

<b>MSc-Molbio-1</b>	<b>Allgemeine Molekularbiologie</b> <i>General Molecular Biology</i>	<b>Pflichtmodul</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 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. Praktikumsrelevante Beispiele sind Klonierung, Transformation pro- und eukaryotischer Organismen und Mutationsanalysen. Durch die Seminarpräsentation werden zudem der Umgang mit der Primärliteratur und die englischsprachige Darstellung von wissenschaftlichen Inhalten geübt.								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
Nach erfolgreicher Beendigung des Moduls eine breite Basis molekularbiologischen Wissens auf. Sie verstehen die Inhalte wissenschaftlicher Publikationen und können sie in Vorträgen einem Fachpublikum wiedergeben. Sie können die grundlegenden molekularbiologischen Techniken anwenden, einschließlich experimenteller Arbeiten der biologischen Sicherheitsstufe 1. Die Studierenden sind mit der allgemeinen Arbeitssicherheit in molekularbiologischen Laboren sowie mit den relevanten Regelungen des Gentechnikgesetzes vertraut. Sie können Versuchsergebnisse analysieren und in Protokollen textlich und graphisch darstellen. Sie kennen die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
Keine								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
Keine								
<b>Besondere Hinweise</b>								
Dieses Modul dient zusammen mit Modul 2 als Grundlage für die Spezialisierungsmodule der weiteren Semester.								
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>		M.Sc. Molekulare Biowissenschaften / Fb 15						
<b>Dauer des Moduls</b>		1 Semester (Das Modul findet als Blockveranstaltung in den ersten 6 Wochen der Vorlesungszeit statt.)						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>		Professor Volker Müller						
<b>Semesterbegleitende Nachweise</b>		Keine						
<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: Protokolle über alle durchgeführten Versuche.						
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Vorlesung, Seminar, Praktikum						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Englisch						
<b>Modulprüfung</b>								
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>		60-minütige Klausur im Rahmen der Vorlesung über den Lehrstoff der Vorlesung und des Praktikums. 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
	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			X			
	Summe		13	15				

<b>MSc-Molbio-2</b>	<b>Allgemeine Biochemie</b> <i>General Biochemistry</i>	<b>Pflicht-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 Vorlesung, Seminar und Praktikum als vertiefende Kombination theoretischer Vermittlung von Faktenwissen und praktischer Durchführung. Die Veranstaltung beinhaltet die Biochemie und Physiologie von pro- und eukaryotischen Systemen. Spezielle Schwerpunkte sind die Isolation und Charakterisierung von Proteinen, Proteinanalytik und Proteinstrukturen, die Funktion von Enzymen, die Entstehung, Biochemie und Interaktion von Organellen, Isolation und Charakterisierung von Proteinen der Thylakoidmembran, pflanzliche Biosynthesen und Biosyntheseketten, und Bioenergetik. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf dem Umgang mit umfangreichen biologischen Datensätzen mittels einfacher Command Line-Operationen und simpler Skripte (Data Management). Durch eine Seminarpräsentation wird zudem der Umgang mit der Primärliteratur in den Bereichen Biochemie und Physiologie sowie die englischsprachige Darstellung der entsprechenden wissenschaftlichen Inhalten geübt.								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein breites Basiswissen in den Bereichen Biochemie und Physiologie. Sie können die grundlegenden experimentellen Techniken der Biochemie und Physiologie anwenden. Sie können mit umfangreichen biologischen Datensätzen umgehen und sie analysieren. Sie sind in der Lage, sich selbständig neues Wissen und Können in den Bereichen Biochemie und Physiologie anzueignen.								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
Keine								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
Keine								
<b>Besondere Hinweise</b>								
Dieses Modul dient damit zusammen mit Modul 1 als Grundlage für die Spezialisierungsmodule der weiteren Semester.								
<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						
<b>Dauer des Moduls</b>		1 Semester (Das Modul findet als Blockveranstaltung in den ersten 6 Wochen der 2. Hälfte der Vorlesungszeit statt.)						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>		Professor Jens Wöhnert						
<b>Semesterbegleitende Nachweise</b>		Keine						
<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: Protokolle über alle durchgeführten Versuche.						
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Vorlesung, Seminar, Praktikum,						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Englisch						
<b>Modulprüfung</b>								
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>		60-minütige Klausur im Rahmen der Vorlesung über den Lehrstoff der Vorlesung und des Praktikums. 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
	Vorlesung „Allgemeine Biochemie“	V	2	3	X			
	Seminar	S	1	2	X			
	Praktikum „Biochemisches Praktikum“	P	10	10	X			
	Modulprüfung	Klausur			X			
	Summe		13	15				

<b>MSc- Molbio-3</b>	<b>Pflanzliche Biochemie <i>Plant Biochemistry</i></b>	<b>Wahl- pflicht- modul</b>	<b>15 CP (insg.) = 450 h</b>				<b>13 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium 13 SWS / 195 h</b>		<b>Selbststud- ium 255 h</b>			
<b>Inhalte</b>								
Das Modul besteht aus einem Praktikum, einem darauf abgestimmten Seminar, der Vorlesung „Pflanzliche Biochemie“ und einer weiteren, aus den Modulen 3-6 frei zu wählenden Vorlesung. Die Vorlesung „Pflanzliche Biochemie“ befasst sich mit der Biochemie der Chloroplasten und mit Regulationsvorgängen im Zusammenspiel mit Kern und Cytosol in Pflanzen und eukaryotischer Algen, speziell auch Diatomeen. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Regulation durch Photorezeptoren. Die verschiedenen Wege der Herstellung transgener photosynthetischer Organismen 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..								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen breiten und vergleichenden Überblick über verschiedene Gebiete der Pflanzlichen Biochemie und einem zweiten, selbstgewählten Gebiet der Module 3-6. Die Studierenden wissen um die Komplexität zellulärer Kompartimente und ihrer Diversität in verschiedenen prokaryotischen und eukaryotischen Systemen. Die Studierenden haben praktische Fähigkeiten auf dem Gebiet der pflanzlichen Biochemie mit speziellem Schwerpunkt auf der Isolation und Charakterisierung von Membranproteinen und der Anwendung spektroskopischer Methoden. Sie wissen um die theoretischen Hintergründe verschiedener experimenteller Methoden und können damit ihre Anwendbarkeit auf unterschiedliche wissenschaftliche Fragestellungen kritisch beurteilen. Sie können wissenschaftliche Primärliteratur auf dem Gebiet der Pflanzlichen Biochemie verstehen und in Vorträgen einem Fachpublikum vortragen. Darüber hinaus können sie eigene Ergebnisse im wissenschaftlichen Kontext darstellen. Sie sind in der Lage, Wissen zu integrieren und mit Komplexität umzugehen.								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
Abgeschlossene Module 1 oder 2. Studierende anderer Studiengänge müssen vorher mindestens 15 CP erreicht haben.								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
Keine								
<b>Besondere Hinweise</b>								
Dieses Modul kann auf Antrag auch als externes Forschungspraktikum durchgeführt 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 Sommersemester						
<b>Dauer des Moduls</b>		1 Semester (Das Modul findet als Blockveranstaltung in den ersten 6 Wochen der Vorlesungszeit statt.)						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>		Professor Claudia Büchel						
<b>Semesterbegleitende Nachweise</b>		Keine						
<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: Protokolle						
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Vorlesung, Seminar, Praktikum,						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Englisch						
<b>Modulprüfung</b>								
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>		Im Studiengang zentral organisierte 60-minütige Klausur zum Inhalt der beiden Vorlesungen.. In diesem Modul findet die Bonusregelung nach §35 (7) der Studienordnung Anwendung.						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>								
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>								
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Vorlesung „Pflanzliche Biochemie“	V	1	1,5		X		
	Weitere Vorlesung aus den Modulen 3-6	V	1	1,5		X		
	Seminar	S	1	2		X		
	Praktikum	P	10	10				
	Modulprüfung	Klausur				X		
	Summe		13	15				

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

**Inhalte**

Das Modul besteht aus einem Praktikum, einem darauf abgestimmten Seminar, der Vorlesung „Bioinformatik: Von der Sequenz zur Funktion“ und einer weiteren, aus den Modulen 3-6 frei zu wählenden Vorlesung. Zusammen ergibt dies eine vertiefende Kombination aus 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. Die Schwerpunkte liegen auf der Analyse von Rohdaten aus der Genom- oder Transkriptom-Sequenzierung, der Assemblierung und Annotation von Genomen bzw. Transkriptomen, dem Homologie-gestützten funktionellen Annotationstransfer unter Berücksichtigung relevanter Sequenzdatenbanken, der Rekonstruktion einzelner Stoffwechselwege und deren Vergleich über Artgrenzen hinweg.

**Lernergebnisse / Kompetenzziele**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit den grundlegenden Methoden der bioinformatischen Sequenzanalyse in Theorie und Praxis vertraut. Sie können Genome und Transkriptome analysieren und Rückschlüsse auf den Metabolismus der jeweiligen Arten ziehen. Sie können die speziellen Methoden zur funktionellen Annotation von Genen anwenden und wissen um das Potential, aber auch das Risiko eines *in silico* Annotationstransfers. Sie können Web-basierte Dokumentationssysteme (WIKI) auswählen und anwenden. Sie können eigene wissenschaftliche Ergebnisse in Vorträgen in wissenschaftlichem Englisch vorstellen. Sie sind mit den Regeln guter wissenschaftlicher Praxis vertraut.

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

Abgeschlossenes Modul MSc-Molbio-1 oder Molbio-2. Studierende anderer Studiengänge müssen vorher mindestens 15 CP erreicht haben.

**Empfohlene Voraussetzungen/Besondere Hinweise**

Interesse am Bearbeiten wissenschaftlicher Probleme mit Hilfe des Computers werden vorausgesetzt. Dieses Modul kann auf Antrag auch als externes Forschungspraktikum durchgeführt werden.

**Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)** M.Sc. Molekulare Biowissenschaften / FB 15

**Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge**

**Häufigkeit des Angebots** Jährlich im Sommersemester

**Dauer des Moduls** 1 Semester (Das Modul findet als Blockveranstaltung in den ersten 6 Wochen der Vorlesungszeit statt.)

**Modulbeauftragte / Modulbeauftragter** Professor Ingo Ebersberger

**Semesterbegleitende Nachweise** Keine

**Teilnahmenachweise** Keine

**Studienleistungen** Im Praktikum: Protokolle

**Lehr- / Lernformen** Vorlesung, Praktikum, Seminar

**Unterrichts- / Prüfungssprache** Englisch

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

**Modulabschlussprüfung bestehend aus:** Im Studiengang zentral organisierte 60-minütige Klausur zum Inhalt der beiden Vorlesungen. Die Benotung der Klausur kann durch ein besonders gutes Praktikumsprotokoll um bis zu 25% verbessert werden.

**kumulative Modulprüfung bestehend aus:**

**Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:**

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

MSc- Molbio-5a	Pflanzenphysiologie <i>Plant Physiology</i>	Wahlpflicht- modul	15 CP (insg.) = 450 h		13 SWS			
			Kontaktstudium 13 SWS / 195 h	Selbststudium 255 h				
<b>Inhalte</b>								
Das Modul besteht aus einem Praktikum, einem darauf abgestimmten Seminar, der Vorlesung „Pflanzenphysiologie“ und einer weiteren, aus den Modulen 3-6 frei zu wählenden Vorlesung. Die Vorlesung „Pflanzenphysiologie“ befasst sich mit der Entwicklungs-, Stoffwechsel-, und Sinnesphysiologie und Biotechnologie der Pflanzen. Ein besonderer Fokus 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. Durch die Seminarpräsentation werden zudem der Umgang mit relevanter englischsprachige Primärliteratur und die Darstellung von wissenschaftlichen Inhalten geübt.								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Besonderheiten der pflanzlichen Stoffwechselphysiologie. Sie verstehen die Grundlagen von Transportprozessen sowie von Bewegungs-, Hormon- und Stressphysiologie, einschließlich Phytopathologie. Sie können Kenntnisse auf diesen Gebieten mit zuvor erworbenen Kenntnissen der Anatomie und Morphologie von Pflanzen integrieren. Sie sind vertraut mit physiologischen und molekularbiologischen experimentellen Ansätzen der Pflanzenphysiologie, einschließlich Arbeiten der biologischen Sicherheitsstufe 1. Sie können eigene experimentelle Ergebnisse wie in der Primärliteratur beschriebene Ergebnisse in Vorträgen in wissenschaftlichem Englisch darstellen. Sie sind vertraut mit Regeln der Arbeitssicherheit, der biologischen Sicherheit (Gentechnikgesetz) und mit Umweltschutzbestimmungen. Sie kennen die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
Abgeschlossenes Modul MSc-Molbio 1 oder 2. Studierende anderer Studiengänge müssen vorher mindestens 15 CP erreicht haben.								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
Keine								
<b>Besondere Hinweise</b>								
Dieses Modul kann auf Antrag auch als externes Forschungspraktikum durchgeführt 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 Sommersemester						
<b>Dauer des Moduls</b>		1 Semester (Das Modul findet als Blockveranstaltung in den ersten 6 Wochen der Vorlesungszeit statt.)						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>		Professor Maik Böhmer						
<b>Semesterbegleitende Nachweise</b>		Keine						
<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: Protokolle						
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Vorlesung, Seminar, Praktikum,						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Englisch						
<b>Modulprüfung</b>								
<b>Modulabschlussprüfung, bestehend aus:</b>		Im Studiengang zentral organisierte 60-minütige Klausur zum Inhalt der beiden Vorlesungen. In diesem Modul findet die Bonusregelung nach §35 (7) der Studienordnung Anwendung.						
<b>kumulative Modulprüfung, bestehend aus:</b>								
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>								
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Vorlesung „Pflanzenphysiologie“	V	1	1,5		X		
	Weitere Vorlesung aus den Modulen 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 – Struktur und Funktion <i>RNA – structure and function</i>	Wahl- pflicht- modul	15 CP (insg.) = 450 h				13 SWS	
			Kontaktstudium 13 SWS / 195 h		Selbst- studium 255 h			
<b>Inhalte</b>								
Das Modul besteht aus einem Praktikum, einem darauf abgestimmten Seminar, der Vorlesung „RNA – Struktur und Funktion“ und einer weiteren, aus den Modulen 3-6 frei zu wählenden Vorlesung. Das Modul vermittelt Grundlagen von Funktion und Struktur von Ribonukleinsäuren. Wesentliche Inhalte der Vorlesung sind: Chemische Struktur und Konformation von RNA-Bausteinen; Sekundär- und Tertiärstruktur von RNA; Regulatorische RNA-Elemente in Prokaryoten; Struktur und Funktion von enzymatisch aktiven RNAs (Ribozyme); RNA-Aptamere und ihre Anwendung. 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.								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über vertieftes Wissen um die Rolle funktionaler RNAs in einer Reihe fundamentaler Regulationsvorgänge sowie deren struktureller Basis. Sie können wichtige experimentelle Verfahren der RNA-Biologie anwenden. Sie verstehen die Primärliteratur im Bereich der RNA-Biologie. Sie können eigene Ergebnisse im wissenschaftlichen Kontext in wissenschaftlichem Englisch vortragen. Sie können verschiedene wissenschaftliche Ergebnisse integrieren und mit Komplexität umgehen. Sie sind mit der allgemeinen Laborsicherheit und der biologischen Sicherheit (Gentechnikgesetz) vertraut. Sie kennen die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
Abgeschlossene Module 1 oder 2. Studierende anderer Studiengänge müssen vorher mindestens 15 CP erreicht haben.								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
Keine								
<b>Besondere Hinweise</b>								
Dieses Modul kann auf Antrag auch als externes Forschungspraktikum durchgeführt 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 Sommersemester						
<b>Dauer des Moduls</b>		1 Semester (Das Modul findet als Blockveranstaltung in den ersten 6 Wochen der Vorlesungszeit statt.)						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>		Professor Jens Wöhnert						
<b>Semesterbegleitende Nachweise</b>		Keine						
<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: Protokolle						
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Vorlesung, Seminar, Praktikum,						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Englisch						
<b>Modulprüfung</b>								
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>		Im Studiengang zentral organisierte 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
	Vorlesung „RNA – Struktur und Funktion“	V	1	1,5		X		
	Weitere Vorlesung aus den Modulen 3-6	V	1	1,5		X		
	Seminar	S	1	2		X		
	Praktikum	P	10	10				
	Modulprüfung	Klausur				X		
	Summe		13	15				

<b>MSc-Molbio-7</b>	<b>Molekulare und angewandte Mikrobiologie</b> <i>Molecular and Applied Microbiology</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 „Molekulare und angewandte Mikrobiologie“ und einer weiteren, aus den Modulen 7-10 frei zu wählenden Vorlesung. Zusammen ergibt dies eine vertiefende Kombination theoretischer aus 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.								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über ein breites Spektrum von Fähigkeiten im Bereich der molekularen und angewandten Mikrobiologie. Sie verstehen die Primärliteratur auf dem Gebiet der Mikrobiologie und können die entsprechenden Ergebnisse in wissenschaftlichem Englisch vorstellen. Die Studierenden sind in der Lage, Wissen zu integrieren und mit Komplexität umzugehen. Die Studierenden sind mit Fragen der Biosicherheit wie Arbeiten in Laboren mit S1 Status nach Gentechnik-Gesetz sowie mit Arbeits – und Umweltschutzbestimmungen vertraut. Sie kennen die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
Abgeschlossenes Modul MSc-Molbio 1 oder 2. Studierende anderer Studiengänge müssen vorher mindestens 15 CP erreicht haben.								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
Keine								
<b>Besondere Hinweise</b>								
Dieses Modul kann auf Antrag auch als externes Forschungspraktikum durchgeführt 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 Sommersemester						
<b>Dauer des Moduls</b>		1 Semester (Das Modul findet als Blockveranstaltung in den ersten 6 Wochen der 2. Hälfte der Vorlesungszeit statt.)						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>		Professor Volker Müller						
<b>Semesterbegleitende Nachweise</b>		Keine						
<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: Protokolle						
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Vorlesung, Seminar, Praktikum						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Englisch						
<b>Modulprüfung</b>								
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>		Im Studiengang zentral organisierte 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
	Vorlesung „Molekulare und angewandte Mikrobiologie“	V	1	1,5		X		
	Weitere Vorlesung aus den Modulen 7-10a	V	1	1,5		X		
	Seminar	S	1	2		X		
	Praktikum	P	10	10				
	Modulprüfung	Klausur				X		
	Summe		13	15				

MSc-Molbio-8a	Pflanzen-genetik	Wahl-pflicht-modul	15 CP (insg.) = 450 h				13 SWS	
			Kontaktstudium 13 SWS / 195 h		Selbst-studium 255 h			
<b>Inhalte</b>								
Das Modul besteht aus einem Praktikum, einem darauf abgestimmten Seminar, der Vorlesung „Pflanzen-genetik“ und einer weiteren, aus den Modulen 7-10 frei zu wählenden Vorlesung. Zusammen ergibt dies einevertiefende Kombination aus theoretischer Vermittlung von Faktenwissen und praktischer Durchführung. Die Veranstaltungen beinhalten die klassische und moderne Pflanzen-genetik, einschließlich der Erzeugung und Charakterisierung gentechnisch veränderter Pflanzen.								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden ein breites Basiswissen im Bereich der klassischen und modernen Pflanzen-genetik. Sie sind mit den grundlegenden experimentellen Methoden der Pflanzen-genetik vertraut. Sie verstehen die Primärliteratur auf dem Gebieten der Pflanzen-genetik. Sie können eigene Ergebnisse im wissenschaftlichen Kontext in englischsprachigen Vorträgen darstellen. Sie sind in der Lage, Wissen zu integrieren und mit Komplexität umzugehen. Sie sind mit Fragen der biologischen Sicherheit (Gentechnikgesetz), Arbeiten in S1-Labors, Laborsicherheit und Umweltschutzbestimmungen vertraut. Sie kennen die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
Abgeschlossenes Modul MSc-Molbio 1 oder 2. Studierende anderer Studiengänge müssen vorher mindestens 15 CP erreicht haben.								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
Keine								
<b>Besondere Hinweise</b>								
Dieses Modul kann auf Antrag auch als externes Forschungspraktikum durchgeführt 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 Sommersemester						
<b>Dauer des Moduls</b>		1 Semester (Das Modul findet als Blockveranstaltung in den ersten 6 Wochen der 2. Hälfte der Vorlesungszeit statt.)						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>		N.N.						
<b>Semesterbegleitende Nachweise</b>		Keine						
<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: Protokolle						
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Vorlesung, Seminar, Praktikum,						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Englisch						
<b>Modulprüfung</b>								
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>		Im Studiengang zentral organisierte 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
	Vorlesung „Pflanzen-genetik“	V	1	1,5		X		
	Weitere Vorlesung aus den Modulen 7-10a	V	1	1,5		X		
	Seminar	S	1	2		X		
	Praktikum	P	10	10				
	Modulprüfung	Klausur				X		
	Summe		13	15				

<b>MSc-Molbio-9</b>	<b>Biosynthese von Naturstoffen</b> <i>Biosynthesis of Natural Products</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>								
<p>Das Modul besteht aus einem Praktikum, einem darauf abgestimmten Seminar, der Vorlesung „Biosynthese von Naturstoffen“ und einer weiteren, aus den Modulen 7-10a frei zu wählenden Vorlesung. In diesem Modul erhalten die Studierenden eine funktionelle Übersicht über Sekundärstoffe (Naturstoffe). Ein Schwerpunkt liegt auf der Biosynthese von Polyketiden, komplexen Peptiden, Alkaloiden und Terpenen. Dabei wird auf typische Reaktionsmechanismen/Abläufe anhand ausgewählter Biosynthesewege eingegangen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf den traditionellen und modernen Methoden in der Naturstoffforschung von der bioaktivitätsgeleiteten Fraktionierung, über Computer-gestützte Verfahren zur Identifizierung neuartiger Naturstoffe (Genome Mining), zu neuesten Methoden aus dem Feld der synthetischen Biologie. Im praktischen Teil werden Biosynthese-Gencluster in bakteriellen Genomsequenzen identifiziert, kloniert und heterolog exprimiert. Um die auf diese Art erzeugten Naturstoffe nachzuweisen, werden verschiedene massenspektrometrische Analysemethoden eingesetzt. Im Seminar wird ein vertiefender Einblick in die aktuelle Forschung auf dem Gebiet der Naturstoff-Biosynthese und des Genome Minings gegeben.</p>								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit Naturstoffen, ihren ökologischen Funktionen und (biochemischer) Zuordnung zu Naturstoffklassen vertraut. Sie kennen Biosyntheseprozesse sowie den Aufbau von Biosynthesewegen und Abfolge von Teilreaktionen, und Reaktionsmechanismen der biochemischen Transformationen. Sie verstehen die Primärliteratur auf dem Gebiet der Naturstoffkunde, können sie kritisch analysieren und können die Ergebnisse in Vorträgen in wissenschaftlichem Englisch darstellen. Sie sind in der Lage, eigene Lösungswege für wissenschaftliche Probleme zu entwickeln, Wissen zu integrieren und strategisch komplexe Probleme zu lösen. Sie sind mit Fragen der Laborsicherheit, der biologischen Sicherheit (Gentechnikgesetz) und Umweltschutzbestimmungen vertraut. Sie kennen die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.</p>								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
Abgeschlossenes Modul MSc-Molbio 1 oder 2 Studierende anderer Studiengänge müssen vorher mindestens 15 CP erreicht haben.								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
Keine								
<b>Besondere Hinweise</b>								
Dieses Modul kann auf Antrag auch als externes Forschungspraktikum durchgeführt 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 Sommersemester						
<b>Dauer des Moduls</b>		1 Semester (Das Modul findet als Blockveranstaltung in den ersten 6 Wochen der 2. Hälfte der Vorlesungszeit statt.)						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>		Professor Eric Helfrich						
<b>Semesterbegleitende Nachweise</b>		Keine						
<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: Protokolle						
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Vorlesung, Seminar, Praktikum						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Englisch						
<b>Modulprüfung</b>								
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>		Im Studiengang zentral organisierte 60-minütige Klausur zum Inhalt der beiden Vorlesungen. In diesem Modul findet die Bonusregelung nach §35 (7) der Studienordnung Anwendung.						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>								
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>								
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Vorlesung „Biosynthese von Naturstoffen“	V	1	1,5		X		
	Weitere Vorlesung aus den Modulen 7-10a	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 RNA Biology of Eukaryotes	Wahlpflichtmodul	15 CP (insg.) = 450 h				13 SWS	
			Kontaktstudium 13 SWS / 195 h	Selbststudium 255 h				
<b>Inhalte</b>								
<p>Das Modul besteht aus einem Praktikum, einem darauf abgestimmten Seminar, der Vorlesung „RNA-Biologie der Eukaryoten“ und einer weiteren, aus den Modulen 7-10 frei zu wählenden Vorlesung. Das Modul 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:</p> <p><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 eines RBPs mit einem Fluoreszenz-tag in humanen Zellen. Anfärben einer Ziel RNA in Zellen mittels RNA Fluoreszenz in situ Hybridisierung (FISH). Biochemische und mikroskopische Charakterisierung des RNPs in humanen Zellen.</p>								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden ein breites Wissen um die Vielfalt, Struktur und Funktion von regulatorischen RNAs und RNA-Elementen in eukaryotischen Systemen. Sie kennen verschiedene RNA-basierte Regulationsmechanismen, die Funktionen von RNA-Bindeproteinen, die Strukturen relevanter Ribonukleoproteinkomplexen (RNPs) und deren Zusammenwirken bei der posttranskriptionellen Genregulation. Sie verstehen Primärliteratur auf dem Gebiet der RNA-Biologie der Eukaryoten. Sie können ihre Ergebnisse kritisch hinterfragen und im Zusammenhang mit der wissenschaftlichen Literatur in Vorträgen vorstellen. Sie sind mit Fragen der gentechnischen Sicherheit (Gentechnikgesetz), dem Arbeiten in einem S1-Labor, und mit dem allgemeinen Arbeitsschutz vertraut. Sie kennen die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.</p>								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
Abgeschlossenes Modul MSc-Molbio-1 oder Molbio-2. Studierende anderer Studiengänge müssen vorher mindestens 15 CP erreicht haben.								
<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>								
Dieses Modul kann auf Antrag auch als externes Forschungspraktikum durchgeführt 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 Sommersemester						
<b>Dauer des Moduls</b>		1 Semester (Das Modul findet als Blockveranstaltung in den ersten 6 Wochen der 2. Hälfte der Vorlesungszeit statt.)						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>		Professor Michaela Müller-McNicoll / Dr. Andreas Schlundt						
<b>Semesterbegleitende Nachweise</b>		Keine						
<b>Teilnahmenachweise</b>		Teilnahmenachweise für Praktikum und Seminar. Die aktive Teilnahme am Seminar wird durch einen Vortrag nachgewiesen.						
<b>Studienleistungen</b>		Im Praktikum: Protokolle						
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Seminar, Vorlesung, Praktikum						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Englisch						
<b>Modulprüfung Form / Dauer / ggf. Inhalt Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>		Im Studiengang zentral organisierte 60-minütige Klausur über den Lehrstoff der beiden Vorlesungen. Die Benotung der Klausur kann durch ein besonders gutes Praktikumsprotokoll um bis zu 25% verbessert werden.						
<b>Kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>								
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>								
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Vorlesung „RNA-Biologie der Eukaryoten“	Vorlesung	1	1,5		x		
	Weitere Vorlesung aus den Modulen 7-10a	Vorlesung	1	1,5		x		
	Seminar	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>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 „Molekulare Zellbiologie und Biochemie eukaryotischer Systeme“ und einer weiteren, aus den Modulen 7-10 frei zu wählenden Vorlesung. Zusammen ergibt dies eine vertiefende Kombination aus 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 die verschiedenen Aspekte der Proteinhomöostase, die Funktion und Regulation von molekularen Chaperonen, 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.								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden ein breites Basiswissen im Bereich der molekularen Zellbiologie und Biochemie komplementärer eukaryotischer Systemen. Sie sind mit den grundlegenden experimentellen Methoden der Zellbiologie und der Biochemie vertraut. Sie verstehen die Primärliteratur auf dem Gebieten der molekularen Zellbiologie und Biochemie eukaryotischer Systeme. Sie können eigene Ergebnisse im wissenschaftlichen Kontext in englischsprachigen Vorträgen darstellen. Sie sind in der Lage, Wissen zu integrieren und mit Komplexität umzugehen. Sie sind mit Fragen der biologischen Sicherheit (Gentechnikgesetz), Arbeiten in S1-Labors, Laborsicherheit und Umweltschutzbestimmungen vertraut. Sie kennen die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
Abgeschlossenes Modul MSc-Molbio 1 oder 2.. Studierende anderer Studiengänge müssen vorher mindestens 15 CP erreicht haben.								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
Keine								
<b>Besondere Hinweise</b>								
Dieses Modul kann auf Antrag auch als externes Forschungspraktikum durchgeführt 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 Sommersemester						
<b>Dauer des Moduls</b>		1 Semester (Das Modul findet als Blockveranstaltung in den ersten 6 Wochen der 2. Hälfte der Vorlesungszeit statt.)						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>		Dr. Fragkostefanakis / Professor Enrico Schleiff						
<b>Semesterbegleitende Nachweise</b>		Keine						
<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: Protokolle						
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Vorlesung, Seminar, Praktikum,						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Englisch						
<b>Modulprüfung</b>								
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>		Im Studiengang zentral organisierte 60-minütige Klausur zum Inhalt der beiden Vorlesungen. Die Benotung der Klausur kann durch ein besonders gutes Praktikumsprotokoll um bis zu 25% verbessert werden.						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>								
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>								
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Vorlesung „Prinzipien der Molekularen Zellbiologie und Biochemie eukaryotischer Systeme“	V	1	1,5		X		
	Weitere Vorlesung aus den Modulen 7-10a	V	1	1,5		X		
	Seminar	S	1	2		X		
	Praktikum	P	10	10				
	Modulprüfung	Klausur				X		
	Summe		13	15				

<b>MSc-Molbio-10a</b>	<b>Strukturbiologie</b> <i>Structural Biology</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 „Strukturbiologie“ und einer weiteren, aus den Modulen 7-10a frei zu wählenden Vorlesung. Das Modul vermittelt Grundlagen zum Verständnis von Proteinstrukturen als Grundlage ihrer Funktion und zu Methoden der Proteinstrukturermittlung. Wesentliche Inhalte der Vorlesung sind: Strukturprinzipien und Strukturfamilien von Proteinen; strukturelle Grundlagen der Proteinfunktion, Techniken zur Proteinstrukturermittlung (NMR, Röntgenkristallographie, Cryo-EM) und – vorhersage. Das Praktikum behandelt folgende Schwerpunkte: Techniken zur Probenpräparation für strukturbiologische Experimente; biophysikalische und spektroskopische Methoden zur Charakterisierung von Proteinfaltung und Protein-Ligand-Interaktionen, Proteinkristallisation und NMR an Proteinproben.								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über ein vertieftes Wissen über die strukturellen Grundlagen von Proteinfunktionen und die experimentellen Ansätze der Strukturbiologie. Sie verstehen die Primärliteratur auf dem Gebiet der Strukturbiologie. Sie können eigene Ergebnisse kritisch hinterfragen und im wissenschaftlichen Kontext in Vorträgen in wissenschaftlichem Englisch vortragen. Sie sind in der Lage, Wissen zu integrieren und mit Komplexität umzugehen. Sie sind mit Fragen der biologischen Sicherheit (Gentechnikgesetz), Arbeiten in S1-Labors, Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen vertraut. Sie kennen die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
Abgeschlossenes Module MSc-Molbio 1 oder 2. Studierende anderer Studiengänge müssen vorher mindestens 15 CP erreicht haben.								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
Keine								
<b>Besondere Hinweise</b>								
Dieses Modul kann auf Antrag auch als externes Forschungspraktikum durchgeführt 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 Sommersemester						
<b>Dauer des Moduls</b>		1 Semester (Das Modul findet als Blockveranstaltung in den ersten 6 Wochen der 2. Hälfte der Vorlesungszeit statt.)						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>		Professor Jens Wöhnert						
<b>Semesterbegleitende Nachweise</b>		Keine						
<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: Protokolle						
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Vorlesung, Seminar, Praktikum,						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Englisch						
<b>Modulprüfung</b>								
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>		Im Studiengang zentral organisierte 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
	Vorlesung „Strukturbiologie“	V	1	1,5		X		
	Weitere Vorlesung aus den Modulen 7-10a	V	1	1,5		X		
	Seminar	S	1	2		X		
	Praktikum	P	10	10				
	Modulprüfung	Klausur				X		
	Summe		13	15				

<b>MSc-Molbio-11</b>	<b>Spezialisierungsmodul</b> <i>Specialisation</i>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>15 CP (insg.) = 450 h</b>				<b>13,5 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium</b> 13,5 SWS / 202,5 h	<b>Selbststudium</b> 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 im Vorlesungsverzeichnis) unabhängig von der Masterarbeit aus.								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die wissenschaftliche Arbeitsweise, sie sind mit Konzeption, Durchführung, Analyse und Darstellung der Ergebnisse von Experimenten vertraut. Sie haben eine gute Basis zur eigenständigen Einarbeitung in neue Fachgebiete in Theorie und experimenteller Praxis. Sie sind mit Fragen der biologischen Sicherheit (Gentechnikgesetz), der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes vertraut. Sie kennen die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
Erfolgreicher Abschluss der Module MSc-Molbio 1 und 2 sowie eines der Module aus den Modulen 3-10a								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
Keine								
<b>Besondere Hinweise</b>								
Dieses Modul kann auf Antrag auch als externes Forschungspraktikum durchgeführt 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, Termin nach Absprache								
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>								
Professor Claudia Büchel (Prüfungsausschussvorsitzende)								
<b>Semesterbegleitende Nachweise</b>								
Keine								
<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: 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,								
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>								
Englisch								
<b>Modulprüfung</b>								
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>		Mündliche Prüfung von 20-30 Minuten über den Inhalt und die theoretischen Hintergründe des Praktikums. Einzelprüfung, Termin nach Vereinbarung zwischen Prüfenden und Studierenden..						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>								
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>								
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Seminar	S	1,5	3			X	
	Praktikum	P	12	12			X	
	Modulprüfung	mündl. Prüfung					X	
	Summe		13,5	15				

<b>MSc-Molbio-12</b>	<b>Vorbereitung der Masterarbeit</b> <i>Introduction to Scientific Research Methods</i>	<b>Pflicht-modul</b>	<b>15 CP (insg.) = 450 h</b>				<b>15 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium</b> 15 SWS / 225 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>								
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden ein breites Wissen über das Forschungsgebiet, in dem sie ihre Masterarbeit anfertigen möchten. Sie sind mit den relevanten experimentellen Ansätzen des Forschungsgebietes in Theorie und Praxis vertraut. Sie sind in der Lage, weitgehend selbstgesteuert eigenständige forschungsorientierte Projekte durchzuführen. Sie können ihre Ergebnisse kritisch hinterfragen und im Kontext des Forschungsgebietes diskutieren. Sie sind mit Fragen der biologischen Sicherheit (Gentechnikgesetz) und Arbeitssicherheit vertraut. Sie kennen die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
Erfolgreicher Abschluss des Moduls MSc-Molbio 11								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
Keine								
<b>Besondere Hinweise</b>								
Keine								
<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, Termin nach Absprache						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>		Professor Claudia Büchel (Prüfungsausschussvorsitzende)						
<b>Semesterbegleitende Nachweise</b>		Keine						
<b>Teilnahmenachweise</b>		Keine						
<b>Studienleistungen</b>		Im Praktikum: Protokoll. Das Protokoll soll einen den Versuchen angemessenen Umfang aufweisen und die Daten auf dem Stand der Forschung diskutieren. Der Umfang beträgt in der Regel mindestens 10 Seiten..						
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Praktikum, Kolloquium						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Englisch						
<b>Modulprüfung</b>								
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>		Mündliche Prüfung von 20-30 Minuten im Rahmen des Praktikums über den Inhalt und die theoretischen Hintergründe des Praktikums. Termin nach Vereinbarung.						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>								
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>								
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Praktikum	P	15	15			X	
	Modulprüfung	mündl. Prüfung					X	
	Summe		15	15				

MSc-Molbio-13	Masterarbeit Master Thesis	Pflicht-modul	30 CP (insg.) = 900 h					
			Kontaktstudium		Selbst-studium			
<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 Erstgutachter oder die Erstgutachterin und einen Zweitgutachter oder eine Zweitgutachterin bewertet.								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden die Fähigkeit zur umfassenden und vertieften Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung. Sie sind in der Lage, moderne Forschungsmethoden praktisch anzuwenden. Sie haben die Fähigkeit, schriftliche Ausarbeitungen in wissenschaftlichem Veröffentlichungsstil zu erstellen. 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 MSc-Molbio 12								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
Keine								
<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 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>		Professor Claudia Büchel (Prüfungsausschussvorsitzende)						
<b>Semesterbegleitende Nachweise</b>		Keine						
<b>Teilnahmenachweise</b>		Keine						
<b>Studienleistungen</b>		Keine						
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Angeleitete Forschung,, ,						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Englisch						
<b>Modulprüfung</b>								
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>		Masterarbeit von in der Regel 50 bis 150 Seiten (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
	Modulprüfung	Masterarbeit	30	30				X
	Summe		30	30				