Gesetz vertraut, kennen die Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen und die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Abgeschlossene Module 1 oder 2. Bei Studierenden anderer Masterstudiengänge müssen vorher mindestens 15 CP erbracht sein.										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
<b>Besondere Hinweise</b>										
Die Studierenden dieses Moduls müssen die Vorlesung „Biosynthese von Naturstoffen“ und eine weitere aus den Modulen 7, 8, 9a oder 10 belegen. Das Praktikum eines der Wahlpflichtmodule (Module 3-10) oder eines der Pflichtmodule (Module 11 und 12) kann in Form eines externen Praktikums (z.B. als Betriebspraktikum oder als Praktikum an einer Forschungseinrichtung) außerhalb der Universität absolviert werden. Dafür ist vorher unter Vorlage einer Projektskizze die Zustimmung eines Prüfungsberechtigten im Masterstudiengang Molekulare Biowissenschaften einzuholen sowie des Prüfungsausschusses, der auch eine Zuordnung zu den Wahlpflichtmodulen vornimmt. Es darf nur einmal ein Praktikum innerhalb der genannten Module durch ein externes Praktikum ersetzt werden.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			M.Sc. Molekulare Biowissenschaften / Fb 15							
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			Masterstudiengänge „Molekulare Biotechnologie“ und „Ökologie und Evolution“							
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Jährlich im Sommersemester							
<b>Dauer des Moduls</b>			6 Wochen in der zweiten Semesterhälfte							
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. Bode/JunProf. Dr. Helfrich							
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>			Teilnahmenachweise für Praktikum und Seminar. Die aktive Teilnahme am Seminar wird durch die Präsentation eines Vortrags nachgewiesen.							
<b>Leistungsnachweise</b>			Im Praktikum: Protokolle							
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Seminar, Praktikum, Selbststudium							
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch; teilweise englischsprachiges Seminar, die Vorlesung „Biosynthese von Naturstoffen“ ist englischsprachig.							
<b>Modulprüfung</b>										
<b>Modulabschlussprüfung, bestehend aus:</b>			60-minütige Klausur zum Inhalt der beiden Vorlesungen. Die Modulnote entspricht der Klausurnote.							
<b>kumulative Modulprüfung, bestehend aus:</b>										
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Vorlesung „Biosynthese von Naturstoffen“	V	1	1,5		X				
	Vorlesung aus Modul 7, 8, 9a oder 10	V	1	1,5		X				
	Seminar	S	1	2		X				
	Praktikum	P	10	10						
	Modulprüfung	Klausur				X				
	Summe		13	15						

MSc- Molbio-9a	RNA Biologie der Eukaryoten <i>RNA Biology of Eukaryotes</i>	Wahlpflichtmodul	15 CP (insg.) = 450 h		13 SWS					
			Kontaktstudium 13 SWS / 195 h	Selbststudium 255 h						
<b>Inhalte</b>										
Das Modul umfasst Vorlesung, Seminar und Praktikum und vermittelt die vielseitigen Strukturen und Funktionen von Ribonukleinsäuren (RNAs) und RNA-Protein Komplexen (RNPs) in Eukaryoten. Wesentliche Inhalte der Vorlesung sind Regulatorische RNAs und RNA-Elemente in Eukaryoten, Prozessierung und Stabilität von mRNAs, Editierung und Modifizierung von RNAs, Struktur und Funktion von RNPs, Vielfalt und Spezifität von RNA-Bindeproteinen (RBPs) und Methoden zur Untersuchung von RNPs. Im Praktikum werden folgende Experimente besprochen und durchgeführt: <b>Teil A)</b> Rekombinante Herstellung und Aufreinigung eines eukaryotischen RBPs, enzymatische Synthese einer Ziel-RNA, biochemische und spektroskopische Charakterisierung des RNPs. <b>Teil B)</b> Expression des gleichen RBPs mit einem Fluoreszenz-tag in humanen Zellen. Anfärben einer Ziel RNA in Zellen mittels RNA FISH. Biochemische und mikroskopische Charakterisierung des RNPs in humanen Zellen.										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
Die Studierenden werden nach dem Abschluss des Moduls ihr Wissen über die Vielfalt, Struktur und Funktion von regulatorischen RNAs und RNA Elementen in Eukaryotischen Systemen vertieft haben. Zudem werden sie verschiedene RNA-basierte Regulationsmechanismen kennengelernt und die Funktionen von RBPs sowie die Struktur von RNPs im Zusammenhang mit der posttranskriptionellen Genregulation behandelt haben. In den Literaturseminaren werden sie aktuelle Veröffentlichungen zum Thema RNPs in englischer Sprache vorstellen; in den Laborseminaren werden sie ihre Ergebnisse des Praktikums darstellen und mit Kommilitonen diskutieren. Dadurch wird der Umgang mit Primärliteratur, die englischsprachige Darstellung von wissenschaftlichen Inhalten und die Kommunikation/Diskussion der eigenen Ergebnisse geübt. Die Studierenden werden weiterhin vertraut mit Fragen der gentechnischen Sicherheit und Arbeiten im S1-Labor, zum Arbeitsschutz und den Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Abgeschlossenes Modul MSc-Molbio-1 oder Molbio-2. Studierende anderer Masterstudiengänge müssen vorher mindestens 15 CP erbracht haben; gute Englischkenntnisse.										
<b>Empfohlene Voraussetzungen/Besondere Hinweise</b>										
Es wird empfohlen die Vorlesung ‚RNA Biologie der Prokaryoten‘ im Modul 6 angehört zu haben und idealerweise das Modul 6 belegt zu haben. Hier werden die Grundlagen der RNA Biologie vermittelt, auf denen Modul 9a aufbaut.										
<b>Besondere Hinweise</b>										
Die Studierenden dieses Moduls müssen die Vorlesung „RNA Biologie von Eukaryoten“ und eine weitere Vorlesung aus den Modulen 7-10 belegen. Das Praktikum eines der Wahlpflichtmodule (Module 3-10) oder eines der Pflichtmodule (Module 11 und 12) kann in Form eines externen Praktikums (z.B. als Betriebspraktikum oder als Praktikum an einer Forschungseinrichtung) außerhalb der Universität absolviert werden. Dafür ist vorher unter Vorlage einer Projektskizze die Zustimmung eines Prüfungsberechtigten im Masterstudiengang Molekulare Biowissenschaften einzuholen, sowie des Prüfungsausschusses, der auch eine Zuordnung zu den Wahlpflichtmodulen vornimmt. Es darf nur einmal ein Praktikum innerhalb der genannten Module durch ein externes Praktikum ersetzt werden.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>		M.Sc. Molekulare Biowissenschaften / Fb 15								
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>		Masterstudiengang „Physical Biology of Cells and Cell Interactions“								
<b>Häufigkeit des Angebots</b>		Jährlich im Sommersemester								
<b>Dauer des Moduls</b>		6 Wochen in der zweiten Semesterhälfte								
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>		Prof. Dr. Michaela Müller-McNicoll / Dr. Andreas Schlundt								
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>		Für Praktikum und Seminar. Die aktive Teilnahme am Literaturseminar wird durch den Vortrag nachgewiesen.								
<b>Leistungsnachweise</b>		Praktikum: Protokoll, Laborseminar								
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Vorlesung, Praktikum, Vorträge, Protokoll, Selbststudium								
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Englisch, Deutsch								
<b>Modulprüfung</b>		Form / Dauer / ggf. Inhalt								
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>		60-minütige Klausur über den Lehrstoff der beiden Vorlesungen. Die Modulnote entspricht der Klausurnote.								
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>										
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Vorlesung aus Modul 7, 8, 9 o. 10	Vorlesung	1	1,5		x				
	Vorlesung „RNA Biologie der Eukaryoten“	Vorlesung	1	1,5		x				
	Seminar „RNA Biologie der Eukaryoten“	Seminar	1	2		x				
	Praktikum „RNA Biologie der Eukaryoten“	Praktikum	10	10		x				
	Modulprüfung	Klausur				x				
	Summe		13	15						

<b>MSc- Molbio-10</b>	<b>Molekulare Zellbiologie und Biochemie eukaryotischer Systeme</b> <i>Molecular Cell Biology and Biochemistry of Eukaryotic Systems</i>	<b>Wahlpflicht- modul</b>	<b>15 CP (insg.) = 450 h</b>		<b>13 SWS</b>					
			<b>Kontaktstudium 13 SWS / 195 h</b>	<b>Selbststudium 255 h</b>						
<b>Inhalte</b>										
Das Modul umfasst Vorlesung, Seminar und Praktikum als vertiefende Kombination theoretischer Vermittlung von Faktenwissen und praktischer Durchführung. Die Veranstaltungen beinhalten die Zellbiologie höherer Eukaryoten mit Fokus auf die Themengebiete intrazellulärer Stofftransport und Membranbiologie, sowie die zelluläre Biochemie von Eukaryoten am Beispiel von Säugerzellen, Hefen und Pflanzen. Spezielle Schwerpunkte sind der Signaltransport und seine Spezifitäten in den verschiedenen Systemen, der Proteintransport in Zellen von der Synthese bis zum Abbau, Stoffflüsse in der Zelle und über die Membran, und Organell- und Proteinkomplexdynamik. Eine weitere Vorlesung dient der Verbreiterung des Fachwissens über die Molekulare Zellbiologie und Biochemie eukaryotischer Systeme hinaus.										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls eine breite Basis im Bereich der molekularen Zellbiologie und Biochemie an komplementären eukaryotischen Systemen aufweisen und mit den grundlegenden praktischen Methoden der Zellbiologie und Biochemie vertraut sein. Durch die Seminarpräsentation werden zudem der Umgang mit der Primärliteratur und englischsprachige Darstellung von wissenschaftlichen Inhalten geübt sein. Die Studierenden sind damit in der Lage, Wissen zu integrieren und mit Komplexität umzugehen. Die Studierenden sind weiterhin mit Fragen der Biosicherheit wie Arbeiten in Laboren mit S1 Status nach Gentechnik-Gesetz vertraut, kennen die Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen und die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Abgeschlossene Module 1 oder 2. Bei Studierenden anderer Masterstudiengänge müssen vorher mindestens 15 CP erbracht sein.										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
<b>Besondere Hinweise</b>										
Die Studierenden dieses Moduls müssen die Vorlesung „Prinzipien der Molekularen Zellbiologie und Biochemie eukaryotischer Systeme am Beispiel von Transportprozessen“ und eine weitere Vorlesung aus den Modulen 7-9 belegen. Das Praktikum eines der Wahlpflichtmodule (Module 3-10) oder eines der Pflichtmodule (Module 11 und 12) kann in Form eines externen Praktikums (z.B. als Betriebspraktikum oder als Praktikum an einer Forschungseinrichtung) außerhalb der Universität absolviert werden. Dafür ist vorher unter Vorlage einer Projektskizze die Zustimmung eines Prüfungsberechtigten im Masterstudiengang Molekulare Biowissenschaften einzuholen sowie des Prüfungsausschusses, der auch eine Zuordnung zu den Wahlpflichtmodulen vornimmt. Es darf nur einmal ein Praktikum innerhalb der genannten Module durch ein externes Praktikum ersetzt werden.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>		M.Sc. Molekulare Biowissenschaften / Fb 15								
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>		Masterstudiengänge „Molekulare Biotechnologie“, „Ökologie und Evolution“, „Physical Biology of Cells and Cell Interactions“, „Biophysik“, „Biochemie“ und „Bioinformatik“								
<b>Häufigkeit des Angebots</b>		Jährlich im Sommersemester								
<b>Dauer des Moduls</b>		6 Wochen in der zweiten Semesterhälfte								
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>		Prof. Dr. Schleiff								
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>		Teilnahmenachweise für Praktikum und Seminar. Die aktive Teilnahme am Seminar wird durch die Präsentation eines Vortrags nachgewiesen.								
<b>Leistungsnachweise</b>		Im Praktikum: Protokolle								
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Vorlesung, Seminar, Praktikum, Selbststudium								
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Deutsch; teilweise englischsprachiges Seminar								
<b>Modulprüfung</b>										
<b>Modulabschlussprüfung, bestehend aus:</b>		60-minütige Klausur zum Inhalt der beiden Vorlesungen. Die Modulnote entspricht der Klausurnote.								
<b>kumulative Modulprüfung, bestehend aus:</b>										
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Vorlesung „Prinzipien der Molekularen Zellbiologie und Biochemie eukaryotischer Systeme am Beispiel von Transportprozessen“	V	1	1,5		X				
	Vorlesung aus Modul 7-9, 9a	V	1	1,5		X				
	Seminar	S	1	2		X				
	Praktikum	P	10	10						
	Modulprüfung	Klausur				X				
	Summe		13	15						

MSc- Molbio-11	Spezialisierungsmodul <i>Specialisation</i>	Pflichtmodul	15 CP (insg.) = 450 h			13,5 SWS				
			Kontaktstudium 13,5 SWS / 202,5 h	Selbststudium 247,5 h						
<b>Inhalte</b>										
Das Modul umfasst Seminar und Laborpraktikum in einer Arbeitsgruppe nach Wahl als vertiefende Kombination selbstständiger Einarbeitung in ein Fachgebiet und praktischer Durchführung. Die Studierenden wählen die Veranstaltung aus dem Katalog der angebotenen Praktika (Bekanntmachung am Ende des vorherigen Semesters) unabhängig von der Masterarbeit aus.										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
Das Spezialisierungsmodul vermittelt den Studierenden die wissenschaftliche Arbeitsweise der Konzeption, Durchführung und Darstellung von Experimenten. Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls eine gute Basis zur eigenständigen Einarbeitung in ein spezielles Fachgebiet besitzen und gelernt haben, dieses theoretische Wissen praktisch umzusetzen. Die Studierenden sind weiterhin mit Fragen der Biosicherheit wie Arbeiten in Laboren mit S1 Status nach Gentechnik-Gesetz vertraut, kennen die Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen und die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Erfolgreicher Abschluss der Module 1 und 2 sowie von eines Moduls aus den Modulen 3-10										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
<b>Besondere Hinweise</b>										
Das Praktikum eines der Wahlpflichtmodule (Module 3-10) oder eines der Pflichtmodule (Module 11 und 12) kann in Form eines externen Praktikums (z.B. als Betriebspraktikum oder als Praktikum an einer Forschungseinrichtung) außerhalb der Universität absolviert werden. Dafür ist vorher unter Vorlage einer Projektskizze die Zustimmung eines Prüfungsberechtigten im Masterstudiengang Molekulare Biowissenschaften einzuholen sowie des Prüfungsausschusses, der auch eine Zuordnung zu den Wahlpflichtmodulen vornimmt. Es darf nur einmal ein Praktikum innerhalb der genannten Module durch ein externes Praktikum ersetzt werden.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			M.Sc. Molekulare Biowissenschaften / Fb 15							
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>										
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Jährlich im Wintersemester und im Sommersemester							
<b>Dauer des Moduls</b>			6 Wochen							
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prüfungsausschussvorsitzende/r (derzeit Prof. Dr. Büchel)							
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>			Teilnahmenachweise für Praktikum und Seminar. Die aktive Teilnahme am Seminar wird durch die Präsentation eines Vortrags nachgewiesen.							
<b>Leistungsnachweise</b>			Im Praktikum: Protokoll. Das Protokoll soll einen den Versuchen angemessenen Umfang aufweisen und die Daten auf dem Stand der Forschung diskutieren.							
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Seminar, Praktikum, Selbststudium							
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch; teilweise englischsprachiges Seminar							
<b>Modulprüfung</b>										
<b>Modulabschlussprüfung, bestehend aus:</b>			Mündliche Prüfung von 20-30 min über den Inhalt und die theoretische Hintergründe des Praktikums.							
<b>kumulative Modulprüfung, bestehend aus:</b>										
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Seminar	S	1,5	3			X			
	Laborpraktikum	P	12	12			X			
	Modulprüfung	mündl. Prüfung					X			
	Summe		13,5	15						

<b>MSc- Molbio-12</b>	<b>Einführung in die wissenschaftliche Arbeitstechnik</b> <i>Introduction to Scientific Research Methods</i>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>15 CP (insg.) = 450 h</b>				<b>14,5 SWS</b>			
			<b>Kontaktstudium</b> 14,5 SWS / 217,5 h		<b>Selbststudium</b> 232,5 h					
<b>Inhalte</b>										
Das Modul besteht aus einem Praktikum und einem Kolloquium mit dem Ziel, den Studierenden die wesentlichen theoretischen Grundlagen und experimentellen Techniken der für die Masterarbeit avisierten Fachrichtung so intensiv zu vermitteln, dass die Masterarbeit selbst im zur Verfügung stehenden Zeitrahmen erfolgreich absolviert werden kann. Es können dabei auch methodische Vorarbeiten für die Masterarbeit durchgeführt werden, wie z.B. die Etablierung oder Optimierung von Untersuchungsmethoden. Im Kolloquium erhalten die Studierenden Einblick in den aktuellen Stand der Forschung eng verwandter Fachgebiete.										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
Das Spezialisierungsmodul vermittelt den Studierenden die wissenschaftliche Arbeitsweise der Konzeption, Durchführung und Darstellung von Experimenten. Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls eine gute Basis zur eigenständigen Einarbeitung in ein spezielles Fachgebiet besitzen und gelernt haben, dieses theoretische Wissen praktisch umzusetzen. Sie werden in der Lage sein, weitgehend selbstgesteuert eigenständige forschungsorientierte Projekte durchzuführen. Die Studierenden sind weiterhin mit Fragen der Biosicherheit wie Arbeiten in Laboren mit S1 Status nach Gentechnik-Gesetz vertraut, kennen die Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen und die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Erfolgreicher Abschluss des Moduls 11										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
<b>Besondere Hinweise</b>										
Das Modul sollte bei der späteren Betreuerin oder dem späteren Betreuer der Masterarbeit durchgeführt werden Das Praktikum eines der Wahlpflichtmodule (Module 3-10) oder eines der Pflichtmodule (Module 11 und 12) kann in Form eines externen Praktikums (z.B. als Betriebspraktikum oder als Praktikum an einer Forschungseinrichtung) außerhalb der Universität absolviert werden. Dafür ist vorher unter Vorlage einer Projektskizze die Zustimmung eines Prüfungsberechtigten im Masterstudiengang Molekulare Biowissenschaften einzuholen sowie des Prüfungsausschusses, der auch eine Zuordnung zu den Wahlpflichtmodulen vornimmt. Es darf nur einmal ein Praktikum innerhalb der genannten Module durch ein externes Praktikum ersetzt werden.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>		M.Sc. Molekulare Biowissenschaften / Fb 15								
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>										
<b>Häufigkeit des Angebots</b>		Jährlich im Wintersemester und im Sommersemester								
<b>Dauer des Moduls</b>		6 Wochen								
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>		Prüfungsausschussvorsitzende/r (derzeit Prof. Dr. Büchel)								
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>										
<b>Leistungsnachweise</b>		Im Praktikum: Protokoll. Das Protokoll soll einen den Versuchen angemessenen Umfang aufweisen und die Daten auf dem Stand der Forschung diskutieren.								
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Praktikum, Kolloquium, Selbststudium								
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Deutsch; teilweise englischsprachiges Kolloquium								
<b>Modulprüfung</b>										
<b>Modulabschlussprüfung, bestehend aus:</b>		Mündliche Prüfung von 20-30 min über den Inhalt und die theoretische Hintergründe des Praktikums.								
<b>kumulative Modulprüfung, bestehend aus:</b>										
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Praktikum	P	14	14			X			
	Kolloquium des Instituts für Molekulare Biowissenschaften	Ko	0,5	1			X			
	Modulprüfung	mündl. Prüfung					X			
	Summe		14,5	15						

MSc- Molbio-13	Masterarbeit <i>Master Thesis</i>	Pflichtmodul	30 CP (insg.) = 900 h		29,5 SWS					
			Kontaktstudium 14,5 SWS / 442,5 h	Selbststudium 457,5 h						
<b>Inhalte</b>										
	Im Rahmen der Masterarbeit bearbeitet die oder der Studierende in einer vorgegebenen Frist eine Fragestellung umfassend und vertieft nach wissenschaftlichen Methoden. Die Arbeit kann experimentell, empirisch oder analytisch sein. Die Ergebnisse müssen in einer schriftlichen Masterarbeit in wissenschaftlichem Veröffentlichungsstil zusammengefasst werden. Die Leistungsqualität wird über die Begutachtung der schriftlichen Arbeit durch den Betreuer oder die Betreuerin und einen Zweitgutachter oder eine Zweitgutachterin bewertet.									
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
	Die Studierenden erlangen die Fähigkeit zur umfassenden und vertieften Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung. Zudem erwerben sie die Fähigkeit zur Erstellung von schriftlichen Ausarbeitungen in wissenschaftlichem Veröffentlichungsstil und sind in der Lage, moderne Forschungsmethoden praktische anzuwenden. Die Studierenden sind weiterhin mit Fragen der Biosicherheit wie Arbeiten in Laboren mit S1 Status nach Gentechnik-Gesetz vertraut, kennen die Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen und die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis. Sie sind in der Lage, auch auf der Grundlage unvollständiger oder begrenzter Informationen wissenschaftlich fundierte Entscheidungen zu fällen und dabei gesellschaftliche, wissenschaftliche und ethische Erkenntnisse zu berücksichtigen, die sich aus der Anwendung ihres Wissens und aus ihren Entscheidungen ergeben.									
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
	Nachweis von mindestens 75 CP und erfolgreicher Abschluss des Moduls 12									
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
<b>Besondere Hinweise</b>										
	Die Masterarbeit wird in der Regel von einem Hochschullehrer oder einer Hochschullehrerin des Instituts für Molekulare Biowissenschaften des Fachbereichs Biowissenschaften betreut; eine externe Masterarbeit außerhalb des Fachbereichs bedarf der Genehmigung durch die Prüfungsausschussvorsitzende oder den Prüfungsausschussvorsitzenden.									
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>		M.Sc. Molekulare Biowissenschaften / Fb 15								
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>										
<b>Häufigkeit des Angebots</b>		Jährlich im Wintersemester und im Sommersemester								
<b>Dauer des Moduls</b>		6 Monate								
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>		Prüfungsausschussvorsitzende/r (derzeit Prof. Dr. Büchel)								
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>										
<b>Leistungsnachweise</b>										
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Praktikum, Kolloquium, Selbststudium								
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Deutsch oder Englisch								
<b>Modulprüfung</b>										
<b>Modulabschlussprüfung, bestehend aus:</b>		Masterarbeit (die Note wird gegenüber den Noten aller anderen Module doppelt gewichtet).								
<b>kumulative Modulprüfung, bestehend aus:</b>										
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Praktikum	MA	29	29				X		
	Kolloquium des Instituts für Molekulare Biowissenschaften	Ko	0,5	1				X		
	Modulprüfung	Masterarbeit						X		
	Summe		29,5	30						