

Modulkatalog
für den Masterstudiengang
Molecular Life Sciences

Stand: 2019

Fakultät für Biowissenschaften

Abkürzungsverzeichnis

LP	Leistungspunkt(e)
V	Vorlesung
S	Seminar
Ü	Übung
P	Praktikum
Ex	Exkursion
SS	Sommersemester
WS	Wintersemester
SWS	Semesterwochenstunden

Studienplan Master Molecular Life Sciences

1. Gesamtübersicht nach Studienjahren

1. Studienjahr		2. Studienjahr	
WS	SS	WS	SS
MMLS.G1 7 SWS Molekulare Entwicklungsbiol.	MMLS.A1 7 SWS Mol. Entw. v. Modellsystemen	MMLS.T1 Vertiefungsmodul MMLS	MMLS.T3 Master-Arbeit MMLS
MMLS.G2 7 SWS Molekulare Genetik	MMLS.A2 7 SWS Evol. Entwicklungsbiologie	MMLS.T2 Projektmodul MMLS	
MMLS.G3 6 SWS Molekulare Zellbiologie	1 SWS		
	MMLS.A3 7 SWS Entwicklungskontrollgene		
	MMLS.A4 7 SWS Genregulation		
	MMLS.A5 7 SWS Theoretische Systembiologie		
	MMLS.A6 7 SWS Angewandte Systembiologie		
	MMLS.A18 7 SWS Signalwege in der Krebsentstehung		
	MMLS.A9 7 SWS Biologische Uhren und zeitliche Genexpression		
	MMLS.A10 7 SWS Mol. Med. d. Ionentransports		
	MMLS.A17 8 SWS Genomintegrität, Tumore und Altern		
	MMLS.A12 7 SWS Organellen: Entw. u. Funktion		
	MMLS.A19 7 SWS Symbiose und Stoffwechsel		
	FMI-BI0059 4 SWS Grundlegende bioinformatische Anwendungen (innerhalb eines Wild-Card-Moduls)		

Grundmodule (Pflicht)

Aufbaumodule (Wahlpflicht)

Interdisziplinäres Modul:

Module aus anderen Studienprogrammen werden nach einer Studienberatung aufgenommen, wenn sie insbesondere den interdisziplinären Charakter der Ausbildung stärken. Beispiele wären neben anderen lebenswissenschaftlichen Fächern (z.B. aus dem Master Biochemistry, Molecular Medicine oder Microbiology), insbesondere Ethik, Wissenschaftsenglisch, Nanotechnologien, Photonik. Auch außeruniversitäre Praktika können nach vorheriger Studienberatung im Rahmen eines Aufbaumoduls anerkannt werden.

Wild-Card-Modul:

Auf Antrag beim Studien- und Prüfungsamt und in Absprache mit einem oder mehreren Lehrverantwortlichen besteht die Möglichkeit, ein Modul mit 10 Leistungspunkten aus Einzelveranstaltungen aus nicht belegten Modulen bzw. aus temporär angebotenen fakultativen Lehrveranstaltungen nach den eigenen Wünschen zusammenzustellen. Bei der Absprache mit dem/den Lehrverantwortlichen ist auch die Form der Modulprüfung festzulegen.

Auslandsmobilität / Mobilitätsfenster:

Auslandsaufenthalte im Rahmen des Masters Molecular Life Sciences sind möglich und erwünscht. Die Unterstützung von Studierenden, die ins Ausland gehen möchten, wird durch einen speziellen Eintrag auf der Website mit Link zum Internationalen Büro, zum Erasmus-Programm, zur Vernetzung unter Coimbra-Universitäten, aktuellen Links (wie RISE) und dem Angebot einer individuellen Studienberatung bekannt gemacht.

Um die Anerkennung zu erleichtern, sollte vor Antritt des Auslandsaufenthaltes eine Vereinbarung über das zu absolvierende Programm („Learning Agreement“) mit dem studiengangverantwortlichen Hochschullehrer geschlossen werden, welches im Studien- und Prüfungsamt hinterlegt wird. Zu den Möglichkeiten eines studienbezogenen Auslandsaufenthalts beraten der studiengangverantwortliche Hochschullehrer und das Studien- und Prüfungsamt.

2. Gesamtübersicht nach Fachsemestern und Leistungspunkten

Modulnummer	Modulname	Leistungspunkte
1. Fachsemester	3 Grundmodule	
MMLS.G1	Grundmodul „Molekulare Entwicklungsbiologie“	10
MMLS.G2	Grundmodul „Molekulare Genetik“	10
MMLS.G3	Grundmodul „Molekulare Zellbiologie“	10
2. Fachsemester	3 Aufbaumodule ¹	
MMLS.A1	Aufbaumodul „Molekulare Entwicklungsbiologie von Modellsystemen“	10
MMLS.A2	Aufbaumodul „Evolutionäre Entwicklungsbiologie“	10
MMLS.A3	Aufbaumodul „Entwicklungskontrollgene“	10
MMLS.A4	Aufbaumodul „Genregulation“	10
MMLS.A5	Aufbaumodul „Theoretische Systembiologie“	10
MMLS.A6	Aufbaumodul „Angewandte Systembiologie“	10
MMLS.A18	Aufbaumodul „Signalwege in der Krebsentstehung“	10
MMLS.A9	Aufbaumodul „Biologische Uhren und zeitliche Genexpression“	10
MMLS.A10	Aufbaumodul „Molekulare Medizin des Ionen- transports“	10
MMLS.A17	Aufbaumodul „Genomintegrität, Tumore und Altern“	10
MMLS.A12	Aufbaumodul „Organellen: Entwicklung und Funktion“	10
MMLS.A19	Aufbaumodul „Symbiose und Stoffwechsel“	10
FMI-BI0059	Aufbaumodul Grundlegende bioinformatische Anwendungen	10
3. Fachsemester	2 Module	
MMLS.T1	Vertiefungsmodul	10
MMLS.T2	Projektmodul	20
4. Fachsemester	Masterarbeit	
MMLS.T3	Masterarbeit	30

¹ Die Aufbaumodule sind frei wählbar.

Laufzettel Master Molecular Life Sciences

Modul	Leistung	Note	Unterschrift
Grundmodul 1	Vorlesungen		
	Seminar		
Grundmodul 2	Vorlesungen		
	Seminar		
Grundmodul 3	Vorlesungen		
	Seminar		
Aufbaumodul 1 (aus dem Angebot der Molecular Life Sciences frei wählbar)			
Aufbaumodul 2 (aus dem Angebot der Molecular Life Sciences frei wählbar)			
Aufbaumodul 3 (aus dem Angebot der Molecular Life Sciences frei wählbar)			
Vertiefungsmodul			
Projektmodul			
Masterarbeit			

Modulübersicht Master Molecular Life Sciences (MMLS)

- G** Grundmodul (Pflichtmodul)
A Aufbaumodul (Wahlpflichtmodul)
T Thesis (Master-Arbeit)

1. Fachsemester:

MMLS.G1: Molekulare Entwicklungsbiologie (Mv: Theißen)			WS/SS	SWS	LP
V	Molekulare Entwicklungsbiologie I	Theißen, Schirawski	WS	2	
V	Molekulare Entwicklungsbiologie II	Olsson, Englert, Baniahmad	WS	2	
V	Genregulatorische Netzwerke	Theißen, Schirawski	WS	1	
S	Vergleichende und evolutionäre Entwicklungsbiologie	Schirawski, Olsson, Theißen	WS	2	
				7	10

MMLS.G2: Molekulare Genetik (Mv: Baniahmad)			WS/SS	SWS	LP
V	Molekulare Genetik I	Baniahmad, Heinzl, Theißen	WS	2	
V	Molekulare Genetik II	Baniahmad, Neri, NN	WS	2	
V	Systembiologie	Schuster, Platzer, Dittrich	WS	1	
S	Molekulare Genetik	Baniahmad	WS	2	
				7	10

MMLS. G 3: Molekulare Zellbiologie (Mv: Zedler)			WS/SS	SWS	LP
V	Molekulare Zellbiologie I	Jungnickel, Hemmerich, Schönherr	WS	2	
V	Molekulare Zellbiologie II	Zedler	WS	2	
V	Molekulare Zellbiologie III	Mittag	WS	2	
S	Molekulare Zellbiologie	Hemmerich, Oelmüller, Zedler, Mittag	WS/SS	1	
				7	10

2. Fachsemester: 3 Aufbaumodule frei wählbar

MMLS.A1: Molekulare Entwicklungsbiologie von Modellsystemen (Mv: Englert)			WS/SS	SWS	LP
S	Molekulare Entwicklungsbiologie von Modellsystemen	Englert, Theißen, Schirawski	SS	2	
P	Molekulare Entwicklungsbiologie von Modellsystemen	Englert, Theißen, Schirawski	SS	5	
				7	10

MMLS.A2: Evolutionäre Entwicklungsbiologie (Mv: Theißen)			WS/SS	SWS	LP
S	Evolutionäre Entwicklungsbiologie	Theißen, Schirawski	SS	2	
P	Evolutionäre Entwicklungsbiologie	Theißen, Schirawski	SS	5	
				7	10

MMLS.A3: Entwicklungskontrollgene (Mv: Theißen)			WS/SS	SWS	LP
S	Entwicklungskontrollgene	Theißen, Schirawski	SS	2	
P	Entwicklungskontrollgene	Theißen, Schirawski	SS	5	
				7	10

MMLS.A4: Genregulation (Mv: Baniahmad)			WS/SS	SWS	LP
S	Genregulation	Baniahmad	SS	2	
P	Genregulation	Baniahmad, Heinzl, Englert, NN	SS	5	
				7	10

MMLS.A5: Theoretische Systembiologie (Mv: Schuster)			WS/SS	SWS	LP
V	Analyse der Genexpression	Marz	SS	2	
V	Metabolische und regulatorische Netzwerke	Schuster	SS	2	
Ü	Metabolische und regulatorische Netzwerke	Schuster	SS	1	
P	Metabolische und regulatorische Netzwerke	Schuster	SS	2	
				7	10

MMLS.A6: Angewandte Systembiologie (Mv: Mittag)			WS/SS	SWS	LP
P	Angewandte Systembiologie	Mittag	SS	5	
S	Angewandte Systembiologie	Mittag	SS	2	
				7	10

MMLS.A18: Signalwege in der Krebsentstehung (Mv: Kosan)			WS/SS	SWS	LP
S	Signalwege in der Krebsentstehung	Wetzker, Kosan	SS	2	
P	Signalwege in der Krebsentstehung	Wetzker, Kosan	SS	5	
				7	10

MMLS.A9: Biologische Uhren und zeitliche Genexpression (Mv: Mittag)			WS/SS	SWS	LP
S	Aktuelle Themen zu molekularen Mechanismen circadianer Uhren und zeitliche Genexpression	Mittag	SS	2	
P	Molekulare Chronobiologie – zeitliche Genexpression	Mittag und Mitarbeiter	SS	5	
				7	10

MMLS.A10: Molekulare Medizin des Ionentransports (Mv: Heinemann)			WS/SS	SWS	LP
V	Ion Transport and Disease	Heinemann, Schönherr	SS	2	3
S	Aktuelle Themen zur Struktur und Funktion von Ionenkanälen und Transportern	Heinemann	SS	1	2
P	Membranprozesse und Transport	Heinemann und Mitarbeiter	SS	4	5
				7	10

MMLS.A17: Genomintegrität, Tumore und Altern (Mv: Jungnickel)			WS/SS	SWS	LP
V	Genomische Instabilität und Tumorbio-logie	Jungnickel, Pospiech	SS	2	
S	Genetische und Zelluläre Plastizität	Jungnickel	SS	2	
P	Genetische und Zelluläre Plastizität	Jungnickel	SS	4	
				8	10

MMLS.A12: Organellen: Entwicklung und Funktion (Mv: Oelmüller)			WS/SS	SWS	LP
S	Organellen: Entwicklung und Funktion	Oelmüller	SS	2	
P	Organellen: Entwicklung und Funktion	Oelmüller	SS	5	
				7	10

MLS.A 19: Symbiose und Stoffwechsel (Mv: Zedler)			WS/SS	SWS	LP
V	Symbiose und Stoffwechsel	Zedler	SS	1	
S	Symbiose und Stoffwechsel	Zedler	SS	1	
P	Symbiose und Stoffwechsel	Zedler	SS	5	
				7	10

FMI-BI0059: Grundlegende bioinformatische Anwendungen (Mv: Marz)			WS/SS	SWS	LP
V/S	Grundlegende bioinformatische Anwendungen	Marz	SS	4	
				4	4

Zusammen mit anderen Lehrveranstaltungen in einem Wild-Card-Modul im Gesamtumfang von 10 Leistungspunkten zu belegen

3. Fachsemester:

MMLS.T1: Vertiefungsmodul MMLS (Mv: Alle Modulverantwortlichen der Grund- und Aufbaumodule des Masters MLS)			WS/SS	SWS	LP
P	Aktuelle Methoden MMLS	nach Absprache	WS		
					10

MMLS.T2: Projektmodul MMLS (Mv: Alle Modulverantwortlichen der Grund- und Aufbaumodule des Masters MLS)			WS/SS	SWS	LP
P	Projektpraktikum MMLS	nach Absprache	WS		
					20

4. Fachsemester:

MMLS.T3: Master-Arbeit MMLS (Mv: Alle Modulverantwortlichen der Grund- und Aufbaumodule des Masters MLS)			WS/SS	SWS	LP
P	Master-Arbeit MMLS	nach Absprache	SS		
					30

Modulbeschreibungen

Modulnummer	MMLS.G1
Modultitel	Molekulare Entwicklungsbiologie
Modul-Verantwortlicher	Theißen
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für alle Folgemodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Pflichtmodul, Grundmodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jährlich, WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E)	V: 5 SWS S: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	-105 h -195 h
Inhalte	Aufbauend auf dem Modul BB 3. MLS 1 (Entwicklungsgenetik) des Bachelorstudiums vermittelt das Modul vertiefte Grundlagen der Entwicklungsbiologie auf breiter Basis, insbesondere Molekularbiologie, Genetik, Evolutionsbiologie, Molekulare Medizin. Der Schwerpunkt liegt auf Vorlesungen zu Lehrbuchwissen zur Entwicklung von Modellorganismen, wobei Tiere (z.B. <i>Drosophila</i>) und Pflanzen (z.B. <i>Arabidopsis</i>) vergleichend behandelt werden. Besondere Beachtung finden Methoden der molekularen Entwicklungsgenetik und die Rolle Genregulatorischer Netzwerke in der Entwicklung.
Lern- und Qualifikationsziele	Vertiefung der Grundlagen der Entwicklungsbiologie; Basiswissen für wesentliche Arbeitsrichtungen der <i>Molecular Life Sciences</i> ; vertiefter Überblick über die Gesamtheit des Faches; Präsentation von wissenschaftlichen Ergebnissen in einem Vortrag; Auseinandersetzung mit englischer Fachliteratur. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme am Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %)	Abschlussklausur über den Inhalt aller Vorlesungen (70%), Seminarvortrag (30%).

Modulnummer	MMLS.G2
Modultitel	Molekulare Genetik
Modul-Verantwortlicher	Baniahmad
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für alle Folgemodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Pflichtmodul, Grundmodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jährlich, WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E)	V: 5 SWS S: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	-105 h -195 h
Inhalte	Die Schwerpunkte der Vorlesung liegen auf dem Aufbau der Genome verschiedener Organismen, Chromatin-Aufbau und -Modifikation, der Epigenetik, Tumorgenetik, Genomstruktur, Transposons, Immunogenetik, vergleichende Genetik und der Genomanalyse. Desweiteren werden Grundlagen der Systembiologie vermittelt. Im Seminar werden aktuelle Literatur zum Gebiet und neueste Techniken besprochen.
Lern- und Qualifikationsziele	Erhalten einen breiten Blickwinkel für die Bedeutung der Molekularen Genetik für die Organismen, Mechanismen der Genregulation, der Genomik; Einführung in die Systembiologie; theoretisches Kennenlernen neuester molekulargenetischer Techniken, sowie Bedeutung der Epigenetik und Chromatin; Erlernen eines wissenschaftlichen Vortrags- und Präsentationsstils. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme am Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %)	Abschlussklausur über den Inhalt aller Vorlesungen (70%), Seminarvortrag (30%).

Modulnummer	MMLS.G3
Modultitel	Molekulare Zellbiologie
Modul-Verantwortlicher	Zedler
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für alle Folgemodule
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Pflichtmodul, Grundmodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jährlich, WS/SS
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E)	V: 6 SWS S: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungs- vorbereitung)	-105 h -195 h
Inhalte	Das Modul vertieft die Grundlagen der molekularen Zellbiologie, insbesondere Molekularbiologie, Genetik, Systembiologie, Entwicklungs- und Evolutionsbiologie, Molekulare Medizin auf breiter Basis. Schwerpunkte liegen auf (a) den Prinzipien der Zellkommunikation und Signaltransduktion, dem Bau, der Funktion und den Transportvorgängen ausgewählter Membranen, der Organisation des Zellkerns sowie dem Stammzellkomplex, (b) molekularen Prozessen in Pflanzen inklusive genetischen Methoden zu deren Veränderung, Genomsequenzierung und der Funktion von kleinen RNAs und (c) dem molekularen Aufbau von biologischen Uhren, insbesondere der circadianen Uhr bei ausgewählten Organismen im Reich der Prokaryonten, Pilze, Pflanzen und Tiere sowie der Evolution von Uhrenkomponenten.
Lern- und Qualifikationsziele	Vertiefung der Grundlagen der molekularen Zellbiologie; Basiswissen für wesentliche Arbeitsrichtungen der <i>Molecular Life Sciences</i> ; Vermittlung und Festigung von Methoden zur Visualisierung von Molekülen, Organellen und Zellen, sowie zur Manipulation von Proteinen, DNA und RNA in den Zellen; Präsentation von wissenschaftlichen Erkenntnissen in einem Vortrag; Auseinandersetzung mit englischer Fachliteratur zu den Schwerpunkten der Vorlesung. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme am Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %)	Abschlussklausur über den Inhalt aller Vorlesungen (70%), Seminarvortrag (30%).

Modulnummer	MMLS.A1
Modultitel	Molekulare Entwicklungsbiologie von Modellsystemen
Modul-Verantwortlicher	Englert
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	mind. ein bestandenes Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Vertiefungsmodul, Projektmodul, Masterarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul, Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jährlich, SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E)	P: 5 SWS S: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	-105 h -195 h
Inhalte	Im Modul werden Haltung und Zucht von verschiedenen Modellorganismen (z.B. Arabidopsis, Zebrafisch, Maus); Unterscheidung der verschiedenen Entwicklungsstadien und Präparation einzelner Organe; Genotypisierung; Expressionsanalysen (RT-PCR und <i>in situ</i> Hybridisierung); Immunhistochemische Verfahren; Fluoreszenzmikroskopie vermittelt sowie transgene Tiere und Pflanzen analysiert.
Lern- und Qualifikationsziele	Vertiefung entwicklungsgenetischer Kenntnisse; Erlernen und Anwendung von Methoden der Entwicklungsgenetik bzw. -biologie; Sammeln von Erfahrung im Umgang mit sowie in der Zucht und Haltung von Versuchstieren und -pflanzen; Verfassen eines wissenschaftlichen Protokolls, Datenpräsentation und Kommunikation auf Englisch. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme am Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %)	Testatgespräch (70%), Seminarvortrag (30%), Leistungsnachweis zum Praktikum (Protokoll)

Modulnummer	MMLS.A2
Modultitel	Evolutionäre Entwicklungsbiologie
Modul-Verantwortlicher	Theißen
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	mind. ein bestandenes Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Vertiefungsmodul, Projektmodul, Masterarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul, Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jährlich, SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E)	P: 5 SWS S: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	-105 h -195 h
Inhalte	Schwerpunkt dieses Moduls ist es, Haltung und Zucht evolutionsbiologisch informativer Organismen (z.B. Hirtentäschel, Orchideen, Frösche und Fische) zu vermitteln. Ähnlichkeiten und Unterschiede zu den klassischen Modellorganismen (z.B. <i>Arabidopsis</i> , <i>Drosophila</i> , Maus), insbesondere vergleichende morphogenetische Studien und Sequenz- und Genexpressionsanalysen werden analysiert.
Lern- und Qualifikationsziele	Erwerb von experimentellen Fertigkeiten in Entwicklungsbiologie in einem evolutionsbiologischen Kontext; Vermittlung fachspezifischer Terminologie, Denkansätze und Methoden der Evolutionären Entwicklungsbiologie; Verfassen eines wissenschaftlichen Protokolls; Präsentation wissenschaftlicher Erkenntnisse und Auseinandersetzung mit Fachliteratur auf Englisch. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme am Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %)	Testatgespräch (70%), Seminarvortrag (30%), Leistungsnachweis zum Praktikum (Protokoll)

Modulnummer	MMLS.A3
Modultitel	Entwicklungskontrollgene
Modul-Verantwortlicher	Theißen
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	mind. ein bestandenes Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Vertiefungsmodul, Projektmodul, Masterarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul, Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jährlich, SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E)	P: 5 SWS S: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungs- vorbereitung)	-105 h -195 h
Inhalte	Analyse von Genen, die Entwicklungsprozesse von Tieren oder Pflanzen steuern (z.B. Homöobox-Gene, MADS-Box-Gene) mittels Methoden der Molekularbiologie (z.B. Klonierung, Sequenzierung, Expressionsanalyse, Mutantenanalyse) und Molekularen Evolution (z.B. multiple Sequenzalignments, Phylogenetische Bäume, Test auf Selektion).
Lern- und Qualifikationsziele	Erwerb von experimentellen Fertigkeiten in Entwicklungsgenetik und Molekularbiologie; Vertiefung des Verständnisses des komplexen Zusammenhangs zwischen Genotyp und Phänotyp; Verfassen eines wissenschaftlichen Protokolls; Präsentation wissenschaftlicher Erkenntnisse und Auseinandersetzung mit Fachliteratur auf Englisch. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme am Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %)	Testatgespräch (70%), Seminarvortrag (30%), Leistungsnachweis zum Praktikum (Protokoll)

Modulnummer	MMLS.A4
Modultitel	Genregulation
Modul-Verantwortlicher	Baniahmad
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	mind. ein bestandenes Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Vertiefungsmodul, Projektmodul, Masterarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul, Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jährlich, SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E)	P: 5 SWS S: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	-105 h -195 h
Inhalte	Der Inhalt des Moduls umfasst Mechanismen der Genregulation, zeitliche, räumliche und hormonell gesteuerte Regulation der Genexpression, Expressionsanalysen, neueste molekulargenetische Techniken, Biologische Uhren, Analyse von Chromatin und zelluläre Seneszenz.
Lern- und Qualifikationsziele	Praktische Erfahrungen zur Analyse von Mechanismen der Genregulation in verschiedenen biologischen Systemen und auf verschiedenen Ebenen, Erlernen wissenschaftliche Protokolle anzufertigen, Vortrags- und Präsentation-Skills zu verbessern, Datenpräsentation und Kommunikation auf Englisch. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme am Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %)	Testatgespräch (70%), Seminarvortrag (30%), Leistungsnachweis zum Praktikum (Protokoll)

Modulnummer	MMLS.A5
Modultitel	Theoretische Systembiologie
Modul-Verantwortlicher	Schuster
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	mind. ein bestandenes Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Vertiefungsmodul, Projektmodul, Masterarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul, Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jährlich, SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E)	V: 4 SWS P: 2 SWS Ü: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium	-105 h -195 h
Inhalte	Die Vorlesung Analyse der Genexpression vermittelt eine Übersicht zu Chip-Technologien und deren Anwendungen; Datenvorbehandlung (Messfehlermodelle und Normalisierung); differentielle Genexpression; überwachtes Lernen; unüberwachtes Lernen (Clusteranalyse); reverse Engineering (Rekonstruktion genregulatorischer Netze); Datenbanken für die Genexpressionsanalyse; sowie ethische und rechtliche Fragen. In der Vorlesung Metabolische und regulatorische Netzwerke werden Themen zur Enzymkinetik, Bilanzgleichungen, Netzwerkanalyse (einschließlich Erhaltungsrelationen und Elementarmoden), dynamische Modellierung von metabolischen und regulatorischen Netzwerken, metabolische Kontrollanalyse, Modellierung von Enzymkaskaden, Ultrasensitivität, Bistabilität, Grundlagen der Modellierung der Signaltransduktion und Calcium-Oszillationen vermittelt. Inhalt der Übungen /Praktikum ist die analytische/numerische Lösung von Aufgaben zum Stoffgebiet der Vorlesung (im Praktikum mittels zur Verfügung gestellter Programme).
Lern- und Qualifikationsziele	Praktisches Verständnis für die Analyse von Mikroarray-Daten und die Interpretation von Analyseergebnissen; Einblick in Methoden der Wissensextraktion aus Messdaten von molekularbiologischen High-Throughput-Messtechniken. Erwerb theoretischer Kenntnisse über die mathematische Modellierung metabolischer und (intrazellulärer) regulatorischer Netzwerke, Kennenlernen der Anwendungsmöglichkeiten der linearen Algebra, konvexen Analysis und von Differentialgleichungen für diese Modellierung; Fähigkeit, unter Anleitung Übungsaufgaben zur Modellierung zu lösen: Anwendung einschlägiger Programme zur Simulation metabolischer und regulatorischer Netzwerke. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Übung nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %)	mündliche Prüfung in „Analyse der Genexpression“ (30%) mündliche oder schriftliche Prüfung in „Metabolische und regulatorische Netzwerke“ (70%), Leistungsnachweis zum Praktikum (Protokoll)

Modulnummer	MMLS.A6
Modultitel	Angewandte Systembiologie
Modul-Verantwortlicher	Mittag
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	mind. ein bestandenes Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Vertiefungsmodul, Projektmodul, Masterarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul, Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jährlich, SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E)	P: 5 SWS S: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungs- vorbereitung)	-105 h -195 h
Inhalte	In dem Modul werden Kenntnisse zur Anreicherung, Isolierung und biochemischen Charakterisierung von zellulären Subproteomen vermittelt. Isolierte Proteine werden im Anschluss für die Massenspektrometrie vorbereitet und massenspektrometrische Analysen (LC-ESI-MS) inklusive der Identifikation von Peptiden und ihrer posttranslationalen Modifikationen sowie deren bioinformatische Auswertung durchgeführt. Außerdem werden weitere „-omics“ Methoden vermittelt.
Lern- und Qualifikationsziele	Theoretisches und praktisches Verständnis zur Relevanz von funktionellen Genom-, Proteom- und Metabolom-Analysen; selbständige Durchführung einfacher Experimente zu obigen Themen inklusive der Anfertigung von wissenschaftlichen Protokollen; Einblick in neueste Literatur, Datenpräsentation und Kommunikation auf Englisch. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %)	Testatgespräch (70%), Seminarvortrag (30%), Leistungsnachweis zum Praktikum (Protokoll)

Modulnummer	MMLS.A18
Modultitel	Signalwege in der Krebsentstehung
Modul-Verantwortlicher	Kosan
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	mind. ein bestandenes Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Vertiefungsmodul, Projektmodul, Masterarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul, Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jährlich, SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E)	P: 5 SWS S: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	-105 h -195 h
Inhalte	Im Seminar werden ausgewählte aktuelle Probleme und Forschungstrends der Signaltransduktion von G-Protein-gekoppelten Rezeptoren, Rezeptor-Tyrosinkinasen und cytosolischen Serin-/Threoninkinasen auf der Basis von Originalpublikationen und Reviews behandelt. Außerdem beschäftigen wir uns mit der Relevanz neuer Erkenntnisse über die verschiedenen Signalwege für molekulare Medizin und Krebstherapie. Im Praktikum wird ein relevantes Miniprojekt im Rahmen laufender Projekte der beteiligten Arbeitsgruppen bearbeitet.
Lern- und Qualifikationsziele	Vertiefung der Grundkenntnisse auf den Gebieten Rezeptoren und Signaltransduktion; selbständige Auswertung von Originalliteratur; Seminarvortrag zu einer ausgewählten Publikation und Erarbeitung eines Projektvorschlages zur Weiterführung des vorgestellten wissenschaftlichen Problems. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %)	Testatgespräch (70%), Seminarvortrag (30%), Leistungsnachweis zum Praktikum (Protokoll)

Modulnummer	MMLS.A9
Modultitel	Biologische Uhren und zeitliche Genexpression
Modul-Verantwortlicher	Mittag
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	mind. ein bestandenes Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Vertiefungsmodul, Projektmodul, Masterarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul, Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jährlich, SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E)	P: 5 SWS S: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	-105 h -195 h
Inhalte	Die Schwerpunkte des Moduls sind die Anzucht und Ernte von Organismen (Wildtyp und Uhrenmutanten) unter circadianen Bedingungen; Messung circadianer Rhythmen anhand von Reportergenen oder mit Hilfe von automatisierten Anlagen, Charakterisierung von Uhrengenen bzw. Uhrenproteinen auf transkriptionaler, translationaler und posttranslationaler Ebene.
Lern- und Qualifikationsziele	Erweiterte Kenntnisse über den physiologischen und molekularen Aufbau von circadianen Uhren, Evolution von Uhrenkomponenten, chronobiologisch relevante Krankheiten; selbständige Durchführung einfacher Experimente zu obigen Themen inklusive der Anfertigung von wissenschaftlichen Protokollen; Einblick in neueste Literatur, Datenpräsentation und Kommunikation auf Englisch. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %)	Testatgespräch (70%), Seminarvortrag (30%), Leistungsnachweis zum Praktikum (Protokoll)

Modulnummer	MMLS.A10
Modultitel	Molekulare Medizin des Ionentransports
Modul-Verantwortlicher	Heinemann
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	mind. ein bestandenes Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Vertiefungsmodul, Projektmodul, Masterarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul, Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jährlich, SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E)	V: 2 SWS P: 4 SWS S: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	-105 h -195 h
Inhalte	Vorstellung der Symptomatik, Diagnose und Therapieansätze für Erkrankungen, welche mit Störungen im Ionentransport im Zusammenhang stehen. Insbesondere werden die molekularmedizinischen und physiologischen Grundlagen zum Verständnis von Kanal-assoziierten Erkrankungen vermittelt. Im Praktikum werden Membrantransport und die Funktion von Membranproteinen mit modernen Methoden untersucht. Im Seminar werden aktuelle biomedizinische Arbeiten zum Thema diskutiert.
Lern- und Qualifikationsziele	Vorlesung: Kennenlernen der Struktur und Funktion von relevanten Transportmolekülen und deren Einfluss auf die Zellfunktion. Erlernen pathophysiologischer Zusammenhänge: Diagnose und Therapie von Erkrankungen, die auf Defekte in Ionentransport zurückzuführen sind. Praktikum: Messung, quantitative Analyse und graphische/ schriftliche Darstellung von Transportvorgängen. Seminar: Freie mündliche Darstellung von aktuellen Publikationen. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Abfassen eines Protokolls zum Praktikum.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %)	mündliche Prüfung über Inhalte von Vorlesung, Seminar und Praktikum (100%)

Modulnummer	MMLS.A17
Modultitel	Genomintegrität, Tumore und Altern
Modul-Verantwortlicher	Jungnickel
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	mind. ein bestandenes Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Vertiefungsmodul, Projektmodul, Masterarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul, Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jährlich, SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E)	V: 2 SWS P: 4 SWS S: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	-120 h -180 h
Inhalte	Gegenstand der Vorlesung sind die molekularen und zellbiologischen Grundlagen der Genomintegrität, Tumorbilogie, Stammzellbiologie und des Alterns von Zellen und Geweben, sowie auch die genetischen und epigenetischen Grundlagen zellulärer Plastizität im Immunsystem und im Nervensystem. Anhand ausgewählter Literatur werden normale und pathologische molekulare Mechanismen besprochen und es wird eine wissenschaftliche Thematik selbstständig (unter Anleitung) erarbeitet. Jeder Student besucht zwei Seminare nach Wahl aus dem Bereich Stammzellbiologie, Altern, Plastizität im Immunsystem oder Neuronale Plastizität und beteiligt sich aktiv durch Vortrag und Diskussion.
Lern- und Qualifikationsziele	Zielstellung des Moduls ist es, einen Überblick über spezifische zelluläre Mechanismen zu erhalten, die die Plastizität, Degeneration und Regeneration von Zellen und Organen ermöglichen, sowie ein Verständnis zu Möglichkeiten der Fehlsteuerung und Auswirkungen auf den Gesamtorganismus zu entwickeln. Erarbeitung validierter, abgesicherter Ergebnisse und Einordnung in einen allgemeinen wissenschaftlichen Kontext. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %)	Zwei Seminarbeiträge (je 50%), Leistungsnachweis zur Vorlesung und zum Praktikum

Modulnummer	MMLS.A12
Modultitel	Organellen: Entwicklung und Funktion
Modul-Verantwortlicher	Oelmüller
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	mind. ein bestandenes Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Vertiefungsmodul, Projektmodul, Masterarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul, Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jährlich, SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E)	P: 5 SWS S: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	-105 h -195 h
Inhalte	Im Praktikum und Seminar werden grundlegende molekulare Methoden zur Organellenentwicklung, zur Kommunikation zwischen Organellen, zur Genexpression in Organellen und zur Photosynthese vermittelt.
Lern- und Qualifikationsziele	Verständnis der Rolle von Organellen pflanzlicher Zellen und ihre Bedeutung für den Metabolismus; praktische Erfahrung in molekularen und physiologischen Labortechniken zur Analyse dieser Zusammenhänge; strategisches Verständnis für die Lösung wissenschaftlicher Fragestellungen. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %)	Testatgespräch (70%), Seminarvortrag (30%), Leistungsnachweis zum Praktikum (Protokoll)

Modulnummer	MMLS.A 19
Modultitel	Symbiose und Stoffwechsel
Modul-Verantwortlicher	Zedler
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	mind. ein bestandenes Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Vertiefungsmodul, Projektmodul, Masterarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul, Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jährlich, SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E)	V: 1 SWS P: 5 SWS S: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung)	-105 h -195 h
Inhalte	In diesem Modul werden ausgewählte Themen über Symbiose und Stoffwechsel in Pflanzen und Mikroorganismen behandelt. Dazu gehören der Mutualismus zwischen Leguminosen und Rhizobien, Interaktionen zwischen Mikroalgen und Bakterien, und der Stoffwechsel von Phenylpropanoiden und Terpenen in Landpflanzen inklusive beteiligter Enzyme. Im Praktikum kann an einem aktuellen Forschungsprojekt der Arbeitsgruppe mitgearbeitet werden.
Lern- und Qualifikationsziele	Grundlagen und Einblicke in aktuelle Forschungsfragen der oben genannten Gebiete; praktische molekulare und mikrobiologische Labormethoden mit einzelligen Algen; Lesen und Bewerten wissenschaftlicher Primärliteratur und Halten eines Seminarvortrags über einen ausgewählten Artikel. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i>
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %)	mündliche Prüfung oder Klausur (60%), Seminarvortrag (30%), Protokoll zum Praktikum (10%)

Modul FMI-BI0059 Praktikum	
Modulnummer/-code	FMI-BI0059
Modultitel (deutsch)	Grundlegende bioinformatische Anwendungen
Modultitel (english)	Basic Bioinformatical Applications
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Voraussetzung für Zulassung zum Modul	Keine
Modulverantwortlicher	Manuela Marz
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul für den B. Sc. Bioinformatik, Biology, Biochemistry, M. Sc. Molecular Life Science, Biochemistry
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	Jedes Jahr (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, U:, S, Praktikum)	4VL/P
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium: (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	120h 60h 60h
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen befähigt werden grundlegende bioinformatische Programme nutzen zu können (web-basiert und lokal) und gängige bioinformatische Dateiformate kennen lernen. Dabei beschäftigen wir uns u.a. mit Sequenzhomologieprogrammen, Alignmentprogrammen und Phylogenieprogrammen, bioinformatischen Datenbanken
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsnormen); einschl. Notengewichtung in %	Erfolgreiche Bearbeitung der im Praktikum zu realisierenden Aufgaben. Die Prüfung kann nur durch Wiederholen des ganzen Moduls wiederholt werden.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Häufigkeit des Angebots (Modulturnus): In der Regel jedes Jahr im Wintersemester

Zusammen mit anderen Lehrveranstaltungen in einem Wild-Card-Modul im Gesamtumfang von 10 Leistungspunkten zu belegen

Modulnummer	MMLS.T1
Modultitel	Vertiefungsmodul MMLS
Modul-Verantwortlicher	Betreuer (Theißen, Schirawski, Baniahmad, Jungnickel, Englert, Schuster, Mittag, Zedler, Kosan, Heinemann, Oelmüller)
Voraussetzung für die Zulassung	mindestens 2 Grundmodule und 2 Aufbaumodule
Verwendbarkeit	Masterarbeit
Art des Moduls	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester (WS, SS)
Dauer des Moduls	1 Semester (halbsemestrig, ganztägig)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen	Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	10
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	- 230 h - 70 h
Inhalte	Das Modul dient der Vertiefung aktueller Methoden zu speziellen Themen der MLS.
Lern- und Qualifikationsziele	Erarbeitung spezieller Techniken
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %)	mündliche Prüfung (ca. 15 min) 100%

Modulnummer	MMLS.T2
Modultitel	Projektmodul MMLS
Modul-Verantwortlicher	Betreuer (Theißen, Schirawski, Baniahmad, Jungnickel, Englert, Schuster, Mittag, Zedler, Kosan, Heinemann, Oelmüller)
Voraussetzung für die Zulassung	mindestens 2 Grundmodule und 2 Aufbaumodule
Verwendbarkeit	Masterarbeit
Art des Moduls	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester (WS, SS)
Dauer des Moduls	1 Semester (halbsemestrig, ganztägig)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen	Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	20
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	- 470 h - 130 h
Inhalte	Das Modul dient der Vertiefung ausgewählter Forschungsbereiche und der technischen Vorbereitung der Masterarbeit. Es handelt sich um eine angeleitete Forschungsarbeit mit Erarbeitung der Literaturdaten und experimentelle Arbeiten zu einem speziellen Thema der MLS, das in die laufenden Forschungsarbeiten der anbietenden Institution eingebunden ist.
Lern- und Qualifikationsziele	Orientierung auf konkrete Forschungsarbeiten; Versuchsplanung; Aufstellen eines Arbeitsplanes; Methodik der Datenerhebung; Auswertung molekularbiologischer Daten; Protokollierung von wissenschaftlichen Arbeiten
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %)	Vortrag (100 %)

Modulnummer	MMLS.T3
Modultitel	Masterarbeit MLS
Modul-Verantwortlicher	Betreuer (Theißen, Schirawski, Baniahad, Jungnickel, Englert, Schuster, Mittag, Zedler, Kosan, Heinemann, Oelmüller)
Voraussetzung für die Zulassung	erfolgreicher Abschluss des Moduls MMLS.T1 und MMLS.T2
Verwendbarkeit	entfällt
Art des Moduls	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots	jährlich (WS, SS)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen	Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	30
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	- 700 h Präsenz - 200 h Selbststudium
Inhalte	Die Masterarbeit soll zeigen, dass der Studierende in der Lage ist, innerhalb von 6 Monaten ein wissenschaftliches Problem selbständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Das Thema der Masterarbeit wird von einem der Modulverantwortlichen mit betreut und muss mit ihm abgestimmt sein. Wert wird insbesondere auf sorgfältige Erhebung, Auswertung und Interpretation von Daten gelegt. Das Modul trainiert das eigenständige Abfassen einer wissenschaftlichen Arbeit und leitet zu eigenverantwortlicher selbständiger wissenschaftlicher Arbeit an.
Lern- und Qualifikationsziele	Aufstellen eines Arbeitsplanes; eigenständige Versuchsplanung und -auswertung, sowie Verfassen einer wissenschaftlichen Abhandlung
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %)	Masterarbeit (100%)