

**Modulkatalog**  
**Master of Science Biologie**  
**(gültig für Studienanfänger ab dem SS 2018)**  
**(Stand: 06.07.2017)**

<b>Modulkürzel</b>	<b>Modulname</b>	<b>Seite</b>
<a href="#">BIO-M-CS</a>	Communication Skills	3
<a href="#">BIO-M-JS</a>	Job Skills	5
<a href="#">BIO-M-RS</a>	Research Skills	7
<a href="#">BIO-M-TM-PBE</a>	Protein Biochemistry and Enzymology	9
<a href="#">BIO-M-TM-RNA</a>	RNA Biochemistry	11
<a href="#">BIO-M-PM-PBE</a>	Protein Biochemistry and Enzymology	13
<a href="#">BIO-M-PM-RNA</a>	RNA Biology	15
<a href="#">BIO-M-PM-CD</a>	Chromatin Dynamics and Nuclear Architecture	17
<a href="#">BIO-M-PM-RB</a>	Ribosome Biogenesis	19
<a href="#">BIO-M-TM-CB</a>	Computational Biology	21
<a href="#">BIO-M-PM-CB</a>	Sequence- and Structure-based Computational Biology	23
<a href="#">BIO-M-TM-BP</a>	Structural Biology/Biophysics I and II	25
<a href="#">BIO-M-PM-MP</a>	Structure Biology of Membrane Proteins	27
<a href="#">BIO-M-PM-S</a>	Biomolecular NMR-Spectroscopy	29
<a href="#">BIO-M-TM-CPBG</a>	Cellular Plant Biochemistry and Genetics	31
<a href="#">BIO-M-PM-MCDP</a>	Molecular Cell and Developmental Biology of Plants	33
<a href="#">BIO-M-PM-PB</a>	Plant Biotechnology	35
<a href="#">BIO-M-PM-MBP</a>	Molecular Biology and Biochemistry of Plants	37
<a href="#">BIO-M-TM-ENC</a>	Ecology and Nature Conservation	39
<a href="#">BIO-M-PM-ENC</a>	Ecology and Nature Conservation	41
<a href="#">BIO-M-PM-MEGNC</a>	Molecular Ecology and Genetics of Nature Conservation	43
<a href="#">BIO-M-TM-BD</a>	Biodiversity	45
<a href="#">BIO-M-PM-BD</a>	Biodiversity	47
<a href="#">BIO-M-TM-ESB</a>	Evolutionary and Systematic Botany	49
<a href="#">BIO-M-PM-ESB</a>	Evolutionary and Systematic Botany	52
<a href="#">BIO-M-TM-TE</a>	Theoretical Ecology	54
<a href="#">BIO-M-PM-TE</a>	Theoretical Ecology	56
<a href="#">BIO-M-TM-MEE</a>	Molecular Ecology and Evolutionary Biology	58
<a href="#">BIO-M-PM-MEESI</a>	Molecular Ecology and Evolutionary Biology of Social Insects	60
<a href="#">BIO-M-PM-CE</a>	Chemical Ecology	62
<a href="#">BIO-M-PM-IMI</a>	Molecular Ecology of Insect-Microbe Interactions	64
<a href="#">BIO-M-PM-MEBE</a>	Molecular, Evolutionary and Behavioural Ecology	66
<a href="#">BIO-M-PM-FM</a>	Functional Morphology	68

<a href="#">BIO-M-PM-ICDSI</a>	Individual and Collective Decision Making in Social Insects	70
<a href="#">BIO-M-TM-Z</a>	Zoology	72
<a href="#">BIO-M-PM-BESI</a>	Behavioural Ecology of Social Insects	74
<a href="#">BIO-M-PM-AE</a>	Aquatic Ecology and Diversity	76
<a href="#">BIO-M-TM-G</a>	Genetics	78
<a href="#">BIO-M-PM-CDT</a>	Regulation of Cell Division and mRNA Translation	80
<a href="#">BIO-M-PM-CDD</a>	Regulation of Cell Division in Drosophila	82
<a href="#">BIO-M-TM-M</a>	Microbiology	84
<a href="#">BIO-M-PM-OM</a>	Organismic Microbiology	87
<a href="#">BIO-M-PM-MCB</a>	Microbial Cell Biology	89
<a href="#">BIO-M-PM-CBSMB</a>	Chemical Biology and Single-Molecule Biochemistry	91
<a href="#">BIO-M-PM-MoM</a>	Molecular Microbiology	93
<a href="#">BIO-M-TM-MH</a>	Molecular Human Biology	95
<a href="#">BIO-M-PM-HACB</a>	Human Anatomy - Cell Biology	97
<a href="#">BIO-M-PM-HAAM</a>	Human Anatomy - Animal Models	99
<a href="#">BIO-M-TM-CDB</a>	Cell and Developmental Biology	101
<a href="#">BIO-M-PM-MDN</a>	Molecular Mechanisms of Development and Neurobiology	103
<a href="#">BIO-M-PM-DN</a>	Drosophila Neurogenetics	105
<a href="#">BIO-M-TM-N</a>	Neurobiology	107
<a href="#">BIO-M-PM-MNB</a>	Molecular Neurobiology of Behaviour	110
<a href="#">BIO-M-PM-MCN</a>	Molecular and Cellular Neurobiology	112
<a href="#">BIO-M-PM-NP</a>	Neurophysiology	114
<a href="#">BIO-M-TM-BC</a>	Bioorganic Chemistry	116
<a href="#">BIO-M-PM-BC</a>	Bioorganic Chemistry	118
<a href="#">BIO-M-TM-HG</a>	Human Genetics	120
<a href="#">BIO-M-PM-HG</a>	Human Genetics	124
<a href="#">BIO-M-TM-I</a>	Immunology	126
<a href="#">BIO-M-PM-I</a>	Immunology	128
<a href="#">BIO-M-TM-MeM</a>	Medical Microbiology	130
<a href="#">BIO-M-PM-MeM</a>	Medical Microbiology	133
<a href="#">BIO-M-TM-C</a>	Chemistry	136
<a href="#">BIO-M-PM-C</a>	Chemistry	138

## BIO-M-CS

1.	<b>Name des Moduls / Module title</b>	Communication Skills	
2.	<b>Verantwortlich / person responsible</b>	Studiendekan der Biologie Dean of Studies	
3.	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anleitung und Hilfestellung zum Schreiben eines wissenschaftlichen Essays</li> <li>- Anleitung und Hilfestellung zur Gestaltung und Präsentation eines wissenschaftlichen Posters</li> <li>- Erstellen einer Projektskizze für die Masterarbeit</li> </ul> <b>Module contents</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- writing of a scientific essay</li> <li>- preparation and presentation of a poster</li> <li>- written outline of the master thesis project</li> </ul>		
4.	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- wissenschaftliche Inhalte anhand vorgegebener Literatur in Form eines Essays strukturiert zu präsentieren, zu diskutieren und eine eigene Meinung zu dem Thema zu formulieren,</li> <li>- wissenschaftliche Ergebnisse eines Forschungsprojekts in Form eines Posters darzustellen und in einer Präsentation zu diskutieren,</li> <li>- das gewählte Thema zur Masterarbeit in einer Projektskizze darzustellen.</li> </ul> <b>Qualification objectives of the module / competencies to be acquired</b> After successful completion of the module students are able <ul style="list-style-type: none"> <li>- to structure scientific topics on the basis of given literature in form of an essay</li> <li>- to present scientific results of a project in form of a poster and discuss the results during poster presentation</li> <li>- to structure the chosen topic of the master thesis in a project outline.</li> </ul>		
5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>		
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>	keine / none	
	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>	keine / none	
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>	Master Biologie Master Biology	
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>	Jedes Semester / every semester	
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester	
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>	1.- 3. Semester	
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>	<i>Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week</i>	6 SWS
		<i>davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):</i>	
		<i>1. Präsenzzeit / attendance</i>	66 Std./hrs
		<i>2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independant study including exam preparation</i>	99 Std./hrs
		<i>Leistungspunkte / Creditpoints (= ECTS)</i>	6 LP/CP

<b>11. Modulbestandteile / Module components</b>					
Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS / CHs	Studienleistung / study achievement
1	P / C	individuelle Anleitung / individual instruction	Essay / essay	2	Essay / essay
2	P / C	individuelle Anleitung / individual instruction	Gestaltung und Präsentation eines Posters / preparation and presentation of a poster	2	Gestaltung und Präsentation eines Posters / preparation and presentation of a poster
3	P / C	individuelle Anleitung / individual instruction	Projektskizze der Masterarbeit / outline of the master thesis project	2	Projektskizze der Masterarbeit / outline of the master thesis project
<b>12. Modulprüfung / Module examination</b> Das Modul ist unbenotet / the module is not graded					
<b>13. Bemerkungen / notes</b>					

#### **Zeichenerklärung / legend**

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = Contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = Creditpoints (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-JS

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls / Module title</b>	Job Skills
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich / person responsible</b>	Studiendekan der Biologie / Dean of Studies
<b>3.</b>	<p><b>Inhalte des Moduls</b> Zur Auswahl stehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Botanische und zoologische Exkursionen die von Arbeitsgruppen der botanischen und zoologischen Lehrstühle angeboten werden</li> <li>- Industrieexkursion</li> <li>- berufsqualifizierende Veranstaltungen (z.B. Sprach- und IT-Kurse, Weiterbildungskurse für die Bewerbung, Karrieretag für Biowissenschaftler)</li> <li>- Berufspraktikum (in Einrichtungen/Firmen mit beruflichen Tätigkeitsfeldern für Biologen)</li> </ul> <p><b>Module contents</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- botanical and zoological excursions</li> <li>- industrial excursion</li> <li>- job qualifying course (e.g. language- or IT-courses, courses for applications skills, career day for biologists)</li> <li>- internship (in companies with scope of activities for biologists)</li> </ul>	
<b>4.</b>	<p><b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> In diesem Modul erwerben Studierende Kompetenzen für eine erfolgreiche wissenschaftliche Karriere.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- In den <b>botanischen und zoologischen Exkursionen</b> werden Studierende in die Arbeitsweisen der botanischen und zoologischen Feldforschung eingewiesen.</li> <li>- In den <b>Industrieexkursionen</b> werden Institutionen, Firmen etc. besucht, die nach Abschluss der Masterarbeit für Studierende als zukünftige Arbeitsstelle interessant sein könnten. Durch den direkten Kontakt und die Information vor Ort können so wichtige Merkmale für die Berufswahl vermittelt werden.</li> <li>- In den <b>berufsqualifizierenden Veranstaltungen</b> können die Studierenden aus einer Reihe von Veranstaltungen wählen, die für Ihre spätere berufliche Fähigkeit vorteilhaft sind. Eine Liste dieser Veranstaltungen wird semesterweise aktualisiert auf den Studiumsseiten der Fakultät bereitgestellt.</li> <li>- Im <b>Berufspraktikum</b>, das außerhalb des akademischen Bereichs stattfinden soll, können die Studierenden einen direkten Einblick in die Struktur und Arbeitsweise bei potentiellen späteren Arbeitgebern bekommen</li> </ul> <p><b>Qualification objectives of the module / competencies to be acquired</b> In this module students gain skills for a successful scientific career.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- In the <b>botanical and zoological excursions</b> students get insights in practical fieldwork.</li> <li>- During the <b>industrial excursions</b>, institutions, companies etc. are being visited that could be potential job places after completion of the MSc.Biology. Direct contact with human resources or with scientist can convey important job-related information.</li> <li>- In the <b>job-qualifying courses</b>, a number of different courses are offered enhancing job related competences of the students. A current list of the courses will be supplied on the study-related pages of the faculty</li> <li>- The <b>internship</b> that has to take place outside the pure academic area, the students will get direct and in depth insights into the system and work taken place at potential employers.</li> </ul>	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>	keine / none

<b>6.</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>	Master Biologie Master Biology				
<b>7.</b>	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>	Jedes Semester / every semester				
<b>8.</b>	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester				
<b>9.</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>	1.- 3. Semester				
<b>10.</b>	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>	Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week				6 SWS
		davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):				
		1. Präsenzzeit / attendance				66 Std./hrs
		2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independant study including exam preparation				99 Std./hrs
		Leistungspunkte / Creditpoints (= ECTS)				6 LP/CP
<b>11.</b>	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	<b>Nr./ No.</b>	<b>P/WP C/CE</b>	<b>Lehrform / Type of course</b>	<b>Themenbereich / subject area</b>	<b>SWS /CHs</b>	<b>Studienleistung/ study achievement</b>
	1	P /  C	Exkursionen und/oder berufsqualifizierende Veranstaltungen und/oder Berufspraktikum  Excursions and/or job qualifiying course and/or internship	Job Skills /  Job Skills	6	Nachweis der Teilnahme  proof of attendance
<b>12.</b>	<b>Modulprüfung / Module examination</b> Das Modul ist unbenotet / the module is not graded					
<b>13.</b>	<b>Bemerkungen / notes</b> Für Exkursionen und Berufspraktika werden pro Woche 2 LP angerechnet. / For excursions and internships 2 CP can be earned per week. Als berufsqualifizierende Veranstaltungen können unter anderem Karrieretage und Messebesuche mit jeweils 1 LP verbucht werden, wobei insgesamt nur maximal zwei Karrieretage und/oder Messebesuche verbucht werden können. / Among other job qualifiying courses, for the visits of carrearer days and fair attendances 1 CP can be earned each, whereas a maximum of two career days and/or fair attendances can be attended.					

#### **Zeichenerklärung / legend**

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = Contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = Creditpoints (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-RS

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls</b> <i>Module title</i>	Research Skills
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich / person responsible</b>	Prof. Dr. Florian Hartig
<b>3.</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Philosophie und Geschichte der Wissenschaft</li> <li>- Wie findet man ein gute Forschungsfrage?</li> <li>- Literaturrecherche, und Organisation</li> <li>- Versuchsplanung und Reproduzierbarkeit</li> <li>- Datenanalyse mit R</li> <li>- Visualisierung von Daten</li> <li>- Einführung in LaTeX</li> <li>- Wissenschaftliches Schreiben</li> <li>- Logik und klare Sprache</li> <li>- Wissenschaftliches Präsentieren</li> <li>- Gute wissenschaftliche Praxis</li> </ul> <b>Module contents</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction to philosophy and history of science, the scientific method</li> <li>- Finding a good research question</li> <li>- Literature research and organization</li> <li>- Design of experiments and reproducibility</li> <li>- Data analysis in R</li> <li>- Visualization</li> <li>- Introduction to LaTeX</li> <li>- Scientific writing,</li> <li>- Logic and clarity</li> <li>- Scientific presentations</li> <li>- Good scientific practice</li> </ul>	
<b>4.</b>	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollen Studierende die wesentlichen Schritte einer wissenschaftlichen Studie, von der Planung bis zur Publikation (s.o.) kennen und in einem neuen Forschungsprojekt eigenständig durchführen können.	
	<b>Qualification objectives of the module / competencies to be acquired</b> After successful completion of the module students will be familiar with the essential steps of a scientific study, from planning to publication (see above) and should be able to apply those in their own research projects.	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>	keine / none
<b>6.</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>	Master Biologie Master Biology
<b>7.</b>	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>	Jedes WS Semester / every winter semester
<b>8.</b>	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester
<b>9.</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester /</b>	1. Semester

	<b>Recommended semester of study</b>					
<b>10. Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>			Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	6 SWS		
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance	66 Std./hrs		
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation	99 Std./hrs		
			Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	6 LP/CP		
<b>11.</b>	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	P / C	Kurs / course	Research Skills / Research Skills	6	Hausarbeit seminar paper
<b>12.</b>	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	Das Modul ist unbenotet / the module is not graded					
<b>13.</b>	<b>Bemerkungen / notes</b>					

#### **Zeichenerklärung / legend**

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h work)



## BIO-M-TM-PBE

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls</b> <b>Module title</b>	Theoretisches Modul / Theoretical module: Protein Biochemistry and Enzymology
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich /</b> <b>person responsible</b>	Prof. Dr. Reinhard Sterner
<b>3.</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> Vorlesungen: - Methoden der physikalischen Biochemie: u.a. optische Spektroskopie, Hydrodynamik, Chromatographie, Elektrophorese - Struktur und Stabilität von Biomolekülen: u.a. Proteinfaltung, Proteinstabilität, Nukleinsäure-Protein-Wechselwirkungen Seminar: - Präsentation und Diskussion eines forschungsbasierten Themas aus dem Bereich der Proteinbiochemie und Enzymologie  <b>Module contents</b> Lectures: - Methods of physical biochemistry: e.g. optical spectroscopy, hydrodynamics, chromatography, electrophoresis - Structure and stability of biomolecules: e.g. protein folding, protein stability, nucleic acid-protein interactions Seminar: - Presentation and discussion of a research based topic in the field of protein biochemistry and enzymology	
<b>4.</b>	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls - sind Studierende mit den grundlegenden Methoden der physikalischen Biochemie und der Enzymologie vertraut, - können den Aufbau von Biomolekülen erläutern und kennen die zugrundeliegenden Kräfte, - können Experimente zur Bestimmung der Stabilität und Struktur von Biomolekülen interpretieren, - können wissenschaftliche Inhalte anhand vorgegebener Literatur strukturieren und in Form eines Vortrags vermitteln, - können verschiedene Quellen zu bestimmten wissenschaftlichen Inhalten recherchieren und beurteilen - und sind in der Lage die Inhalte anderer Seminarvorträge zu analysieren und diskutieren.  <b>Qualification objectives of the module / competencies to be acquired</b> After successful completion of the module students - are familiar with the basic methods of physical biochemistry and enzymology, - can explain the structure of biomolecules and know the underlying forces,... - can interpret experiments that are conducted to determine the stability and structure of biomolecules, - are able to structure scientific topics on the basis of given literature and present them, - are able to make investigations on a specific scientific topic in different sources and evaluate it, - and are able to analyse und discuss the presentation of other students.	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen /</b> <b>Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse /</b> <b>recommended knowledge</b>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise /</b> <b>mandatory courses</b>	keine / none
<b>6.</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls /</b> <b>Module can be used for</b>	Master Biologie - Schwerpunkt Biochemie / Master Biology - focus subject Biochemistry

7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>		Jedes Semester / every semester			
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>		einem Semester / one semester			
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		6 SWS	
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance		66 Std./hrs	
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / Independent study including exam preparation		257 Std./hrs	
			Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP	
11.	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	WP /  CE	Spezialvorlesungen /  special lectures	mind. zwei Vorlesungen aus dem Bereich der Proteinbiochemie und Enzymologie (Auswahl siehe LSF) / at least two lectures in the field of protein biochemistry and enzymology (for a selection see LSF)	2+2	
	2	WP /  CE	Seminar /  seminar	ein Seminar aus dem Bereich der Proteinbiochemie und Enzymologie (Auswahl siehe LSF) / one seminar in the field of protein biochemistry and enzymology (for a selection see LSF)	2	Seminarvortrag /  seminar presentation
12.	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	Kompetenz / Thema Competence / topic	Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade	
	Proteinbiochemie und Enzymologie / Protein Biochemistry and Enzymology	mündlich /  oral examination	30 min	nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%	
13.	<b>Bemerkungen / notes</b>					
	Es wird empfohlen, das Praktische Modul BIO-M-PM-PBE Proteinbiochemie und Enzymologie gleichzeitig zu belegen. It is recommended to simultaneously attend the practical module BIO-M-PM-PBE Protein Biochemistry and Enzymology.					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)  
LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-TM-RNA

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls</b> <b>Module title</b>	Theoretisches Modul / Theoretical module: RNA Biochemistry
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich /</b> <b>persons responsible</b>	Prof. Dr. Gunter Meister
<b>3.</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Besprechung der diversen Funktion kodierender und nicht-kodierender RNA</li> <li>- Einführung in die verschiedenen Klassen von regulatorischen nicht-kodierenden RNAs</li> <li>- Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen bezüglich RNA-RNA-, RNA-DNA- und RNA-Protein-Interaktionen an ausgewählten Beispielen</li> <li>- Präsentation von aktuellen Forschungsrichtungen und Trends in der RNA-Biochemie-/Biologie</li> <li>- Einblick in aktuelle methodische Anwendungen und Vorgehensweisen in der RNA-Biochemie</li> <li>- Aufzeigen von RNA-biochemischen Anwendungsmöglichkeiten in Bezug auf Krankheiten</li> </ul> Seminar <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsentation und Diskussion eines aktuellen forschungsbasierten Themas aus dem Bereich der RNA-Biochemie-/Biologie</li> </ul> <b>Module contents</b> Lectures: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Discussion of the biogenesis and the diverse functions of coding and non-coding RNAs</li> <li>- Introduction of the different classes of regulatory non-coding RNAs</li> <li>- Mediation of basic knowledge in RNA-RNA, RNA-DNA and RNA-Protein interactions</li> <li>- Presentation of current research directions in the field of RNA biochemistry/biology</li> <li>- Insights into current methodical approaches and applications of RNA biochemistry</li> <li>- Illustration of the role of RNA in disease and its potential therapeutic applications</li> </ul> Seminar: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentation and discussion of a current research-based topic in the field of RNA biochemistry/biology</li> </ul>	
<b>4.</b>	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls RNA Biochemie, <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sind Studierende mit grundlegenden aber auch vertieften Inhalten aus der RNA-Biochemie vertraut</li> <li>- Können Studierende theoretische Anwendungsmöglichkeiten bestimmter Methoden beschreiben und in aktuellen Publikationen verstehen</li> <li>- Können Studierende wesentliche Forschungsrichtungen und Entwicklungen im Feld der RNA erläutern und verstehen</li> <li>- Sind Studierende in der Lage wichtige regulatorische und konzeptionelle Zusammenhänge kodierender und nicht-kodierender RNAs wiederzugeben</li> </ul> Seminar <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erlernen Studierende Schlüsselergebnisse aus Publikationen zu extrahieren, kritisch zu beurteilen und kompakt zu präsentieren (Vortrag oder Poster)</li> </ul> <b>Qualification objectives of the module / competencies to be acquired</b> After successful completion of the module, students <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with basic und complex contents of the RNA biochemistry field</li> <li>- are able to describe and understand theoretical applications of certain methods within current publications</li> <li>- are able to illustrate and understand essential research directions and trends in the field of RNA</li> <li>- are able to reflect regulatory and conceptual relationships of coding and non-coding RNA</li> <li>- are able to extract and present crucial results from publications in a compact way</li> </ul>	

5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>					
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none				
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none				
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>		Master Biologie - Schwerpunkt Biochemie / Master Biology - focus subject Biochemistry			
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>		Jedes Semester / every semester			
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>		einem Semester / one semester			
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	6 SWS		
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance	66 Std./hrs		
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation	257 Std./hrs		
			Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP		
<b>11. Modulbestandteile / Module components</b>						
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	WP / CE	Spezialvorlesungen / special lectures	mind. zwei Vorlesungen aus dem Bereich RNA Biochemie (Auswahl siehe LSF) / at least two lectures in the field of RNA biochemistry (for a selection see LSF)	2+2	
	2	WP / CE	Seminar / seminar	ein Seminar aus dem Bereich RNA Biochemie (Auswahl siehe LSF) / one seminar in the field of RNA biochemistry (for a selection see LSF)	2	Seminarvortrag / seminar presentation
<b>12. Modulprüfung/ Module examination</b>						
	Kompetenz / Thema Competence / topic		Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade
	RNA Biochemie / RNA Biochemistry		mündlich / oral examination	30 min	nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
<b>13. Bemerkungen / notes</b>						

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)  
LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-PBE

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls</b> <i>Module title</i>	Praktisches Modul / Practical module: Protein Biochemistry and Enzymology
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich /</b> <i>person responsible</i>	Prof. Dr. Reinhard Sterner
<b>3.</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mitarbeit an einem aktuellen Forschungsprojekt in der Proteinbiochemie oder Enzymologie</li> <li>- Angeleitete Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten</li> <li>- Angeleitete projektspezifische Literaturrecherche</li> <li>- Kennenlernen und Anwenden moderner Methoden der Proteinbiochemie und Enzymologie</li> <li>- Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten</li> </ul> <b>Module contents</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participation in a current research project of protein biochemistry</li> <li>- Training in planning, conducting and evaluating experiments</li> <li>- Training in search of relevant literature</li> <li>- Getting to know and using modern methods of protein biochemistry and enzymology</li> <li>- Presentation and discussion of own experimentally gained data</li> </ul>	
<b>4.</b>	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der Proteinbiochemie und Enzymologie vertraut,</li> <li>- kennen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden,</li> <li>- können einschlägige Fachliteratur selbständig recherchieren,</li> <li>- können Hypothesen zu aktuellen Fragen in der relevanten Forschung formulieren,</li> <li>- entsprechende Versuche planen,</li> <li>- beherrschen die relevanten Methoden,</li> <li>- sind in der Lage, die erzielten Ergebnisse selbständig auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren,</li> <li>- und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.</li> </ul> <b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b> After successful completion of the module, students <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with basic und current research topics in the field of protein biochemistry and enzymology,</li> <li>- know the respective technical terms and are able to apply them in an appropriate way,</li> <li>- are able to search for relevant scientific literature,</li> <li>- are able to formulate a hypothesis for current issues in the respective scientific field,</li> <li>- reliably plan respective experiments,</li> <li>- are capable to apply the appropriate methods,</li> <li>- are able to independently analyse, statistically confirm and interpret the results,</li> <li>- and to present and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.</li> </ul>	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen /</b> <i>Prerequisites for participation</i>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse /</b> <i>recommended knowledge</i>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise /</b> <i>mandatory courses</i>	keine / none
<b>6.</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls /</b> <i>Module can be used for</i>	Master Biologie - Schwerpunkt Biochemie / Master Biology - focus subject Biochemistry
<b>7.</b>	<b>Angebotsturnus des Moduls /</b> <i>Module is offered</i>	Jedes Semester / every semester
<b>8.</b>	<b>Das Modul kann absolviert</b>	einem Semester /

	<b>werden in / Module can be completed in</b>		one semester			
<b>9.</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
<b>10.</b>	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		19 SWS	
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance		232 Std./hrs	
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / Independent study including exam preparation		88 Std./hrs	
			Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP	
<b>11.</b>	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	<i>Nr./ No.</i>	<i>P/WP C/CE</i>	<i>Lehrform / Type of course</i>	<i>Themenbereich / subject area</i>	<i>SWS /CHs</i>	<i>Studienleistung/ study achievement</i>
	1	P /  C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar  laboratory course (6 weeks) with seminar	Proteinbiochemie und Enzymologie  Protein Biochemistry and Enzymology	19	
<b>12.</b>	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	<i>Kompetenz, Thema / Competence, topic</i>	<i>Art der Prüfung / Type of examination</i>	<i>Dauer / Duration</i>	<i>Zeitpunkt / Time of examination</i>	<i>Anteil an Modulnote / percentage module grade</i>	
	Proteinbiochemie und Enzymologie  Protein Biochemistry and Enzymology	Portfolioprüfung  portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%	
<b>13.</b>	<b>Bemerkungen / notes</b>					
	Es wird empfohlen, das Theoretische Modul BIO-M-TM-PBE Proteinbiochemie und Enzymologie gleichzeitig zu belegen. It is recommended to simultaneously attend the theoretical module BIO-M-TM-PBE Protein Biochemistry and Enzymology.					

#### **Zeichenerklärung / legend**

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-RNA

1.	<b>Name des Moduls</b> <i>Module title</i>	Praktisches Modul / Practical module: RNA Biology
2.	<b>Verantwortlich /</b> <i>person responsible</i>	Prof. Dr. Gunter Meister
3.	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in ein aktuelles Forschungsgebiet des Arbeitskreises</li> <li>- Vermittlung von grundlegenden molekularbiologischen und biochemischen Anwendungen</li> <li>- Vertiefung aktueller spezieller RNA-biochemischer Methoden entsprechend des Forschungsprojektes</li> <li>- Selbstständige theoretische Bearbeitung des gesamten Teilprojekts</li> <li>- Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten in einer schriftlichen Arbeit und im Laborseminar</li> </ul> <b>Module contents</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction into a current research field of the group</li> <li>- Mediation of basic molecular biological and biochemical applications</li> <li>- Consolidation of current RNA biochemical methods corresponding to the research project</li> <li>- Independent theoretical processing of the whole project</li> <li>- Presentation and discussion of own experimental data in a written and an oral presentation</li> </ul>	
4.	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>- sind Studierende in der Lage grundlegende praktische und theoretische Problemstellungen mit Hilfe des Betreuers zu bearbeiten</li> <li>- erlernen Studierende methodische Vorgehensweisen und Denkansätze um vielschichtige Problemstellungen zu lösen</li> <li>- sind Studierende in der Lage selbstständig wissenschaftliche Experimenten in RNA-Biologie und verwandter Bereiche durchzuführen</li> <li>- erlangen Studierende die Fähigkeit ihre eigenen Ergebnisse zu protokollieren, kritisch zu hinterfragen und entsprechend zu interpretieren</li> <li>- können Studierende ihre Forschungsergebnisse verständlich und kurz zusammengefasst präsentieren und diskutieren</li> </ul> <b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b> After successful completion of the module, students <ul style="list-style-type: none"> <li>- are able to handle basic practical and theoretical problems under supervision</li> <li>- learn methodical practice and approaches to solve complex problems in RNA biology and its related fields</li> <li>- are able to perform independently scientific experiments</li> <li>- achieve the ability to record their own project aims and their experimental results and interpret them in an appropriate and critical way</li> <li>- are capable to present and discuss their own research results in a coherent way</li> </ul>	
5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen /</b> <i>Prerequisites for participation</i>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse /</b> <i>recommended knowledge</i>	Grundlegende Kenntnisse in Biochemie und/oder molekularer Biologie
	<b>b) verpflichtende Nachweise /</b> <i>mandatory courses</i>	keine / none
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls /</b> <i>Module can be used for</i>	Master Biologie - Schwerpunkt Biochemie / Master Biology - focus subject Biochemistry
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls /</b> <i>Module is offered</i>	Jedes Semester / every semester

<b>8.</b>	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>		einem Semester / one semester			
<b>9.</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
<b>10.</b>	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		19 SWS	
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance		232 Std./hrs	
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation		88 Std./hrs	
			Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP	
<b>11.</b>	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	<i>Nr./ No.</i>	<i>P/WP C/CE</i>	<i>Lehrform / Type of course</i>	<i>Themenbereich / subject area</i>	<i>SWS /CHs</i>	<i>Studienleistung/ study achievement</i>
	1	P /  C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar  laboratory course (6 weeks) with seminar	RNA Biologie  RNA Biology	19	
<b>12.</b>	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	<i>Kompetenz, Thema / Competence, topic</i>	<i>Art der Prüfung / Type of examination</i>	<i>Dauer / Duration</i>	<i>Zeitpunkt / Time of examination</i>	<i>Anteil an Modulnote / percentage module grade</i>	
	RNA Biologie  RNA Biology	Portfolioprüfung  portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile  / after completion of module components	100%	
<b>13.</b>	<b>Bemerkungen / notes</b>					
	Es wird empfohlen das Theoretische Modul BIO-TM-RNA RNA Biochemie gleichzeitig zu belegen. It is recommended to simultaneously attend the theoretical module BIO-TM-RNA RNA Biochemistry.					

#### **Zeichenerklärung / legend**

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)  
LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)



## BIO-M-PM-CD

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls</b> <b>Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Chromatin Dynamics and Nuclear Architecture
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich /</b> <b>person responsible</b>	Prof. Dr. Gernot Längst
<b>3.</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktionelle Analyse von Chromatin modifizierenden Maschinen <i>in vitro</i> und <i>in vivo</i>.</li> <li>- Charakterisierung von Chromatinstrukturen und Mechanismen in humanen und murinen Zellsystemen sowie im Malaria Erreger Plasmodium falciparum.</li> <li>- Analyse der DNA Zugänglichkeit für Transkriptionsfaktoren in Chromatin und Kartierung der Genomarchitektur mittels Hochdurchsatz Sequenzierung und bioinformatischer Analysen.</li> <li>- Die funktionelle Charakterisierung chromatin-bindender, nicht-kodierender RNA.</li> <li>- Sequenzspezifische Bindung nicht-kodierender RNA an das Genom mittels Triple-Helix Strukturen.</li> <li>- Quantifizierung molekularer Interaktionen mittels der Methode der Microscale Thermophorese.</li> <li>- Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten</li> </ul> <b>Module contents</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Functional analysis of chromatin modifying enzymes <i>in vitro</i> and <i>in vivo</i>.</li> <li>- Characterisation of the chromatin structures and dynamic mechanisms in human and murine cells and as well in the Malaria causing parasite Plasmodium falciparum.</li> <li>- Determining the mechanism of sequence specific DNA access in chromatin and characterisation of the genome architecture by high throughput sequencing methods and bioinformatics.</li> <li>- Functional characterisation of non-coding RNA binding to chromatin.</li> <li>- Sequence specific binding of non-coding RNA to DNA via the formation of triple helices.</li> <li>- Quantification of molecular interactions by the microscale thermophoresis method.</li> <li>- Presentation and discussion of own experimental gained data.</li> </ul>	
<b>4.</b>	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der Epigenetik, Chromatin und Genomarchitektur vertraut,</li> <li>- kennen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden,</li> <li>- können Hypothesen zu aktuellen Fragen in der relevanten Forschung formulieren,</li> <li>- entsprechende Versuche planen,</li> <li>- beherrschen die relevanten Methoden,</li> <li>- sind in der Lage, die erzielten Ergebnisse selbständig auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren,</li> <li>- erhalten grundlegende Einblicke in die Analyse großer Datensätze,</li> <li>- und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.</li> </ul> <b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b> After successful completion of the module students <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of epigenetics, chromatin and nuclear architecture,</li> <li>- know the respective technical terms and are able to apply them in an appropriate way,</li> <li>- are able to formulate a hypothesis for current issues in the respective scientific field,</li> <li>- reliably plan respective experiments,</li> <li>- are capable to apply the appropriate methods,</li> <li>- are able to independently analyse, statistically confirm and interpret the results,</li> <li>- obtain a general overview of how to handle big datasets in biology,</li> <li>- and represent and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.</li> </ul>	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen /</b> <b>Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse /</b> <b>recommended knowledge</b>	keine / none

	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>	keine / none				
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>	Master Biologie - Schwerpunkt Biochemie / Master Biology - focus subject Biochemistry				
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>	Jedes Semester / every semester				
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester				
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>	1.- 3. Semester				
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>	Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week			19 SWS	
		davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):				
		1. Präsenzzeit / attendance			232 Std./hrs	
		2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / Independent study including exam preparation			88 Std./hrs	
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)			12 LP/CP	
11.	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	Nr./ No.	P/WP / C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar laboratory course (6 weeks) with seminar	Chromatin Dynamik und Zellkernarchitektur Chromatin Dynamics and Nuclear Architecture	19	
12.	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	Kompetenz, Thema / Competence, topic	Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade	
	Chromatin Dynamik und Zellkernarchitektur Chromatin Dynamics and Nuclear Architecture	Portfolioprüfung portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%	
13.	<b>Bemerkungen / notes</b>					
	Es wird empfohlen das Theoretische Modul BIO-TM-RNA RNA Biochemie gleichzeitig zu belegen. It is recommended to simultaneously attend the theoretical module BIO-TM-RNA RNA Biochemistry.					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)  
LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-RB

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls</b> <b>Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Ribosome Biogenesis
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich /</b> <b>person responsible</b>	Prof. Dr. Herbert Tschochner
<b>3.</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- In vivo, ex vivo und in vitro Versuche zum Verständnis der Ribosomen Biogenese and Hand von Modellorganismen (<i>S. cerevisiae</i>, Archaeen) z.B.</li> <li>- Analyse der RNA Polymerase I Transkriptionsmaschinerie</li> <li>- Analyse des rDNA Chromatins</li> <li>- Assemblierung von Prä-ribosomen</li> <li>- geplant sind zum Beispiel zellbiologische, genetische und biochemische Versuche zur Synthese und Prozessierung von RNA, zur Struktur und Funktion von Chromatin, sowie massenspektrometrische Versuche zur Proteomanalyse</li> <li>- Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten</li> </ul> <b>Module contents</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- In vivo, ex vivo and in vitro experiments to study ribosome biogenesis in the model organism <i>S. cerevisiae</i> and in archaea, for example</li> <li>- Analysis of the RNA polymerase I transcription machinery</li> <li>- Analysis of rDNA chromatin</li> <li>- Assembly of pre-ribosomes</li> <li>- Possibilities exist to use cellbiological, genetic and biochemical approaches to analyse synthesis and processing of RNA, structure and function of chromatin as well as mass spectrometric proteom analyses</li> <li>- Presentation and discussion of own experimental gained data</li> </ul>	
<b>4.</b>	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich Ribosomebiogenese und RNA-Biochemie vertraut,</li> <li>- kennen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden,</li> <li>- können Hypothesen zu aktuellen Fragen in der relevanten Forschung formulieren,</li> <li>- entsprechende Versuche planen,</li> <li>- beherrschen die relevanten Methoden,</li> <li>- sind in der Lage, die erzielten Ergebnisse selbständig auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren,</li> <li>- und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes oder in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.</li> </ul> <b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b> After successful completion of the module students <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of ribosome biogenesis and RNA biochemistry</li> <li>- know the respective technical terms and are able to apply them in an appropriate way,</li> <li>- are able to formulate a hypothesis for current issues in the respective scientific field,</li> <li>- reliably plan respective experiments,</li> <li>- are capable to apply the appropriate methods,</li> <li>- are able to independently analyse, statistically confirm and interpret the results,</li> <li>- and represent and discuss the results in a scientific essay or oral presentation.</li> </ul>	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen /</b> <b>Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse /</b> <b>recommended knowledge</b>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise /</b> <b>mandatory courses</b>	keine / none

<b>6.</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>	Master Biologie - Schwerpunkt Biochemie / Master Biology - focus subject Biochemistry				
<b>7.</b>	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>	Jedes Semester / every semester				
<b>8.</b>	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester				
<b>9.</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>	1.- 3. Semester				
<b>10.</b>	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>	Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week				19 SWS
		davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):				
		1. Präsenzzeit / attendance				232 Std./hrs
		2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / Independent study including exam preparation				88 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)				12 LP/CP
<b>11.</b>	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	<i>Nr./ No.</i>	<i>P/WP C/CE</i>	<i>Lehrform / Type of course</i>	<i>Themenbereich / subject area</i>	<i>SWS /CHs</i>	<i>Studienleistung/ study achievement</i>
	1	P /  C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar  laboratory course (6 weeks) with seminar	Ribosomen Biogenese  Ribosome Biogenesis	19	
<b>12.</b>	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	<i>Kompetenz, Thema / Competence, topic</i>	<i>Art der Prüfung / Type of examination</i>	<i>Dauer / Duration</i>	<i>Zeitpunkt / Time of examination</i>	<i>Anteil an Modulnote / percentage module grade</i>	
	Ribosomen Biogenese  Ribosome Biogenesis	Portfolioprüfung  portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%	
<b>13.</b>	<b>Bemerkungen / notes</b>					
	Es wird empfohlen das Theoretische Modul BIO-TM-RNA RNA Biochemie gleichzeitig zu belegen. It is recommended to simultaneously attend the theoretical module BIO-TM-RNA RNA Biochemistry.					

### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the  
semester (1 CHs = 45 min per week)  
LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-TM-CB

1.	<b>Name des Moduls</b> <i>Module title</i>	Theoretisches Modul / Theoretical module: Computational Biology
2.	<b>Verantwortlich /</b> <i>person responsible</i>	Prof. Dr. Rainer Merkl
3.	<b>Inhalte des Moduls</b> <i>Module contents</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen des maschinellen Lernens, Testtheorie, Optimierungsverfahren, bioinformatische Algorithmen, Modellierung biologischer Objekte, Analyse großer Datensätze</li> <li>- Präsentation und Diskussion eines forschungsbasierten Themas aus dem Bereich Bioinformatik im Rahmen eines Seminarbeitrages</li> </ul> <p><i>Module contents</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Foundations of machine learning, test theory methods of optimization, algorithms utilized in computational biology, modelling biological objects, analysis of large data sets</li> <li>- Presentation and discussion of a research based topic from computational biology</li> </ul>
4.	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> <i>Qualification objectives of the module / competencies to be acquired</i>	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit den grundlegenden und aktuellen Algorithmen, die in der Bioinformatik verwendet werden, vertraut,</li> <li>- können sie die Konzepte relevanter Modelle erläutern,</li> <li>- können sie bioinformatische Berechnungsverfahren und Algorithmen herleiten,</li> <li>- können sie die Ergebnisse und Ausgaben der Verfahren interpretieren,</li> <li>- können sie wissenschaftliche Inhalte anhand vorgegebener Literatur strukturieren und in Form eines Vortrags vermitteln</li> <li>- und sind in der Lage die Inhalte anderer Seminarvorträge zu analysieren und diskutieren.</li> </ul> <p>After successful completion of the module students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basic and current algorithms utilized in computational biology,</li> <li>- can explain the underlying concepts of computer models,</li> <li>- can deduce corresponding computational methods and algorithms,</li> <li>- can interpret results and the output of the programs,</li> <li>- are able to structure scientific topics on the basis of given literature and present them,</li> <li>- and are able to analyse und discuss the presentation of other students.</li> </ul>
5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen /</b> <i>Prerequisites for participation</i>	keine / none
	<b>a) empfohlene Kenntnisse /</b> <i>recommended knowledge</i>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise /</b> <i>mandatory courses</i>	keine / none
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls /</b> <i>Module can be used for</i>	Master Biologie - Schwerpunkt Bioinformatik / Master Biology - focus subject Computational Biology
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls /</b> <i>Module is offered</i>	Jedes Sommersemester / every summer term
8.	<b>Das Modul kann absolviert</b> <i>werden in /</i> <b>Module can be completed in</b>	einem Semester / (depends on chosen lectures)  one semester
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester /</b> <i>Recommended semester of</i> <b>study</b>	1.- 3. Semester

<b>10.</b>	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		6 SWS	
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance		66 Std./hrs	
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation		257 Std./hrs	
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP		
<b>11.</b>	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	WP / CE	Spezialvorlesungen / special lectures	mind. zwei Vorlesungen aus dem Bereich Bioinformatik (Auswahl siehe LSF) / at least two lectures in the field of computational biology (for a selection see LSF)	2+2	
	2	WP / CE	Seminar / seminar	ein Seminar aus dem Bereich Bioinformatik (Auswahl siehe LSF) / one seminar in the field of computational biology (for a selection see LSF)	2	Seminarvortrag / seminar presentation
<b>12.</b>	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	Kompetenz / Thema Competence / topic	Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade	
	Bioinformatik /  Computational Biology	mündlich /  oral examination	30 min	nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%	
<b>13.</b>	<b>Bemerkungen / notes</b>					

### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-CB

1.	<b>Name des Moduls</b> <i>Module title</i>	Praktisches Modul / Practical module: Sequence- and Structure-based Computational Biology
2.	<b>Verantwortlich /</b> <i>person responsible</i>	Prof. Dr. Rainer Merkl
3.	<b>Inhalte des Moduls</b> - Sequenzvergleich, Stammbaumberechnung, Sekundärstrukturvorhersage, Homologiemodellierung, Proteindesign, Visualisieren von Protein-3D-Strukturen, Auswertung von Omics-Datensätzen, - Präsentation und Diskussion eigener, rechnerisch erhobener Befunde  <b>Module contents</b> - Sequence comparison, computation of phylogenetic trees, 2D prediction, homology modelling, protein design, visualization of protein 3D structures, analysis of omics data sets, - presentation and discussion of own computational findings	
4.	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende - mit den einschlägigen Fachbegriffen vertraut und können diese zielgerichtet und sicher anwenden, - kennen die grundlegenden und aktuellen Werkzeuge der Bioinformatik, - wissen, wie sie diese Werkzeuge in der biologischen Forschung nutzen können, - beherrschen die relevanten Methoden und können diese anwenden, - sind in der Lage, entsprechende Berechnungen zu planen, die erzielten Ergebnisse selbstständig auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren, - Können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.  <b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b> After successful completion of the module, students - are familiar with the respective technical terms and can use them in an appropriate way, - know the basic and state-of-the-art tools offered by computational biology, - know how to utilize these tools in life science experiments, - are familiar with relevant methods and know how to use them, - are able to design respective computational experiments, analyse results in an independent manner, confirm the statistical relevance, interpret the outcome, - and represent and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.	
5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen /</b> <i>Prerequisites for participation</i>	Keine / none
	<b>a) empfohlene Kenntnisse /</b> <i>recommended knowledge</i>	Programmierkurs, d. h. Beherrschen einer Programmiersprache Programming course, i. e. thorough knowledge of a programming language
	<b>b) verpflichtende Nachweise</b> <i>/mandatory courses</i>	keine / none
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls /</b> <i>Module can be used for</i>	Master Biologie - Schwerpunkt Bioinformatik / Master Biology - focus subject Computational Biology
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls /</b> <i>Module is offered</i>	Jedes Jahr / every year
8.	<b>Das Modul kann absolviert</b> <i>werden in /</i> <b>Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester /</b> <i>Recommended semester of study</i>	1.- 3. Semester

<b>10. Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>	Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		19 SWS		
	davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):				
	1. Präsenzzeit / attendance		232 Std./hrs		
	2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation		88 Std./hrs		
Leistungspunkte / Creditpoints (= ECTS)		12 LP/CP			
<b>11. Modulbestandteile / Module components</b>					
Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar laboratory course (6 weeks) with seminar	Sequenz- und strukturbasierte Bioinformatik Sequence- and structure-based computational biology	19	
<b>12. Modulprüfung/ Module examination</b>					
Kompetenz, Thema / Competence, topic		Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade
Sequenz- und strukturbasierte Bioinformatik Sequence- and structure-based computational biology		Portfolioprüfung portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
<b>13. Bemerkungen / notes</b>					
Das Laborpraktikum kann sich aus einem 3-wöchigen Projektpraktikum (im WS) und einem 3-wöchigen Laborpraktikum zusammensetzen. The laboratory course can be composed of a 3-weeks project course (WS) and a 3-weeks laboratory course.					

### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)



## BIO-M-TM-BP

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls</b> <b>Module title</b>	Theoretisches Modul / Theoretical module: Structural Biology/Biophysics I and II
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich /</b> <b>person responsible</b>	Prof. Dr. Christine Ziegler Prof. Remco Sprangers
<b>3.</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die physikalischen Grundlagen der Protein Funktion im Bereich der Transkription, RNA-Interaktion, des Membrantransports und der Signalweiterleitung</li> <li>- NMR als Technik zum Verständnis der Struktur und Dynamik von Proteinen</li> <li>- Hochdruck-NMR zur Untersuchung des konformellen Raums</li> <li>- Hochauflösende Proteinstrukturen mittels Röntgenbeugung</li> <li>- Zeitaufgelöste Strukturen mittels Freien Elektronen Laser</li> <li>- Einzelteilchenanalyse und Kryo-Elektronenmikroskopie</li> <li>- Homologie Modellierung und Strukturmodellierung</li> <li>- Elektronen-Tomographie, Scanning-Elektronenmikroskopie und korrelative Licht- und Elektronenmikroskopie</li> <li>- Förster-Resonanz-Energie-Transfer (FRET) und TIRF Mikroskopie</li> <li>- Präsentation und Diskussion eines forschungsbasierten Themas aus dem Bereich der Strukturbioogie mit den in der Vorlesung behandelten Methoden Röntgenbeugung, Freier-Elektronen-Laser, NMR, Elektronenmikroskopie, FRET</li> </ul> <b>Module Contents</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction into the physical principles of protein function in trncription, RNA interactions, membrane transport and signal transduction,</li> <li>- NMR to understand structure and dynamics of proteins</li> <li>- High-pressure NMR to investigate the conformational landscape of proteins</li> <li>- High-resolution structures by X-ray diffraction and crystallography</li> <li>- Time-resolved structures by free electron laser</li> <li>- Single particle analysis and cryo-electron microscopy</li> <li>- Homology modelling and structure modelling</li> <li>- Electron-Tomography, Scanning electron microscopy and correlative light-and electron microscopy</li> <li>- FRET and TIRD microscopy</li> </ul> Seminar <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentation and discussion of a research based topic in the field of structural biology with a focus on the methods discussed in the lecture: NMR, X-ray, EM, FRET</li> </ul>	
<b>4.</b>	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>- sind Studierende mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der Strukturbioogie und Proteindynamik vertraut,</li> <li>- können das physikalische Funktionsprinzip der wichtigen Strukturbioologischen Methoden erläutern,</li> <li>- können Strukturen interpretieren</li> <li>- können wissenschaftliche Inhalte anhand vorgegebener Literatur strukturieren und in Form eines Vortrags vermitteln,</li> <li>- können verschiedene Quellen zu bestimmten wissenschaftlichen Inhalten recherchieren und beurteilen</li> <li>- und sind in der Lage die Inhalte anderer Seminarvorträge zu analysieren und diskutieren.</li> </ul> <b>Qualification objectives of the module / competencies to be acquired</b> After successful completion of the module students <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of structural biology</li> <li>- can explain the physical basics of the most relevant structural biology methods</li> <li>- can interpret structures</li> <li>- are able to structure scientific topics on the basis of given literature and present them,</li> <li>- are able to make investigations on a specific scientific topic in different sources and evaluate it,</li> <li>- and are able to analyse und discuss the presentation of other students.</li> </ul>	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen /</b>	

	<b>Prerequisites for participation</b>					
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>		keine / none			
	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>		keine / none			
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>		Master Biologie - Schwerpunkt Biophysik / Master Biology - focus subject Biophysics			
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>		Jedes Semester / every semester			
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>		zwei Semester / two semesters			
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		6 SWS	
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance		66 Std./hrs	
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation		257 Std./hrs	
			Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP	
<b>11. Modulbestandteile / Module components</b>						
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	WP / CE	Spezialvorlesungen / special lectures	mind. zwei Vorlesungen aus dem Bereich Biophysik (Auswahl siehe LSF) / Strukturbiologie I & II oder Physikalische Biochemie I & II Structural Biology I & II or Physical Biochemistry I & II	2+2	
	2	WP / CE	Seminar / seminar	ein Seminar aus dem Bereich Biophysik (Auswahl siehe LSF) / Strukturbiologie I & II oder Physikalische Biochemie I & II Structural Biology I & II or Physical Biochemistry I & II	2	Seminarvortrag / seminar presentation
<b>12. Modulprüfung/ Module examination</b>						
	Kompetenz / Thema Competence / topic	Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade	
	Strukturbiologie-Biophysik/ Structural Biology /Biophysics	mündlich / oral examination	30 min	nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%	
<b>13. Bemerkungen / notes</b>						

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week); LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-MP

1.	<b>Name des Moduls</b> <i>Module title</i>	Praktisches Modul / Practical module: Structure Biology of Membrane Proteins
2.	<b>Verantwortlich /</b> <i>person responsible</i>	Prof. Dr. Christine Ziegler
3.	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Expression und Aufreinigung von Membranproteinen</li> <li>- Einzelteilchen-Analyse mittels Elektronenmikroskopie (EM)</li> <li>- Kristallisation von Membranproteinen</li> <li>- Einführung in die Auswertungstechniken von EM Daten und Röntgenbeugung</li> <li>- Homologie-Modellierung in der Strukturbestimmung bei niedriger Auflösung</li> <li>- Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten</li> </ul> <b>Module contents</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Expression and purification of membrane proteins</li> <li>- Single Particle Data collection and electron microscopy</li> <li>- Two-dimensional and three-dimensional membrane protein crystallization</li> <li>- Introduction into EM and X-ray data analysis</li> <li>- Homology modelling as tool for structure determination at low resolution</li> <li>- Presentation and discussion of own experimental gained data</li> </ul>	
4.	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der Strukturbiologie an Membranproteinen vertraut,</li> <li>- beherrschen die relevanten Methoden,</li> <li>- entsprechende Versuche planen,</li> <li>- sind in der Lage, die erzielten Ergebnisse selbständig auszuwerten und zu interpretieren,</li> <li>- und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.</li> </ul> <b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b> After successful completion of the module students <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of structural biology of membrane proteins,</li> <li>- are capable to apply the appropriate methods,</li> <li>- reliably plan respective experiments,</li> <li>- are able to independently analyse and interpret the results,</li> <li>- and represent and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.</li> </ul>	
5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen /</b> <i>Prerequisites for participation</i>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse /</b> <i>recommended knowledge</i>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise /</b> <i>mandatory courses</i>	keine / none
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls /</b> <i>Module can be used for</i>	Master Biologie - Schwerpunkt Biophysik / Master Biology - focus subject Biophysics
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls /</b> <i>Module is offered</i>	Jedes Semester / every semester
8.	<b>Das Modul kann absolviert</b> <i>werden in /</i> <b>Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester

<b>9.</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
<b>10.</b>	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		19 SWS	
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance		232 Std./hrs	
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / Independent study including exam preparation		88 Std./hrs	
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP		
<b>11.</b>	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar laboratory course (6 weeks) with seminar	Strukturbiologie an Membranproteinen Structure Biology of Membrane Proteins	19	
<b>12.</b>	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	Kompetenz, Thema / Competence, topic	Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade	
	Strukturbiologie an Membranproteinen Structure Biology of Membrane Proteins	Portfolioprüfung portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%	
<b>13.</b>	<b>Bemerkungen / notes</b>					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-S

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls</b> <i>Module title</i>	Praktisches Modul / Practical module: Biomolecular NMR-Spectroscopy
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich /</b> <i>person responsible</i>	Prof. Dr. Remco Sprangers
<b>3.</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Expression und Reinigung von NMR-Isotopen markierten Proteinen</li> <li>- Aufnahme von 1 und 2-dimensionalen NMR-Experimenten</li> <li>- Analyse von mehrdimensionalen NMR-Spektren</li> <li>- Aufnahme und Analyse von NMR-Daten zur Charakterisierung der Proteindynamik</li> <li>- Durchführung von NMR-Titrationsdaten zur Bestimmung von Bindungsparametern</li> <li>- Verschiebung des konformationellen Gleichgewichtes mittels Hochdruck NMR</li> <li>- Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten</li> </ul> <b>Module contents</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Expression and purification of NMR isotope labelled proteins</li> <li>- Collection of 1 and 2 dimensional NMR experiments</li> <li>- Analysis of multidimensional NMR spectra</li> <li>- Collection and analysis of NMR data to assess protein dynamics</li> <li>- Performance of NMR titration data to extract binding characteristics</li> <li>- Shift of the conformational equilibrium using high pressure NMR</li> <li>- Presentation and discussion of own experimental gained data</li> </ul>	
<b>4.</b>	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende und aktuelle Forschungsthemen im Bereich der NMR basierten Strukturblogie zu verstehen,</li> <li>- Isotopen-markierte NMR-Proben herzustellen,</li> <li>- einfache NMR-Messungen unabhängig durchzuführen,</li> <li>- zuverlässig biochemische und NMR-Experimente zu planen,</li> <li>- die Ergebnisse unabhängig auszuwerten, zu analysieren und zu interpretieren,</li> <li>- die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darzustellen und zu diskutieren.</li> </ul> <b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b> After successful completion of the module students are able to <ul style="list-style-type: none"> <li>- understand the basics und current issues of research topics in the field of NMR related structural biology,</li> <li>- prepare isotope labelled NMR samples,</li> <li>- perform simple NMR measurements independently,</li> <li>- plan biochemical and NMR experiments,</li> <li>- independently process, analyse and interpret the results,</li> <li>- represent and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.</li> </ul>	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen /</b> <i>Prerequisites for participation</i>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse /</b> <i>recommended knowledge</i>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise /</b> <i>mandatory courses</i>	keine / none
<b>6.</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls /</b> <i>Module can be used for</i>	Master Biologie - Schwerpunkt Biophysik / Master Biology - focus subject Biophysics
<b>7.</b>	<b>Angebotsturnus des Moduls /</b> <i>Module is offered</i>	Jedes Semester / every semester

<b>8.</b>	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>		einem Semester / one semester			
<b>9.</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
<b>10.</b>	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		19 SWS	
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance		232 Std./hrs	
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation		88 Std./hrs	
			Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP	
<b>11.</b>	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	<i>Nr./ No.</i>	<i>P/WP C/CE</i>	<i>Lehrform / Type of course</i>	<i>Themenbereich / subject area</i>	<i>SWS /CHs</i>	<i>Studienleistung/ study achievement</i>
	1	P /  C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar laboratory course (6 weeks) with seminar	Biomolekulare NMR- Spektroskopie Biomolecular NMR- Spectroscopy	19	
<b>12.</b>	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	<i>Kompetenz, Thema / Competence, topic</i>	<i>Art der Prüfung / Type of examination</i>	<i>Dauer / Duration</i>	<i>Zeitpunkt / Time of examination</i>	<i>Anteil an Modulnote / percentage module grade</i>	
	Biomolekulare NMR- Spektroskopie Biomolecular NMR- Spectroscopy	Portfolioprüfung portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%	
<b>13.</b>	<b>Bemerkungen / notes</b>					

### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)  
LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-TM-CPBG

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls</b> <b>Module title</b>	Theoretisches Modul / Theoretical module: Cellular Plant Biochemistry and Genetics
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich /</b> <b>person responsible</b>	Prof. Dr. Thomas Dresselhaus, Prof. Dr. Klaus Grasser
<b>3.</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> - Aktuelle Themen aus den Bereichen Molekularbiologie und Genetik der Pflanzen (z.B. Genregulationsmechanismen, Umwelteinflüsse wie biotische Interaktionen und Stress); - Aktuelle Themen aus den Bereichen Zellbiologie und Biochemie der Pflanzen (z.B. Chromatin, Signaling, Zellpolarität, Zell-Zell-Kommunikation und Zellfusion); - Aktuelle Themen aus dem Bereich Pflanzenbiotechnologie (z.B. Transformationsmethoden und Gewebekultur, Züchtungsziele und Züchtungsmethoden, Sicherheitsforschung); - Methodische Ansätze zur Klärung von Fragestellungen im Bereich Zelluläre Biochemie und Genetik der Pflanzen; - Präsentation und Diskussion eines forschungsbasierten Themas aus dem Bereich Zelluläre Biochemie und Genetik der Pflanzen.  <b>Module contents</b> - Current topics in plant molecular biology and genetics (e.g. mechanisms of gene regulation, influence of the environment: biotic interactions and stress); - Current topics in cell biology and biochemistry of plants (e.g. chromatin, signalling, cell polarity, cell-cell communication and cell fusion); - Current topics in plant biotechnology (e.g. transformation methods and tissue culture, breeding traits and methods, safety research); - Approaches and methods to investigate research topics in the field of plant cellular biochemistry and genetics; - Presentation and discussion of a research based topic in the field of plant cellular biochemistry and genetics.	
<b>4.</b>	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls - sind Studierende mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich Zelluläre Biochemie und Genetik der Pflanzen vertraut, - können grundlegende und aktuelle Forschungsthemen im Bereich der Zellulären Biochemie und Genetik der Pflanzen erläutern und aktuelle Forschungsergebnisse im Kontext bisheriger Erkenntnisse interpretieren, - können wissenschaftliche Inhalte anhand vorgegebener Literatur strukturieren und in Form eines Vortrags vermitteln, - können verschiedene Quellen zu bestimmten wissenschaftlichen Inhalten recherchieren und beurteilen, - und sind in der Lage die Inhalte anderer Seminarvorträge zu analysieren und diskutieren.  <b>Qualification objectives of the module / competencies to be acquired</b> After successful completion of the module students - are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of plant cellular biochemistry and genetics, - can explain basic and advanced research topics in the field of plant cellular biochemistry and genetics, and interpret current research results in the context of previous knowledge, - are able to structure scientific topics on the basis of given literature and present them, - are able to make investigations on a specific scientific topic in different sources and evaluate it, - and are able to analyse und discuss the presentation of other students.	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen /</b> <b>Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse /</b> <b>recommended knowledge</b>	keine / none

	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>	keine / none				
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>	Master Biologie – Schwerpunkt: Zelluläre Biochemie und Genetik der Pflanzen / Master Biology - focus subject: Plant Cellular Biochemistry and Genetics				
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>	Jedes Semester / every semester				
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester				
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>	2. Semester / 2nd semester				
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>	Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week				
		davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):				
		1. Präsenzzeit / attendance				66 Std./hrs
		2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation				257 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)				12 LP/CP
11.	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	WP / CE	Spezialvorlesungen / special lectures	mind. zwei Vorlesungen aus dem Bereich Zelluläre Biochemie der Pflanzen (Auswahl siehe LSF) / at least two lectures in the field of cellular biochemistry of plants (for a selection see LSF)	2+2	
	2	WP / CE	Seminar / seminar	ein Seminar aus dem Bereich Zelluläre Biochemie und Genetik der Pflanzen (Auswahl siehe LSF) / one seminar in the field of plant cellular biochemistry and genetics (for a selection see LSF)	2	Seminarvortrag / seminar presentation
12.	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	Kompetenz / Thema Competence / topic		Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade
	Zelluläre Biochemie und Genetik der Pflanzen / Plant Cellular Biochemistry and Genetics		mündlich / oral examination	30 min	nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
13.	<b>Bemerkungen / notes</b>					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)  
LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)



## BIO-M-PM-MCDP

<b>1.</b>	<p><b>Name des Moduls</b></p> <p><b>Module title</b></p>	<p>Praktisches Modul / Practical module: Molecular Cell and Developmental Biology of Plants</p>
<b>2.</b>	<p><b>Verantwortlich / persons responsible</b></p>	<p>Prof. Dr. Thomas Dresselhaus</p>
<b>3.</b>	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herstellung von Marker-Genkonstrukten und Gentransfer in Modellpflanzen,</li> <li>- Imaging-Techniken,</li> <li>- Visualisierung von Organellen, Proteinen und RNA in Zellen und Geweben,</li> <li>- Visualisierung molekularer Interaktionen in vivo,</li> <li>- Entwicklungsgenetik und Kreuzungsanalysen,</li> <li>- Untersuchung von Entwicklungsmutanten,</li> <li>- Computing,</li> <li>- Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten.</li> </ul> <p><b>Module contents</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generation of marker gene constructs and gene delivery in model plants,</li> <li>- Imaging techniques,</li> <li>- Visualization of organelles, proteins and RNA in cells and tissues,</li> <li>- Visualization of molecular interactions in vivo,</li> <li>- Developmental genetics and analysis of genetic crosses,</li> <li>- Studies of developmental mutants,</li> <li>- Computing,</li> <li>- Presentation and discussion of own experimental gained data.</li> </ul>	
<b>4.</b>	<p><b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der molekularen Zell- und Entwicklungsbiologie der Pflanzen vertraut,</li> <li>- kennen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden,</li> <li>- können Hypothesen zu aktuellen Fragen in der relevanten Forschung formulieren,</li> <li>- entsprechende Experimente planen,</li> <li>- beherrschen die relevanten Methoden,</li> <li>- sind in der Lage, die erzielten Ergebnisse selbständig auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren,</li> <li>- und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.</li> </ul> <p><b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b></p> <p>After successful completion of the module students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of molecular cell and developmental biology of plants,</li> <li>- know the respective technical terms and are able to apply them in an appropriate way,</li> <li>- are able to formulate a hypothesis for current issues in the respective scientific field,</li> <li>- reliably plan respective experiments,</li> <li>- are capable to apply the appropriate methods,</li> <li>- are able to independently analyse, statistically confirm and interpret the results,</li> <li>- and represent and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.</li> </ul>	
<b>5.</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b></p>	
	<p><b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b></p>	<p>keine / none</p>
	<p><b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b></p>	<p>keine / none</p>
<b>6.</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls /</b></p>	<p>Master Biologie</p>

	<b>Module can be used for</b>		- Schwerpunkt Zell- und Entwicklungsbiologie / - Schwerpunkt Zelluläre Biochemie und Genetik der Pflanzen Master Biology - focus subject Cell and Developmental Biology - focus subject Plant Cellular Biochemistry and Genetics			
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>		Jedes Semester / every semester			
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>		einem Semester / one semester			
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		19 SWS	
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance		232 Std./hrs	
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / Independent study including exam preparation		88 Std./hrs	
			Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP	
<b>11. Modulbestandteile / Module components</b>						
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar laboratory course (6 weeks) with seminar	Molekulare Zell- und Entwicklungsbiologie der Pflanzen Molecular Cell and Developmental Biology of Plants	19	
<b>12. Modulprüfung/ Module examination</b>						
	Kompetenz, Thema / Competence, topic		Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade
	Molekulare Zell- und Entwicklungsbiologie der Pflanzen Molecular Cell and Developmental Biology of Plants		Portfolioprüfung portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
<b>13. Bemerkungen / notes</b>						

**Zeichenerklärung / legend**

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
 SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)  
 LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-PB

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Plant Biotechnology
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich / persons responsible</b>	Prof. Dr. Thomas Dresselhaus
<b>3.</b>	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herstellung von Genkonstrukten und Gentransfer in Nutzpflanzen,</li> <li>- Zell- und Gewebekulturtechniken,</li> <li>- Produktion und Aufreinigung agronomisch relevanter Proteine in verschiedenen Expressionssystemen,</li> <li>- Kreuzungsanalysen,</li> <li>- Molekulare Marker,</li> <li>- Phänotypanalysen,</li> <li>- Untersuchungen zur Ertragsstabilität,</li> <li>- Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten.</li> </ul> <p><b>Module contents</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generation of constructs and gene delivery into crop plants,</li> <li>- Cell and tissue culture techniques,</li> <li>- Production and purification of agronomic relevant proteins in different expression systems,</li> <li>- Analysis of genetic crosses,</li> <li>- Molecular markers,</li> <li>- Genotyping and phenotyping,</li> <li>- Investigations on yield and yield stability,</li> <li>- Presentation and discussion of own experimental gained data.</li> </ul>	
<b>4.</b>	<p><b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der Pflanzenbiotechnologie vertraut,</li> <li>- kennen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden,</li> <li>- können Hypothesen zu aktuellen Fragen in der relevanten Forschung formulieren,</li> <li>- entsprechende Experimente planen,</li> <li>- beherrschen die relevanten Methoden,</li> <li>- sind in der Lage, die erzielten Ergebnisse selbständig auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren,</li> <li>- und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.</li> </ul> <p><b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b></p> <p>After successful completion of the module students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of plant biotechnology,</li> <li>- know the respective technical terms and are able to apply them in an appropriate way,</li> <li>- are able to formulate a hypothesis for current issues in the respective scientific field,</li> <li>- reliably plan respective experiments,</li> <li>- are capable to apply the appropriate methods,</li> <li>- are able to independently analyse, statistically confirm and interpret the results,</li> <li>- and represent and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.</li> </ul>	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>	keine / none

6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>		Master Biologie – Schwerpunkt: Zelluläre Biochemie und Genetik der Pflanzen / Master Biology - focus subject: Plant Cellular Biochemistry and Genetics			
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>		Jedes Semester / every semester			
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>		einem Semester / one semester			
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		19 SWS	
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance		232 Std./hrs	
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / Independent study including exam preparation		88 Std./hrs	
			Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP	
<b>11. Modulbestandteile / Module components</b>						
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	P /  C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar laboratory course (6 weeks) with seminar	Pflanzenbiotechnologie  Plant Biotechnology	19	
<b>12. Modulprüfung/ Module examination</b>						
	Kompetenz, Thema / Competence, topic		Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade
	Pflanzenbiotechnologie  Plant Biotechnology		Portfolioprfung  portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
<b>13. Bemerkungen / notes</b>						

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)  
LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-MBP

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Molecular Biology and Biochemistry of Plants
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich / persons responsible</b>	Prof. Dr. Klaus Grasser
<b>3.</b>	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produktion, Reinigung und Charakterisierung von Proteinen,</li> <li>- Biochemische Analyse molekularer Interaktionen,</li> <li>- Herstellung rekombinanter Plasmidkonstrukte und Transformation von Pflanzen,</li> <li>- Genomische Charakterisierung von Wildtyp und transgenen Pflanzen,</li> <li>- Genetische Kreuzungsanalysen von Pflanzen,</li> <li>- Studien zur Genexpression,</li> <li>- Physiologische Analyse von mutanten Pflanzen,</li> <li>- Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten.</li> </ul> <p><b>Module contents</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Production, purification and characterisation of proteins,</li> <li>- Biochemical analysis of molecular interactions,</li> <li>- Generation of recombinant plasmid constructs and transformation of plants,</li> <li>- Genomic characterisation of wild type and transgenic plants,</li> <li>- Genetic analyses of plant crosses,</li> <li>- Studies of gene expression,</li> <li>- Physiological analysis of mutant plants,</li> <li>- Presentation and discussion of own experimentally gained data.</li> </ul>	
<b>4.</b>	<p><b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der pflanzlichen Molekularbiologie und Biochemie vertraut,</li> <li>- kennen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden,</li> <li>- können Hypothesen zu aktuellen Fragen in der relevanten Forschung formulieren,</li> <li>- entsprechende Versuche planen,</li> <li>- beherrschen die relevanten Methoden,</li> <li>- sind in der Lage, die erzielten Ergebnisse selbständig auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren,</li> <li>- und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.</li> </ul> <p><b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b></p> <p>After successful completion of the module students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of plant molecular biology and biochemistry,</li> <li>- know the respective technical terms and are able to apply them in an appropriate way,</li> <li>- are able to formulate a hypothesis for current issues in the respective scientific field,</li> <li>- reliably plan respective experiments,</li> <li>- are capable to apply the appropriate methods,</li> <li>- are able to independently analyse, statistically confirm and interpret the results,</li> <li>- and represent and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.</li> </ul>	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>	keine / none

6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>		Master Biologie – Schwerpunkt: Zelluläre Biochemie und Genetik der Pflanzen / Master Biology - focus subject: Plant Cellular Biochemistry and Genetics			
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>		Jedes Semester / every semester			
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>		einem Semester / one semester			
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		19 SWS	
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance		232 Std./hrs	
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / Independent study including exam preparation		88 Std./hrs	
			Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP	
<b>11. Modulbestandteile / Module components</b>						
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	P /  C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar laboratory course (6 weeks) with seminar	Molekulare Biologie und Biochemie der Pflanzen Molecular Biology and Biochemistry of Plants	19	
<b>12. Modulprüfung/ Module examination</b>						
	Kompetenz, Thema / Competence, topic		Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade
	Molekulare Biologie und Biochemie der Pflanzen Molecular Biology and Biochemistry of Plants		Portfolioprüfung  portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
<b>13. Bemerkungen / notes</b>						

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)  
LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-TM-ENC

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls</b> <b>Module title</b>	Theoretisches Modul / Theoretical module: Ecology and Nature Conservation
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich /</b> <b>person responsible</b>	Prof. Dr. Peter Poschlod
<b>3.</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Populationsökologie der Pflanzen (Strategiekonzepte, Lebensgeschichte der Blütenpflanzen – Bestäubungsökologie, Ausbreitungsbiologie in Raum und Zeit, Keimungsökologie, Lebensspanne, klonales Wachstum etc., Populationsgefährdungsanalyse)</li> <li>- Standortökologie der Pflanzen (theoretische Konzepte; klimatische Faktoren; edaphische Faktoren; Störungsökologie; ökologische Gruppen, Zeigerwerte und ihre Anwendung)</li> <li>- Ökologie der Lebensräume Mitteleuropas</li> <li>- Naturschutz (Geschichte des Naturschutzes, Situation und Ziele des Naturschutzes global und national, Naturschutzgesetze, Naturschutzdaten, Instrumente des Naturschutzes und der Landschaftsplanung)</li> </ul> <p>z.B. im Seminar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsentation und Diskussion eines forschungsbasierten Themas aus dem Bereich Ökologie und Naturschutzbiologie, insbesondere aktueller Aspekte</li> </ul> <p><b>Module contents</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Population ecology of plants (plant strategy concepts, life history of flowering plants – pollination ecology, Ecology of dispersal in space and time, germination ecology, lifespan, clonal reproduction etc., PVA – population viability analysis)</li> <li>- Ecology of plants (theoretical concepts, climatic parameters, edaphic parameters, disturbance ecology; ecological groups, indicator values and their application)</li> <li>- Ecology of habitats of central Europe</li> <li>- Nature conservation/conservation biology (history of nature conservation, situation and aims of nature conservation on a global and national scale, nature conservation laws, nature conservation data; instruments of nature conservation and landscape planning)</li> <li>- Presentation and discussion of a research based topic in the field of ecology and conservation biology, especially actual aspects</li> </ul>	
<b>4.</b>	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>- sind Studierende mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich Ökologie und Naturschutz vertraut,</li> <li>- können ökologische und naturschutzfachliche Sachverhalte interpretieren und erläutern,</li> <li>- können wissenschaftliche Inhalte anhand vorgegebener Literatur strukturieren und in Form eines Vortrags vermitteln,</li> <li>- können verschiedene Quellen zu bestimmten wissenschaftlichen Inhalten recherchieren und beurteilen</li> <li>- und sind in der Lage die Inhalte anderer Seminarvorträge zu analysieren und diskutieren.</li> </ul> <p><b>Qualification objectives of the module / competencies to be acquired</b>            After successful completion of the module students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of ecology and conservation biology,</li> <li>- can interpret and explain ecological and conservation biological data,</li> <li>- are able to structure scientific topics on the basis of given literature and present them,</li> <li>- are able to make investigations on a specific scientific topic in different sources and evaluate it,</li> <li>- and are able to analyse und discuss the presentation of other students.</li> </ul>	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen /</b> <b>Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse /</b> <b>recommended knowledge</b>	keine / none

	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>	keine / none				
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>	Master Biologie Schwerpunkt - Ökologie und Naturschutz Master Biology focus subject – Ecology and Nature Conservation				
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>	Jedes Semester / every semester				
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester				
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>	1.- 3. Semester				
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>	Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week			6 SWS	
		davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):				
		1. Präsenzzeit / attendance			66 Std./hrs	
		2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation			257 Std./hrs	
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)			12 LP/CP	
11.	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	WP / CE	Spezialvorlesungen / special lectures	mind. zwei Vorlesungen aus dem Bereich Ökologie und Naturschutz (Auswahl siehe LSF) / at least two lectures in the field of ecology and nature conservation (see LSF)	2+2	
	2	WP / CE	Seminar / seminar	ein Seminar aus dem Bereich Ökologie und Naturschutz (Auswahl siehe LSF) / one seminar in the field of ecology and nature conservation (for a selection see LSF)	2	Seminarvortrag / seminar presentation
12.	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	Kompetenz / Thema Competence / topic	Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade	
	Ökologie und Naturschutz / Ecology and Nature Conservation	mündlich / oral examination	30 min	nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%	
13.	<b>Bemerkungen / notes</b>					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)  
LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)



## BIO-M-PM-ENC

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Ecology and Nature Conservation
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich / person responsible</b>	Prof. Dr. Peter Poschlod
<b>3.</b>	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erlernen der Methoden zur ökologischen und naturschutzfachlichen Charakterisierung von Populationen und Lebensräumen</li> <li>- Erhebung von Daten zur ökologischen und naturschutzfachlichen Charakterisierung von Populationen und Lebensräumen</li> <li>- Bearbeitung von Fallstudien zur Charakterisierung der ökologischen Nische von Arten und der Ökologie von Lebensräumen</li> <li>- Bearbeitung von Fallstudien im Arten-, Biotop- und Prozessschutz</li> <li>- Bearbeitung von Fallstudien zum Landschaftswandel und deren ökologische und naturschutzfachliche Konsequenzen</li> <li>- Analyse der Daten</li> <li>- Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten</li> </ul> <p><b>Module contents</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Methods of the ecological and conservation biological characterization of populations and habitats</li> <li>- Recording data for the ecological and conservation biological characterization of populations and habitats</li> <li>- Working on case studies to characterize the ecological niche of species (habitat models) and the ecology of habitats</li> <li>- Working on case studies on the conservation of species, habitats and processes</li> <li>- Working on case studies of changing land use and their ecological and conservation biological consequences</li> <li>- Analysis of the data</li> <li>- Presentation and discussion of own experimental gained data</li> </ul>	
<b>4.</b>	<p><b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich Ökologie und Naturschutzbiologie vertraut,</li> <li>- kennen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden,</li> <li>- können Hypothesen zu aktuellen Fragen in der relevanten Forschung formulieren,</li> <li>- entsprechende Versuche planen,</li> <li>- beherrschen die relevanten Methoden,</li> <li>- sind in der Lage, die erzielten Ergebnisse selbständig auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren,</li> <li>- und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.</li> </ul> <p><b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b></p> <p>After successful completion of the module students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of ecology and conservation biology</li> <li>- know the respective technical terms and are able to apply them in an appropriate way,</li> <li>- are able to formulate a hypothesis for current issues in the respective scientific field,</li> <li>- reliably plan respective experiments,</li> <li>- are capable to apply the appropriate methods,</li> <li>- are able to independently analyse, statistically confirm and interpret the results,</li> <li>- and represent and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.</li> </ul>	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>	keine / none

	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>	keine / none				
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>	Master Biologie - Schwerpunkt Ökologie und Naturschutz / Master Biology - focus subject: Ecology and Nature Conservation				
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>	Jedes Semester / every semester				
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester				
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>	1.- 3. Semester				
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>	Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week			19 SWS	
		davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):				
		1. Präsenzzeit / attendance			232 Std./hrs	
		2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / Independent study including exam preparation			88 Std./hrs	
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)			12 LP/CP	
11.	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar laboratory course (6 weeks) with seminar	Ökologie und Naturschutzbiologie Ecology and Nature Conservation	19	
12.	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	Kompetenz, Thema / Competence, topic	Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade	
	Ökologie und Naturschutzbiologie Ecology and Nature Conservation	Portfolioprüfung portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%	
13.	<b>Bemerkungen / notes</b>					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)  
LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-MEGNC

1.	<b>Name des Moduls</b> <b>Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Molecular Ecology and Genetics of Nature Conservation
2.	<b>Verantwortlich /</b> <b>person responsible</b>	Prof. Dr. Christoph Reisch
3.	<b>Inhalte des Moduls</b> - Durchführung naturschutzgenetischer Analysen (DNA-Extraktion, PCR, molekulare Marker) - Statistische Auswertung der erhobenen Daten - Verknüpfung der erhobenen Daten mit floristischen, ökologischen und biogeographischen Daten  <b>Module contents</b> - Conduction of conservation genetic analyses (DNA extraction, PCR, molecular marker) - Statistical analysis of the data - Analysis of the relationship between genetic, floristic, ecological and biogeographic data	
4.	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende - mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich Naturschutzgenetik vertraut, - kennen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden, - können Hypothesen zu aktuellen Fragen in der relevanten Forschung formulieren, - entsprechende Versuche planen, - beherrschen die relevanten Methoden, - sind in der Lage, die erzielten Ergebnisse selbständig auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren, - und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.  <b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b> After successful completion of the module students - are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of ..., - know the respective technical terms and are able to apply them in an appropriate way, - are able to formulate a hypothesis for current issues in the respective scientific field, - reliably plan respective experiments, - are capable to apply the appropriate methods, - are able to independently analyse, statistically confirm and interpret the results, - and can represent and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.	
5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen /</b> <b>Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse /</b> <b>recommended knowledge</b>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise /</b> <b>mandatory courses</b>	keine / none
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls /</b>  <b>Module can be used for</b>	Master Biologie - Schwerpunkt Ökologie, Naturschutz und Biodiversität - Schwerpunkt Molekulare Ökologie und Evolutionsbiologie  Master Biology - focus subject Ecology, Conservation and Biodiversity - focus subject Molecular Ecology and Evolutionary Biology
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls /</b> <b>Module is offered</b>	Jedes Semester / every semester
8.	<b>Das Modul kann absolviert</b> <b>werden in /</b> <b>Module can be completed in</b>	einem Semester /  one semester
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester /</b>	1.- 3. Semester

	<b>Recommended semester of study</b>				
<b>10. Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>			Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		19 SWS
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):		
			1. Präsenzzeit / attendance		232 Std./hrs
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / Independent study including exam preparation		88 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP	
<b>11. Modulbestandteile / Module components</b>					
Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar laboratory course (6 weeks) with seminar	Molekulare Ökologie und Naturschutzgenetik Molecular Ecology and Genetics of Nature Conservation	19	
<b>12. Modulprüfung/ Module examination</b>					
Kompetenz, Thema / Competence, topic		Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade
Molekulare Ökologie und Naturschutzgenetik Molecular Ecology and Genetics of Nature Conservation		Portfolioprüfung portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
<b>13. Bemerkungen / notes</b>					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-TM-BD

1.	<b>Name des Moduls</b> <i>Module title</i>	Theoretisches Modul / Theoretical module: Biodiversity	
2.	<b>Verantwortlich /</b> <i>person responsible</i>	Prof. Dr. Peter Poschlod	
3.	<b>Inhalte des Moduls</b> - Biodiversität und Biogeographie der Pflanzen - Entstehung und Entwicklung der Biodiversität Mitteleuropas seit der letzten Eiszeit - Biodiversität der Lebensräume Mitteleuropas z.B. im Seminar - Präsentation und Diskussion eines forschungsbasierten Themas aus dem Bereich Biodiversität  <b>Module contents</b> - Biodiversity and biogeography of plants - Origin and development of the biodiversity of central Europe since the last ice age - Biodiversity of central European habitats - Presentation and discussion of a research based topic in the field of biodiversity		
4.	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls - sind Studierende mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich Biodiversität der Erde und Mitteleuropas vertraut, - können Sachverhalte auf dem Gebiet der Biodiversität interpretieren und erläutern, - können wissenschaftliche Inhalte anhand vorgegebener Literatur strukturieren und in Form eines Vortrags vermitteln, - können verschiedene Quellen zu bestimmten wissenschaftlichen Inhalten recherchieren und beurteilen - und sind in der Lage die Inhalte anderer Seminarvorträge zu analysieren und diskutieren.  <b>Qualification objectives of the module / competencies to be acquired</b> After successful completion of the module students - are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of biodiversity of the world and of central Europe, - can interpret and explain biodiversity data, - are able to structure scientific topics on the basis of given literature and present them, - are able to make investigations on a specific scientific topic in different sources and evaluate it, - and are able to analyse und discuss the presentation of other students.		
5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen /</b> <i>Prerequisites for participation</i>		
	<b>a) empfohlene Kenntnisse /</b> <i>recommended knowledge</i>	keine / none	
	<b>b) verpflichtende Nachweise /</b> <i>mandatory courses</i>	keine / none	
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls /</b> <i>Module can be used for</i>	Master Biologie Schwerpunkt - Biodiversität Master Biology focus subject - Biodiversity	
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls /</b> <i>Module is offered</i>	Jedes Semester / every semester	
8.	<b>Das Modul kann absolviert</b> <i>werden in /</i> <b>Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester	
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester /</b> <i>Recommended semester of</i> <b>study</b>	1.- 3. Semester	
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls /</b>	<i>Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week</i>	6 SWS

	<b>workload</b>		<i>davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):</i>		
			1. Präsenzzeit / attendance		66 Std./hrs
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation		257 Std./hrs
			Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP
<b>11. Modulbestandteile / Module components</b>					
Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
1	WP / CE	Spezialvorlesungen / special lectures	mind. zwei Vorlesungen aus dem Bereich Biodiversität (Auswahl siehe LSF) / at least two lectures in the field of biodiversity (for a selection see LSF)	2+2	
2	WP / CE	Seminar / seminar	ein Seminar aus dem Bereich Biodiversität (Auswahl siehe LSF) / one seminar in the field of biodiversity (for a selection see LSF)	2	Seminarvortrag / seminar presentation
<b>12. Modulprüfung/ Module examination</b>					
Kompetenz / Thema Competence / topic		Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade
Biodiversität / Biodiversity		mündlich / oral examination	30 min	nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
<b>13. Bemerkungen / notes</b>					

#### **Zeichenerklärung / legend**

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-BD

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Biodiversity
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich / person responsible</b>	Prof. Dr. Peter Poschlod
<b>3.</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evolutionsbiologie der Pflanzen</li> <li>- Taxonomie und Ökologie ausgewählter Pflanzenartengruppen (Gefäßpflanzen, Moose, Flechten, Pilze)</li> <li>- Biodiversität und Ökologie ausgewählter Lebensräume im Raum Regensburg</li> <li>- Biodiversität und Ökologie der Moore im Alpenvorland</li> <li>- Biodiversität und Ökologie der Alpen</li> <li>- Protokollierung und Präsentation eigener Daten</li> </ul> <b>Module contents</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evolutionary biology of plants</li> <li>- Taxonomy and ecology of selected plant groups (vascular plants, bryophytes, lichens, fungi)</li> <li>- Biodiversity and ecology of selected habitats in the region around Regensburg</li> <li>- Biodiversity and ecology of peatlands in the foothills of the Alps</li> <li>- Biodiversity and ecology of the Alps</li> <li>- Protocols and presentation of own data</li> </ul>	
<b>4.</b>	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich Biodiversität vertraut,</li> <li>- kennen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden,</li> <li>- können Hypothesen zu aktuellen Fragen in der relevanten Forschung formulieren,</li> <li>- können Arten sicher bestimmen bzw. im Gelände ansprechen und kennen ihre ökologischen Ansprüche,</li> <li>- und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.</li> </ul> <b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b> After successful completion of the module students <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of ...,</li> <li>- know the respective technical terms and are able to apply them in an appropriate way,</li> <li>- are able to formulate a hypothesis for current issues in the respective scientific field,</li> <li>- are able to identify species and know their ecological demands</li> <li>- and represent and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.</li> </ul>	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>	keine / none
<b>6.</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>	Master Biologie - Biodiversität / Master Biology - focus subject: Biodiversity
<b>7.</b>	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>	Jedes Semester / every semester
<b>8.</b>	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester

<b>9.</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
<b>10.</b>	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		19 SWS	
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance		232 Std./hrs	
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / Independent study including exam preparation		88 Std./hrs	
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP		
<b>11.</b>	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar laboratory course (6 weeks) with seminar	Biodiversität Biodiversity	19	
<b>12.</b>	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	Kompetenz, Thema / Competence, topic	Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade	
	Biodiversität Biodiversity	Portfolioprüfung portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%	
<b>13.</b>	<b>Bemerkungen / notes</b>					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)  
LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)



## BIO-M-TM-ESB

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls</b> <b>Module title</b>	Theoretisches Modul / Theoretical module: Evolutionary and Systematic Botany
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich /</b> <b>persons responsible</b>	Prof. Dr. Christoph Oberprieler
<b>3.</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der molekularen Systematik</li> <li>- Grundlagen und Methoden der molekularen Phylogenetik (Phylogenomik)</li> <li>- DNA-Taxonomie und Barcoding, Methoden der molekularen Artabgrenzung</li> <li>- Räumlich-zeitliche Interpretation molekularer Stammbäume (Biogeographie)</li> <li>- Populationsgenetik und Coalescent-Theorie, Phylogeographie</li> <li>- Multivariat-statistische Analyse morphologischer Variation, Geometrische Morphometrie</li> <li>- Methoden der (molekularen) Evolutionsforschung (Differenzierung, Selektion)</li> <li>- Präsentation und Diskussion eines forschungsbasierten Themas aus dem Bereich der Evolution und Systematik der Pflanzen</li> </ul> <b>Module contents</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Foundations of molecular systematics</li> <li>- Foundations and methods of molecular phylogenetics (phylogenomics)</li> <li>- DNA taxonomy and barcoding, methods of species delimitation</li> <li>- Spatio-temporal interpretation of molecular trees (biogeography)</li> <li>- Population genetics and coalescent theory, phylogeography</li> <li>- Multivariate statistical analysis of morphological variation, geometric morphometrics</li> <li>- Methods of (molecular) evolutionary biology (differentiation, selection)</li> <li>- Presentation and discussion of a research based topic in the field of evolutionary and systematic botany</li> </ul>	
<b>4.</b>	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende und aktuelle Forschungsthemen im Bereich der molekularen Systematik von Pflanzen zu benennen,</li> <li>- Sequenz- und DNA-Fingerprint-Daten bioinformatisch zu erschließen,</li> <li>- verschiedene Methoden der Stammbaumrekonstruktion durchzuführen,</li> <li>- Stammbäume im Hinblick auf räumlich-zeitliche Muster zu interpretieren (Biogeographie),</li> <li>- populationsgenetische und phylogeographische Analysen durchzuführen,</li> <li>- multivariat-statistische Methoden anzuwenden,</li> <li>- Methoden der molekularen Evolutionsbiologie (Nachweis von Selektion) durchzuführen,</li> <li>- wissenschaftliche Inhalte anhand vorgegebener Literatur zu strukturieren und in Form eines Vortrags zu vermitteln,</li> <li>- verschiedene Quellen zu bestimmten wissenschaftlichen Inhalten zu recherchieren und zu beurteilen</li> <li>- und Inhalte anderer Seminarvorträge zu analysieren und zu diskutieren.</li> </ul> <b>Qualification objectives of the module / competencies to be acquired</b> <p>After successful completion of the module students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of molecular systematics of plants,</li> <li>- are familiar with bioinformatics tools for DNA sequence and fingerprint analyses,</li> <li>- are able to infer molecular phylogenies based on different reconstruction methods,</li> <li>- are able to interpret phylogenetic trees in terms of spatio-temporal patterns (biogeography),</li> <li>- are familiar with population genetic and phylogeographic methods,</li> <li>- are able to use multivariate statistical tools,</li> <li>- are familiar with methods of evolutionary biology (differentiation, selection),</li> <li>- are able to structure scientific topics on the basis of given literature and present them,</li> <li>- are able to make investigations on a specific scientific topic in different sources and evaluate it,</li> <li>- and are able to analyse und discuss the presentation of other students.</li> </ul>	

5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>					
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>		keine / none			
	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>		keine / none			
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>		Master Biologie - Schwerpunkt Evolutionäre und Systematische Botanik Master Biology - focus subject Evolutionary and Systematic Botany			
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>		Jedes Wintersemester / every winter semester			
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>		einem Semester / one semester			
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		<i>Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week</i>	12 SWS		
			<i>davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):</i>			
			<i>1. Präsenzzeit / attendance</i>	66 Std./hrs		
			<i>2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation</i>	257 Std./hrs		
			<i>Leistungspunkte / credit points (= ECTS)</i>	12 LP/CP		
11.	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	<i>Nr./ No.</i>	<i>P/WP C/CE</i>	<i>Lehrform / Type of course</i>	<i>Themenbereich / subject area</i>	<i>SWS /CHs</i>	<i>Studienleistung/ study achievement</i>
	1	WP /	Spezialvorlesungen /	Vorlesung „Methods in Evolutionary and Systematic Botany“ (obligatorisch) Vorlesung “Plant Speciation” (Winter) oder Vorlesung “Plant Systematics” (Sommer)	2	
		CE	special lectures	Lecture „Methods in Evolutionary and Systematic Botany“ (obligatory) Lecture “Plant Speciation” (winter) or Lecture “Plant Systematics” (summer)	2	
	2	WP /	Übungen /	CIP-Pool-Übungen “Bioinformatic Methods in Evolutionary and Systematic Botany”		Präsentation von Übungsaufgaben /
		CE	lab course	CIP-Pool lab course “Bioinformatic Methods in Evolutionary and Systematic Botany”	2	Presentation of lab course excercises

<b>12.</b>	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>				
	<i>Kompetenz / Thema Competence / topic</i>	<i>Art der Prüfung / Type of examination</i>	<i>Dauer / Duration</i>	<i>Zeitpunkt / Time of examination</i>	<i>Anteil an Modulnote / percentage module grade</i>
	Evolutionäre und Systematische Botanik / Evolutionary and Systematic Botany	mündlich / oral examination	30 min	nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
<b>13.</b>	<b>Bemerkungen / notes</b>				

**Zeichenerklärung / legend**

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-ESB

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls</b> <b>Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Evolutionary and Systematic Botany
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich /</b> <b>person responsible</b>	Prof. Dr. Christoph Oberprieler
<b>3.</b>	<b>Inhalte des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erhebung von molekulargenetischen Daten (Sequenzdaten, DNA-Fingerprint-Daten) im Zuge phylogenetischer und populationsgenetischer Analysen an Blütenpflanzen-Arten</li> <li>- Bioinformatische Prozessierung von Sequenz- und Fingerprint-Daten</li> <li>- Durchführung phylogenetischer Analysen (Stammbaum-Rekonstruktion mittels Maximum Parsimony, Maximum Likelihood, Bayes'sche Verfahren)</li> <li>- Durchführung von populationsgenetischen Analysen</li> <li>- Untersuchung zur Ploidie von Pflanzenarten mittel Durchfluss-Zytometrie</li> <li>- Analyse morphologischer Daten mittels multivariater Statistik</li> <li>- Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten</li> </ul> <p><b>Module contents</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acquisition of molecular data (sequence data, DNA-fingerprint data) for phylogenetic and population genetic analyses in angiosperms</li> <li>- Bioinformatic processing of sequence and fingerprint data</li> <li>- Performance of phylogenetic analyses based on Maximum Parsimony (MP), Maximum Likelihood (ML), and Bayesian Inference (BI) methods</li> <li>- Performance of population genetic analyses</li> <li>- Ploidy analyses of plants using flow cytometry</li> <li>- Analysis of morphological data using multivariate statistical methods</li> <li>- Presentation and discussion of own experimental gained data</li> </ul>
<b>4.</b>	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b>	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich Evolution und Systematik der Pflanzen vertraut,</li> <li>- kennen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden,</li> <li>- können Hypothesen zu aktuellen Fragen in der relevanten Forschung formulieren,</li> <li>- entsprechende Versuche planen,</li> <li>- beherrschen die relevanten Methoden,</li> <li>- sind in der Lage, die erzielten Ergebnisse selbständig auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren,</li> <li>- und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.</li> </ul> <p><b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b></p> <p>After successful completion of the module students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of evolutionary and systematic botany,</li> <li>- know the respective technical terms and are able to apply them in an appropriate way,</li> <li>- are able to formulate a hypothesis for current issues in the respective scientific field,</li> <li>- reliably plan respective experiments,</li> <li>- are capable to apply the appropriate methods,</li> <li>- are able to independently analyse, statistically confirm and interpret the results,</li> <li>- and represent and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.</li> </ul>
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen /</b> <b>Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse /</b> <b>recommended knowledge</b>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise</b> <b>/mandatory courses</b>	Theoretisches Modul BIO-M-TM-ESB Theoretical module BIO-M-TM-ESB

<b>6.</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>		Master Biologie - Schwerpunkt Evolutionäre und Systematische Botanik Master Biology - focus subject Evolutionary and Systematic Botany			
<b>7.</b>	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>		Jedes Semester / every semester			
<b>8.</b>	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>		einem Semester / one semester			
<b>9.</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
<b>10.</b>	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week			19 SWS
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance			232 Std./hrs
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / Independent study including exam preparation			88 Std./hrs
			Leistungspunkte / credit points (= ECTS)			12 LP/CP
<b>11.</b>	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	<i>Nr./ No.</i>	<i>P/WP C/CE</i>	<i>Lehrform / Type of course</i>	<i>Themenbereich / subject area</i>	<i>SWS /CHs</i>	<i>Studienleistung/ study achievement</i>
	1	WP /  CE	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar  laboratory course (6 weeks) with seminar	Evolutionäre und Systematische Botanik  Evolutionary and Systematic Botany	19	
<b>12.</b>	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	<i>Kompetenz, Thema / Competence, topic</i>		<i>Art der Prüfung / Type of examination</i>	<i>Dauer / Duration</i>	<i>Zeitpunkt / Time of examination</i>	<i>Anteil an Modulnote / percentage module grade</i>
	Evolutionäre und Systematische Botanik  Evolutionary and Systematic Botany		Portfolioprüfung  portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
<b>13.</b>	<b>Bemerkungen / notes</b>					

#### **Zeichenerklärung / legend**

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)  
LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-TM-TE

1.	<b>Name des Moduls</b> <i>Module title</i>	Theoretisches Modul / Theoretical module: Theoretical Ecology
2.	<b>Verantwortlich /</b> <i>person responsible</i>	Prof. Dr. Florian Hartig
3.	<b>Inhalte des Moduls</b> Das Modul beschäftigt sich mit quantitative Methoden in der Ökologie. Studierende können hierzu Vorlesungen aus zwei Bereichen wählen. Bereich I: Biostatistik / ökologische Statistik. Bereich II: ökologische und evolutionäre Simulationsmodelle und theoretische Ökologie.  <b>Module contents</b> The module is concerned with quantitative ecological methods. Students can concentrate on at least one of the following two focus areas. Focus I: biostatistics and ecological statistics. Focus II: ecological and evolutionary simulations and theoretical ecology.	
4.	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls - sind Studierende mit den Forschungsthemen im Bereich Biostatistik und theoretische Ökologie vertraut - können die grundlegenden Methoden in dem jeweiligen Feld theoretisch erklären und praktisch anwenden, um ökologische Forschungsfragen zu analysieren - können wissenschaftliche Inhalte anhand vorgegebener Literatur strukturieren und in Form eines Vortrags vermitteln, - können verschiedene Quellen zu bestimmten wissenschaftlichen Inhalten recherchieren und beurteilen - und sind in der Lage die Inhalte anderer Seminarvorträge zu analysieren und diskutieren.  <b>Qualification objectives of the module / competencies to be acquired</b> After successful completion of the module students - are familiar with the research topics in biostatistics and theoretical ecology - can explain the basic methods of the respective field theoretically, and apply them in practice to analyse an ecological research question - are able to structure scientific topics on the basis of given literature and present them, - are able to make investigations on a specific scientific topic in different sources and evaluate it, - and are able to analyse und discuss the presentation of other students.	
5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen /</b> <i>Prerequisites for participation</i>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse /</b> <i>recommended knowledge</i>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise /</b> <i>mandatory courses</i>	keine / none
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls /</b> <i>Module can be used for</i>	Master Biologie Schwerpunkt - Theoretische Ökologie Master Biology focus subject - Theoretical Ecology
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls /</b> <i>Module is offered</i>	Jedes Semester / every semester
8.	<b>Das Modul kann absolviert</b> <i>werden in /</i> <b>Module can be completed in</b>	einem bis zwei Semester / one tot wo semester
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester /</b> <i>Recommended semester of</i> <b>study</b>	1.- 3. Semester

<b>10.</b>	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		6 SWS	
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance		66 Std./hrs	
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation		257 Std./hrs	
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP		
<b>11.</b>	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	WP / CE	Spezialvorlesungen / special lectures	mind. zwei Vorlesungen aus dem Bereich Theoretische Ökologie (Auswahl siehe LSF) / at least two lectures in the field of theoretical ecology see LSF)	2+2	
	2	WP / CE	Seminar / seminar	ein Seminar aus dem Bereich Theoretische Ökologie (Auswahl siehe LSF) / one seminar in the field of theoretical ecology (for a selection see LSF)	2	Seminarvortrag / seminar presentation
<b>12.</b>	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	Kompetenz / Thema / Competence / topic	Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade	
	Theoretische Ökologie / Theoretical Ecology	mündlich / oral examination	30 min	nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%	
<b>13.</b>	<b>Bemerkungen / notes</b>					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-TE

1.	<b>Name des Moduls</b> <i>Module title</i>	Praktisches Modul / Practical module: Theoretical Ecology	
2.	<b>Verantwortlich /</b> <i>person responsible</i>	Prof. Dr. Florian Hartig	
3.	<b>Inhalte des Moduls</b> Arbeit unter Anleitung an einem Forschungsprojekt im Bereich Biostatistik, ökologische oder evolutionäre Simulationsmodelle, oder theoretische Ökologie.  <b>Module contents</b> A guided research project in the area of biostatistics, ecological or evolutionary simulation models, or theoretical ecology.		
4.	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende - vertraut mit dem Stand der Forschung im Bereich ihres Projektes - verstehen die wissenschaftliche Problemstellung und die Methoden um dieses Problem zu lösen - können ein Forschungsprojekt durchführen und dokumentieren - und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.  <b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b> After successful completion of the module students - are familiar with the state-of-the-art in the area of their chosen research topic - know the scientific problem they want to address and the methods that are necessary to that end - can conduct and document a research project - and represent and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.		
5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen /</b> <i>Prerequisites for participation</i>		
	<b>a) empfohlene Kenntnisse /</b> <i>recommended knowledge</i>	Theoretisches Modul: Theoretische Ökologie Theoretical module: Theoretical Ecology	
	<b>b) verpflichtende Nachweise /</b> <i>mandatory courses</i>	keine / none	
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls /</b> <i>Module can be used for</i>	Master Biologie Schwerpunkt - Theoretische Ökologie Master Biology focus subject - Theoretical Ecology	
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls /</b> <i>Module is offered</i>	Jedes Semester / every semester	
8.	<b>Das Modul kann absolviert</b> <i>werden in /</i> <b>Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester	
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester /</b> <i>Recommended semester of</i> <b>study</b>	1.- 3. Semester	
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls /</b> <i>workload</i>	<i>Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week</i>	19 SWS
		<i>davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):</i>	
		<i>1. Präsenzzeit / attendance</i>	232 Std./hrs
		<i>2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung /</i> <i>Independent study including exam preparation</i>	88 Std./hrs
		<i>Leistungspunkte / credit points (= ECTS)</i>	12 LP/CP



<b>11. Modulbestandteile / Module components</b>					
<i>Nr./ No.</i>	<i>P/WP C/CE</i>	<i>Lehrform / Type of course</i>	<i>Themenbereich / subject area</i>	<i>SWS /CHs</i>	<i>Studienleistung/ study achievement</i>
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar laboratory course (6 weeks) with seminar	Theoretische Ökologie Theoretical Ecology	19	
<b>12. Modulprüfung/ Module examination</b>					
<i>Kompetenz, Thema / Competence, topic</i>		<i>Art der Prüfung / Type of examination</i>	<i>Dauer / Duration</i>	<i>Zeitpunkt / Time of examination</i>	<i>Anteil an Modulnote / percentage module grade</i>
Theoretische Ökologie Theoretical Ecology		Portfolioprüfung portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
<b>13. Bemerkungen / notes</b>					

**Zeichenerklärung / legend**

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-TM-MEE

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls Module title</b>	Theoretisches Modul / Theoretical module: Molecular Ecology and Evolutionary Biology
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich / person responsible</b>	Prof. Dr. Jürgen Heinze
<b>3.</b>	<p><b>Inhalte des Moduls</b> Vorlesungen zu Grundlagen und aktuellen Forschungsthematiken der Molekularen und Evolutionären Ökologie, Verhaltensökologie und Evolutionsbiologie, wie z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Soziale Evolution, Humanevolution, Soziobiologie (Heinze)</li> <li>- Chemische Ökologie (Ruther)</li> <li>- Evolutionsökologie (Strohm)</li> </ul> <p>Seminare mit Anleitung zu Präsentationstechniken, Vortragsgestaltung und Literaturrecherche sowie Präsentation und Diskussion eines forschungsbasierten Themas aus den genannten Bereichen, wie z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Epigenetik, Alterung, aktuellen Fragen der Evolutionsbiologie (Heinze)</li> <li>- chemische Reize und Signale bei Interaktionen zwischen Tieren/Pflanzen und ihrer Umwelt (Ruther)</li> <li>- Interaktionen zwischen Tieren und Mikroorganismen (Strohm)</li> </ul> <p><b>Module contents</b> Lectures and seminars covering the foundations of molecular, behavioral and evolutionary ecology and evolutionary biology, such as</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- social evolution, human evolution, and sociobiology (Heinze)</li> <li>- Chemical ecology (Ruther)</li> <li>- Evolutionary ecology (Strohm)</li> </ul> <p>Different seminars comprising instructions for presentation techniques, talk design and literature search as well as presentation and discussion of a research based topic in the mentioned fields including</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- epigenetics, senescence, current topics in evolutionary biology (Heinze)</li> <li>- chemical cues and signals in interactions between animals /plants and their environment</li> <li>- interaction between animals and microorganisms</li> </ul>	
<b>4.</b>	<p><b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen in den Bereichen Molekulare und evolutionäre Ökologie, Verhaltensökologie und Evolutionsbiologie vertraut, verstehen die Grundlagen der dort angewandten Methoden und Theorien, können die Bedeutung aktueller Forschungsthemen erklären und neue Ergebnisse interpretieren.</li> <li>- in der Lage, ein aktuelles Thema aus den genannten Bereichen anhand von Originalliteratur zu erarbeiten und in Form eines Vortrags darzustellen und zu diskutieren</li> <li>- mit den Grundsätzen der Vortragsgestaltung und Präsentationstechniken vertraut</li> </ul> <p><b>Qualification objectives of the module / competencies to be acquired</b> After successful completion of the module students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basics and current research topics in the fields of molecular, behavioral and evolutionary ecology and evolutionary biology, understand the relevant methods and underlying theories, can explain the importance of current research topics and interpret novel results.</li> <li>- Are able to prepare a current topic from the mentioned research areas with the use of original literature and to present and discuss it in a talk</li> <li>- Are familiar with the basics of the design of a talk and presentation techniques</li> </ul>	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>	keine / none
<b>6.</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls /</b>	Master Biologie Schwerpunkt - Molekulare Ökologie und

	<b>Module can be used for</b>		Evolutionsbiologie Master Biology focus subject - Molecular Ecology and Evolutionary Biology			
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>		Jedes Semester / every semester			
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>		einem Semester / one semester			
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		6 SWS	
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance		66 Std./hrs	
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation		257 Std./hrs	
			Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP	
11.	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	WP / CE	Spezialvorlesungen / special lectures	mind. zwei Vorlesungen aus dem Bereich Molekulare Ökologie und Evolutionsbiologie (Auswahl siehe LSF) / at least two lectures in the field of molecular ecology and evolutionary biology (for a selection see LSF)	2+2	
	2	WP / CE	Seminar / seminar	ein Seminar aus dem Bereich Molekulare Ökologie und Evolutionsbiologie (Auswahl siehe LSF) / one seminar in the field of molecular ecology and evolutionary biology (for a selection see LSF)	2	Seminarvortrag / seminar presentation
12.	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	Kompetenz / Thema Competence / topic		Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade
	Molekulare Ökologie und Evolutionsbiologie / Molecular Ecology and Evolutionary Biology		mündlich / oral examination	30 min	nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
13.	<b>Bemerkungen / notes</b>					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)  
LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-MEESI

1.	<b>Name des Moduls</b> <b>Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Molecular Ecology and Evolutionary Biology of Social Insects	
2.	<b>Verantwortlich /</b> <b>person responsible</b>	Prof. Dr. Jürgen Heinze	
3.	<b>Inhalte des Moduls</b> - Individuell betreute Projekte zu verschiedenen Aspekten der sozialen Evolution - Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten  <b>Module contents</b> - Individually supervised project on various aspects of social evolution - Presentation and discussion of own experimental gained data		
4.	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> - Vertiefte Kenntnisse der theoretischen Grundlagen und aktueller Forschungsthemen zur sozialen Evolution - Unabhängige Planung und Durchführung eines eigenen Forschungsprojekts, Erlernen grundlegender genetischer Methoden und selbstständige Datenanalyse - Darstellung und Diskussion der Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation  <b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b> - In depth knowledge of theoretical background and actual research topics in social evolution - Independent design of research project, familiarization with genetic techniques, data analysis - Presentation and discussion of the results in a scientific essay and oral presentation.		
5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen /</b> <b>Prerequisites for participation</b>		
	<b>a) empfohlene Kenntnisse /</b> <b>recommended knowledge</b>	keine / none	
	<b>b) verpflichtende Nachweise /</b> <b>mandatory courses</b>	keine / none	
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls /</b>  <b>Module can be used for</b>	Master Biologie - Schwerpunkt Molekulare Ökologie und Evolutionsbiologie - Schwerpunkt Zoologie  Master Biology - focus subject Molecular Ecology and Evolutionary Biology - focus subject Zoology	
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls /</b> <b>Module is offered</b>	Jedes Semester / every semester	
8.	<b>Das Modul kann absolviert</b> <b>werden in /</b> <b>Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester	
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester /</b> <b>Recommended semester of</b> <b>study</b>	1.- 3. Semester	
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls /</b> <b>workload</b>	<i>Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week</i>	19 SWS
<i>davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):</i>			
<i>1. Präsenzzeit / attendance</i>			232 Std./hrs
<i>2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independant study including exam preparation</i>			88 Std./hrs
<i>Leistungspunkte / credit points (= ECTS)</i>			12 LP/CP
11.	<b>Modulbestandteile / Module components</b>		

Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
1	P /  C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar  laboratory course (6 weeks) with seminar	Molekulare Ökologie und Evolutionenbiologie sozialer Insekten  Molecular Ecology and Evolutionary Biology of social insects	19	
<b>12. Modulprüfung/ Module examination</b>					
Kompetenz, Thema / Competence, topic		Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade
Molekulare Ökologie und Evolutionenbiologie sozialer Insekten  Molecular Ecology and Evolutionary Biology of Social Insects		Portfolioprfung  portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
<b>13. Bemerkungen / notes</b>					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-CE

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Chemical Ecology
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich / person responsible</b>	Prof. Dr. Joachim Ruther
<b>3.</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bearbeitung eigener Projekte zur Kommunikation von Insekten über chemische Reize und Signale</li> <li>- Hypothesenentwicklung und experimentelles Design</li> <li>- computergestützte Verhaltensbeobachtung (<i>The Observer XT</i>)</li> <li>- Isolierung und Fraktionierung verhaltensmodifizierender Naturstoffe</li> <li>- Identifizierung verhaltensmodifizierender Naturstoffe im Nanogrammbereich mittels gekoppelter Gaschromatographie/Massenspektrometrie (GC/MS)</li> <li>- statistische Signifikanztests zur Auswertung der experimentell erhobenen Daten</li> <li>- adäquate Darstellung und Diskussion der eigenen Ergebnisse</li> </ul> <b>Module contents</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- realisation of own projects on the communication of insects via chemical cues and signals</li> <li>- development of hypotheses and experimental design</li> <li>- computer-aided behavioural observations (<i>The Observer XT</i>)</li> <li>- isolation and fractionation of natural products</li> <li>- identification of behaviour modifying natural products in nanogram amounts by coupled gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS)</li> <li>- statistical significance tests for the analysis of the acquired data</li> <li>- adequate presentation and discussion of the own data</li> </ul>	
<b>4.</b>	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit aktuellen Forschungsthemen der Chemischen Ökologie vertraut</li> <li>- in der Lage eigene Hypothesen zu entwickeln und Experimente zu planen/durchzuführen, um diese zu testen</li> <li>- mit einschlägigen Fachbegriffen vertraut und können diese in angemessener Weise und sicher anwenden,</li> <li>- in der Lage, eigenständig Spurenanalysen von verhaltensmodifizierenden Naturstoffen mittels GC/MS durchzuführen und auszuwerten</li> <li>- in der Lage, selbst erhobene Daten statistisch auszuwerten und adäquat darzustellen sowie sie in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und einer mündlichen Präsentation darzustellen und zu interpretieren.</li> </ul> <b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b> After successful completion of the module students are <ul style="list-style-type: none"> <li>- familiar with current research topics in the field of Chemical Ecology</li> <li>- able to develop own hypotheses and to plan and perform experiments to test these hypotheses</li> <li>- familiar with relevant technical terms and able to apply them in an appropriate way</li> <li>- able to perform independently trace analyses of behaviour modifying natural products by GC/MS</li> <li>- able to analyse acquired data statistically as well as to present and interpret them adequately in a scientific essay and an oral presentation.</li> </ul>	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>	Zur Vertiefung der Thematik wird der Besuch der Vorlesung Chemische Ökologie (Ruther) sowie die Seminare der Professur für Chemische Ökologie empfohlen.  For consolidation of the topic, the lecture <i>Chemical Ecology</i> (Ruther) and the seminars of the Chemical Ecology Group are highly recommended.
	<b>b) verpflichtende Nachweise /mandatory courses</b>	keine / none

<b>6.</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>		Master Biologie - Schwerpunkt Molekulare Ökologie und Evolutionsbiologie - Schwerpunkt Zoologie Master Biology - focus subject Molecular Ecology and Evolutionary Biology - focus subject Zoology			
<b>7.</b>	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>		Jedes Semester every semester			
<b>8.</b>	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>		einem Semester one semester			
<b>9.</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
<b>10.</b>	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week			19 SWS
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance			232 Std./hrs
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / Independent study including exam preparation			88 Std./hrs
			Leistungspunkte / credit points (= ECTS)			12 LP/CP
<b>11.</b>	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	<i>Nr./ No.</i>	<i>P/WP C/CE</i>	<i>Lehrform / Type of course</i>	<i>Themenbereich / subject area</i>	<i>SWS /CHs</i>	<i>Studienleistung/ study achievement</i>
	1	P /  C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar  laboratory course (6 weeks) with seminar	Chemische Ökologie  Chemical Ecology	19	
<b>12.</b>	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	<i>Kompetenz, Thema / Competence, topic</i>	<i>Art der Prüfung / Type of examination</i>	<i>Dauer / Duration</i>	<i>Zeitpunkt / Time of examination</i>	<i>Anteil an Modulnote / percentage module grade</i>	
	Chemische Ökologie  Chemical Ecology	Portfolioprüfung  portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%	
<b>13.</b>	<b>Bemerkungen / notes</b>					

### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the  
semester (1 CHs = 45 min per week)  
LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-IMI

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Molecular Ecology of Insect-Microbe Interactions
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich / persons responsible</b>	PD Dr. Gudrun Herzner, Prof. Dr. Erhard Strohm
<b>3.</b>	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interaktion von Insekten mit Pilzen und Bakterien als Konkurrenten, Pathogene oder Symbionten; z.B. externe und interne Immunabwehr, Schutz der Larvennahrung vor mikrobiellem Befall</li> <li>- Planung der wissenschaftlichen Vorgehensweise, experimentelles Versuchsdesign</li> <li>- Isolierung und Identifizierung von Insekten-assoziierten Mikroorganismen mittels mikrobiologischer und molekulargenetischer Methoden</li> <li>- Extraktion und Isolation von bioaktiven/antimikrobiellen Substanzen</li> <li>- Identifikation antimikrobiell wirksamer Substanzen mittels u.a. Gaschromatographie/Massenspektrometrie (GC/MS)</li> <li>- Charakterisierung der Wirkung bioaktiver/antimikrobieller Substanzen mittels verschiedener mikrobiologischer Tests</li> <li>- Statistische Auswertung der Daten</li> <li>- Konsequenzen der Interaktion von Tieren und Mikroorganismen für Überleben</li> <li>- Schriftliche Ausarbeitung, Präsentation und Diskussion der Ergebnisse</li> </ul> <p><b>Module contents</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interaction of insects with fungi and bacteria as competitors, pathogens or symbionts; for example external and internal immune defence, protection of larval food against microbial degradation</li> <li>- Planning of the scientific approach, experimental design</li> <li>- Isolation and identification of insect associated microorganisms using microbiological and molecular methods</li> <li>- Extraction and isolation of bioactive/antimicrobial compounds</li> <li>- Identification of bioactive/antimicrobial compounds by means of gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS)</li> <li>- Characterisation of bioactive/antimicrobial compounds using various microbiological assays</li> <li>- Statistical analysis of the data</li> <li>- Consequences of insect-microbe interactions for survival</li> <li>- Scientific essay, oral presentation and discussion of the results</li> </ul>	
<b>4.</b>	<p><b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende und aktuelle Forschungsthemen der genannten Bereiche beschreiben und erklären</li> <li>- mittels mikrobiologischer und molekulargenetischer Methoden Mikroorganismen isolieren und charakterisieren</li> <li>- Versuchsdesigns für antimikrobielle Tests entwickeln</li> <li>- unter Berücksichtigung der Sicherheitsvorschriften antimikrobielle Tests durchführen</li> <li>- die Ergebnisse antimikrobieller Tests und von Überlebensexperimenten statistisch auswerten und interpretieren</li> <li>- GC/MS-Analysen durchführen, Massenspektren interpretieren und Substanzen charakterisieren</li> <li>- die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren. (mit unterschiedliche Gewichtung je nach Schwerpunkt des Projektes)</li> </ul> <p><b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b></p> <p>After successful completion of the module students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- describe and explain basics und current issues of the research topics mentioned above</li> <li>- isolate and characterise microorganisms using microbiological and molecular methods</li> <li>- design of antimicrobial assays</li> <li>- conduct such assays considering safety regulations</li> <li>- analyse and interpret data from bioassays and survival experiments</li> <li>- conduct GC/MS analyses, interpret mass spectra and characterise chemical compounds</li> <li>- present and discuss the results in a scientific essay and oral presentation. (with different emphasis depending on the focus of the project)</li> </ul>	



5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>					
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>	keine / none				
	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>	keine / none				
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>	Master Biologie - Schwerpunkt Molekulare Ökologie und Evolutionsbiologie - Schwerpunkt Zoologie  Master Biology - focus subject Molecular Ecology and Evolutionary Biology - focus subject Zoology				
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>	Jedes Semester / every semester				
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester				
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>	1.- 3. Semester				
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>	<i>Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week</i>	19 SWS			
		<i>davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):</i>				
		<i>1. Präsenzzeit / attendance</i>	232 Std./hrs			
		<i>2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation</i>	88 Std./hrs			
		<i>Leistungspunkte / credit points (= ECTS)</i>	12 LP/CP			
11.	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	<i>Nr./ No.</i>	<i>P/WP C/CE</i>	<i>Lehrform / Type of course</i>	<i>Themenbereich / subject area</i>	<i>SWS /CHs</i>	<i>Studienleistung/ study achievement</i>
	1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar laboratory course (6 weeks) with seminar	Molekulare Ökologie von Insekten-Mikroben-Interaktionen Molecular Ecology of Insect-Microbe Interactions	19	
12.	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	<i>Kompetenz, Thema / Competence, topic</i>	<i>Art der Prüfung / Type of examination</i>	<i>Dauer / Duration</i>	<i>Zeitpunkt / Time of examination</i>	<i>Anteil an Modulnote / percentage module grade</i>	
	Molekulare Ökologie von Insekten-Mikroben-Interaktionen Molecular Ecology of Insect-Microbe Interactions	Portfolioprüfung portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%	
13.	<b>Bemerkungen / notes</b>					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-MEBE

1.	<b>Name des Moduls</b> <b>Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Molecular, Evolutionary and Behavioral Ecology
2.	<b>Verantwortlich /</b> <b>persons responsible</b>	Prof. Dr. Erhard Strohm, PD Dr. Gudrun Herzner
3.	<b>Inhalte des Moduls</b> Verschiedene Aspekte der Evolutions- und Verhaltensökologie z.B. Brutfürsorgeverhalten, Sexuelle Selektion, Kommunikation (z.B. Weibchen-Männchen; Wirt-Parasit), Optimalitätsmodelle - Planung der wissenschaftlichen Vorgehensweise - Entwicklung von Beobachtungsdesign und experimentellem Versuchsdesign - Gaschromatographie/Massenspektrometrie (GC/MS) Analyse, Interpretation von Massenspektren und Charakterisierung chemischer Substanzen - Quantitative Verhaltensbeobachtungen, Videoanalysen - Statistische Auswertung der Daten - Schriftliche Ausarbeitung, Präsentation und Diskussion der Ergebnisse  <b>Module contents</b> Different aspects of evolutionary and behavioural ecology, for example: parental care, sexual selection, communication (e.g. males-females; host-parasite) - Planning of scientific approach - Design of behavioural observations and experiments - GC/MS analyses, interpretation of mass spectra and characterisation of chemical compounds - quantitative behavioural assays, video analyses - statistical analysis of the data - Scientific essay, oral presentation and discussion of the results	
4.	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende - grundlegende und aktuelle Forschungsthemen in den genannten Bereichen beschreiben und erklären - Versuchsdesigns für Beobachtungen und Experimente aus den genannten Bereichen entwickeln - geeignete Methoden erarbeiten und durchführen - GC/MS-Analysen durchführen, Massenspektren interpretieren und Substanzen charakterisieren - die Ergebnisse der Beobachtungen und Experimente statistisch auswerten und interpretieren - die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren. (mit unterschiedliche Gewichtung je nach Schwerpunkt des Projektes)  <b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b> After successful completion of the module students are able to - describe and explain basic und current issues of research topics in the mentioned fields - develop and establish designs for behavioural assays and experiments - establish and apply suitable methods - conduct GC/MS analyses, interpret the results and characterise chemical compounds - analyse and interpret the results of the observations and experiments - present and discuss the results in a scientific essay and oral presentation. (with different emphasis depending on the focus of the project)	
5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen /</b> <b>Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse /</b> <b>recommended knowledge</b>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise /</b> <b>mandatory courses</b>	keine / none
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls /</b>	Master Biologie - Schwerpunkt Molekulare Ökologie und Evolutionsbiologie - Schwerpunkt Zoologie

	<b>Module can be used for</b>		Master Biology - focus subject Molecular Ecology and Evolutionary Biology - focus subject Zoology			
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>		Jedes Semester / every semester			
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>		einem Semester / one semester			
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week			19 SWS
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance			232 Std./hrs
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation			88 Std./hrs
			Leistungspunkte / credit points (= ECTS)			12 LP/CP
<b>11. Modulbestandteile / Module components</b>						
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	P /  C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar laboratory course (6 weeks) with seminar	Molekular-, Evolutions- und Verhaltensökologie Molecular, Evolutionary and Behavioral Ecology	19	
<b>12. Modulprüfung/ Module examination</b>						
	Kompetenz, Thema / Competence, topic		Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade
	Molekular-, Evolutions- und Verhaltensökologie Molecular, Evolutionary and Behavioral Ecology		Portfolioprüfung portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
<b>13. Bemerkungen / notes</b>						

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the  
semester (1 CHs = 45 min per week)  
LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-FM

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Functional Morphology
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich / persons responsible</b>	Prof. Dr. Erhard Strohm, PD Dr. Gudrun Herzner
<b>3.</b>	<p><b>Inhalte des Moduls</b>            Verschiedene Aspekte der Funktionsmorphologie von Insekten (Pheromondrüsen, Abwehrdrüsen, Giftdrüsen, Strukturen zur Kultivierung von Symbionten) vor einem evolutionsbiologischen Hintergrund</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planung der wissenschaftlichen Vorgehensweise</li> <li>- Herstellung histologischer Präparate, Histochemie</li> <li>- Lichtmikroskopie, Kontrastierungsmethoden, Digitale Mikrophotographie und Bildbearbeitung</li> <li>- Computergestützte 3D-Rekonstruktion morphologischer Strukturen</li> <li>- Herstellung elektronenmikroskopischer Präparate</li> <li>- Ultrastrukturanalysen mittels Elektronenmikroskopie (TEM, REM)</li> <li>- Analyse und Interpretation der Ergebnisse</li> <li>- Schriftliche Darstellung, Präsentation und Diskussion der Ergebnisse</li> </ul> <p><b>Module contents</b>            Different aspects of functional morphology of insects (pheromone glands, defensive glands, poison glands, structures for the cultivation of symbionts) within an evolutionary framework</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planning of the scientific approach</li> <li>- Preparation of histological specimens, histochemistry</li> <li>- Light microscopy, contrast enhancing methods, digital microphotography and image processing</li> <li>- Computer aided 3D-reconstruction of morphological structures</li> <li>- Preparation of specimens for electron microscopy</li> <li>- Ultrastructure analysis using electron microscopy (TEM, SEM)</li> <li>- Analysis and interpretation of the results</li> <li>- Scientific essay, Presentation and discussion of the results</li> </ul>	
<b>4.</b>	<p><b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b>            Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende und aktuelle Forschungsthemen aus den genannten Bereichen beschreiben und erklären</li> <li>- histologische/histochemische Präparate herstellen</li> <li>- lichtmikroskopische Techniken anwenden</li> <li>- elektronenmikroskopische Techniken anwenden</li> <li>- Zell- und Gewebetypen identifizieren</li> <li>- Zellorganellen identifizieren und charakterisieren</li> <li>- die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren. (mit unterschiedliche Gewichtung je nach Schwerpunkt des Projektes)</li> </ul> <p><b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b>            After successful completion of the module students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- describe and explain basic and current topics of the above mentioned fields</li> <li>- prepare histological/histochemical specimens</li> <li>- apply techniques in light microscopy</li> <li>- apply techniques in electron microscopy</li> <li>- identify various cell- and tissue types</li> <li>- identify and characterise cell organelles</li> <li>- present and discuss the results in a scientific essay and oral presentation. (with different emphasis depending on the focus of the project)</li> </ul>	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise /</b>	keine /

	<b>mandatory courses</b>	none				
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>	Master Biologie Schwerpunkt - Zoologie Master Biology focus subject - Zoology				
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>	Jedes Semester / every semester				
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester				
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>	1.- 3. Semester				
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>	Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week				19 SWS
		davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):				
		1. Präsenzzeit / attendance				232 Std./hrs
		2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation				88 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)				12 LP/CP
11.	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	P /  C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar  laboratory course (6 weeks) with seminar	Funktionsmorphologie  Functional Morphology	19	
12.	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	Kompetenz, Thema / Competence, topic		Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade
	Funktionsmorphologie  Functional Morphology		Portfolioprüfung  portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
13.	<b>Bemerkungen / notes</b>					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the  
semester (1 CHs = 45 min per week)  
LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-ICDSI

1.	<b>Name des Moduls</b> <b>Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Individual and Collective Decision Making in Social Insects
2.	<b>Verantwortlich /</b> <b>person responsible</b>	Dr. Tomer J. Czaczkes
3.	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Versuchsdesign</li> <li>- Methoden in Verhaltensökologie</li> <li>- Datenerhebung</li> <li>- Datenverarbeitung</li> <li>- statistische Auswertung</li> <li>- Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten</li> </ul> <b>Module contents</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimental design concepts</li> <li>- Methods in behavioural ecology (bioassays, behavioural observations, animal handling)</li> <li>- Independent data collection</li> <li>- data managements basics</li> <li>- basic statistical analysis</li> <li>- Presentation and discussion of own experimental gained data</li> </ul>	
4.	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich Lern- und Wahrnehmungsvermögen von Insekten oder kollektive Entscheidungsfindung vertraut,</li> <li>- kennen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden,</li> <li>- können Hypothesen zu aktuellen Fragen in der relevanten Forschung formulieren,</li> <li>- entsprechende Versuche planen,</li> <li>- beherrschen die relevanten Methoden,</li> <li>- sind in der Lage, die erzielten Ergebnisse selbständig auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren,</li> <li>- und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.</li> </ul> <b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b> After successful completion of the module students <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of insect learning, perception, or collective decision making</li> <li>- know the respective technical terms and are able to apply them in an appropriate way,</li> <li>- are able to formulate a hypothesis for current issues in the respective scientific field,</li> <li>- reliably plan respective experiments,</li> <li>- are capable of applying the appropriate methods,</li> <li>- are able to independently analyse, statistically confirm and interpret the results,</li> <li>- and present and discuss the results in a scientific report and oral presentation.</li> </ul>	
5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen /</b> <b>Prerequisites for participation</b>	Willingness to handle live insects
	<b>a) empfohlene Kenntnisse /</b> <b>recommended knowledge</b>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise /</b> <b>mandatory courses</b>	keine / none

<b>6.</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>		Master Biologie - Schwerpunkt Molekulare Ökologie und Evolutionsbiologie - Schwerpunkt Zoologie Master Biology - focus subject Molecular Ecology and Evolutionary Biology - focus subject Zoology			
<b>7.</b>	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>		jährlich im SS yearly in SS			
<b>8.</b>	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>		einem Semester / one semester			
<b>9.</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
<b>10.</b>	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		19 SWS	
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance		232 Std./hrs	
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independant study including exam preparation		88 Std./hrs	
			Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP	
<b>11.</b>	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	P /  C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar  laboratory course (6 weeks) with seminar	Individuelle und kollektive Entscheidungsfindung bei Sozialen Insekten  Individual and Collective Decision Making in Social Insects	19	
<b>12.</b>	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	Kompetenz, Thema / Competence, topic		Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade
	Individuelle und kollektive Entscheidungsfindung bei Sozialen Insekten  Individual and Collective Decision Making in Social Insects		Portfolioprüfung  portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
<b>13.</b>	<b>Bemerkungen / notes</b>					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the  
semester (1 CHs = 45 min per week)  
LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-TM-Z

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls Module title</b>	Theoretisches Modul / Theoretical module: Zoology
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich / person responsible</b>	Prof. Dr. Christoph Schubart
<b>3.</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Humanevolution und Soziobiologie</li> <li>- Soziale Evolution</li> <li>- Chemische Ökologie</li> <li>- Verhaltens- und Evolutionsökologie</li> <li>- Aquatische Ökologie und Diversität</li> <li>- Kognitionsökologie der Tiere</li> <li>- Molekulare Mechanismen in der Entwicklungsbiologie der Tiere</li> <li>- Präsentation und Diskussion eines forschungsbasierten Themas aus dem Bereich der Zoologie</li> </ul> <b>Module contents</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Human Evolution and Sociobiology</li> <li>- Social Evolution</li> <li>- Chemical Ecology</li> <li>- Behavioural and evolutionary ecology</li> <li>- Aquatic ecology and diversity</li> <li>- Animal cognitive ecology</li> <li>- Molecular mechanisms of animal development</li> <li>- Presentation and discussion of a research based topic in the field of Zoology</li> </ul>	
<b>4.</b>	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>- sind Studierende mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der Zoologie vertraut,</li> <li>- können wissenschaftliche Inhalte anhand vorgegebener Literatur strukturieren und in Form eines Vortrags vermitteln,</li> <li>- können verschiedene Quellen zu bestimmten wissenschaftlichen Inhalten recherchieren und beurteilen</li> <li>- und sind in der Lage, die Inhalte anderer Seminarvorträge zu analysieren und diskutieren.</li> </ul> <b>Qualification objectives of the module / competencies to be acquired</b> After successful completion of the module, students <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of Zoology,</li> <li>- are able to structure scientific topics on the basis of given literature and present them,</li> <li>- are able to make investigations on a specific scientific topic using different sources and evaluate it,</li> <li>- and are able to analyse und discuss the presentation of other students.</li> </ul>	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>	keine / none
<b>6.</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>	Master Biologie Schwerpunkt - Zoologie Master Biology focus subject - Zoology
<b>7.</b>	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>	Jedes Semester / every semester
<b>8.</b>	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester



<b>9.</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
<b>10.</b>	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		6 SWS	
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance		66 Std./hrs	
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation		257 Std./hrs	
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP		
<b>11.</b>	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	WP / CE	Spezialvorlesungen / special lectures	mind. zwei Vorlesungen aus dem Bereich Zoologie (Auswahl siehe LSF) / at least two lectures in the field of zoology (for a selection see LSF)	2+2	
	2	WP / CE	Seminar / seminar	ein Seminar aus dem Bereich Zoologie (Auswahl siehe LSF) / one seminar in the field of zoology (for a selection see LSF)	2	Seminarvortrag / seminar presentation
<b>12.</b>	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	Kompetenz / Thema Competence / topic		Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade
	Zoologie / Zoology		mündlich / oral examination	30 min	nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
<b>13.</b>	<b>Bemerkungen / notes</b>					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-BESI

1.	<b>Name des Moduls Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Behavioural Ecology of Social Insects	
2.	<b>Verantwortlich / person responsible</b>	Prof. Dr. Jürgen Heinze	
3.	<b>Inhalte des Moduls</b> - Individuell betreute Projekte zu verschiedenen Aspekten des Ameisenverhaltens - Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten  <b>Module contents</b> - Individually supervised project on various aspects of ant behaviour - Presentation and discussion of own experimental gained data		
4.	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> - Vertiefte Kenntnisse der theoretischen Grundlagen und aktueller Forschungsthemen der Verhaltensökologie - Unabhängige Planung und Durchführung eines eigenen Forschungsprojekts, Erlernen grundlegender genetischer Methoden und selbstständige Datenanalyse - Darstellung und Diskussion der Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation  <b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b> - In depth knowledge of theoretical background and actual research topics in behavioral ecology - Independent design of research project, familiarization with genetic techniques, data analysis - Presentation and discussion of the results in a scientific essay and oral presentation.		
5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>		
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>	keine / none	
	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>	keine / none	
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>	Master Biologie Schwerpunkt - Zoologie Master Biology focus subject - Zoology	
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>	Jedes Semester / every semester	
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester	
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>	1.- 3. Semester	
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>	<i>Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week</i>	19 SWS
		<i>davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):</i>	
		<i>1. Präsenzzeit / attendance</i>	232 Std./hrs
		<i>2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independant study including exam preparation</i>	88 Std./hrs
		<i>Leistungspunkte / credit points (= ECTS)</i>	12 LP/CP

<b>11. Modulbestandteile / Module components</b>					
Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar laboratory course (6 weeks) with seminar	Verhaltensökologie sozialer Insekten Behavioral Ecology of Social Insects	19	
<b>12. Modulprüfung/ Module examination</b>					
Kompetenz, Thema / Competence, topic		Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade
Verhaltensökologie sozialer Insekten Behavioral Ecology of Social Insects		Portfolioprüfung portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
<b>13. Bemerkungen / notes</b>					

**Zeichenerklärung / legend**

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-AE

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Aquatic Ecology and Diversity
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich / person responsible</b>	Prof. Dr. Christoph Schubart
<b>3.</b>	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Freilandarbeit als eintägige Sammelfahrten (limnisch) oder mehrtägige Exkursionen (marin)</li> <li>- Morphologische Identifikation aquatischer Wirbelloser</li> <li>- Extraktion von Gewebe und Isolierung von genomischer DNA</li> <li>- PCR Amplifikation bestimmter DNA-Regionen</li> <li>- DNA-Sequenzierung, Alinierung und Auswertung</li> <li>- Artbestimmung mit molekularem Barcoding</li> <li>- Rekonstruktion phylogenetischer Stammbäume oder innerartlicher Netzwerke</li> <li>- Quantifizierung von Genfluss</li> <li>- Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten</li> </ul> <p><b>Module contents</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Field work in form of 1-day collecting activities (limnic) or extended excursions (marine)</li> <li>- Morphological identification of aquatic invertebrates</li> <li>- Tissue extraction and isolation of genomic DNA</li> <li>- PCR amplification of selected DNA regions</li> <li>- DNA sequencing, alignment and analysis</li> <li>- Species identification with molecular barcoding</li> <li>- Reconstruction of phylogenetic trees or intraspecific network</li> <li>- Quantification of gene flow</li> <li>- Presentation and discussion of own experimentally gained data</li> </ul>	
<b>4.</b>	<p><b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit der Bestimmung und der ökologischen Relevanz von aquatischen Wirbellosen vertraut</li> <li>- können alle methodischen Schritte, um aus tierischen Gewebe DNA-Sequenzen zu gewinnen</li> <li>- können Artzugehörigkeiten aufgrund von DNA-Sequenzen ergründen und überprüfen</li> <li>- vermögen inner- und zwischenartliche Verwandtschaftsverhältnisse zu rekonstruieren und darstellen</li> <li>- können Hypothesen zu Genfluss in Arten mit unterschiedlicher Mobilität testen</li> <li>- sind in der Lage, erzielte Ergebnisse auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren</li> <li>- und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.</li> </ul> <p><b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b></p> <p>After successful completion of the module students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the identification and ecological relevance of aquatic invertebrates</li> <li>- know all methodological steps to obtain DNA sequences from animal tissue</li> <li>- are able to deduce and test species affiliation based on DNA sequences</li> <li>- can reconstruct and graphically depict intra- and interspecific phylogenetic relationships</li> <li>- can test hypotheses on gene flow in species with different degree of mobility</li> <li>- are able to independently analyse, statistically confirm and interpret the results</li> <li>- and present and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.</li> </ul>	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>	keine / none

<b>6.</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>		Master Biologie - Schwerpunkt Molekulare Ökologie und Evolutionsbiologie - Schwerpunkt Zoologie Master Biology - focus subject Molecular Ecology and Evolutionary Biology - focus subject Zoology			
<b>7.</b>	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>		Jedes Semester / every semester			
<b>8.</b>	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>		einem Semester / one semester			
<b>9.</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
<b>10.</b>	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		19 SWS	
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance		232 Std./hrs	
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / Independent study including exam preparation		88 Std./hrs	
			Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP	
<b>11.</b>	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	P /  C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar  laboratory course (6 weeks) with seminar	Aquatiscche Ökologie  Aquatic Ecology	19	
<b>12.</b>	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	Kompetenz, Thema / Competence, topic	Art der Prüfung / Type of examination		Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade
	Aquatiscche Ökologie  Aquatic Ecology	Portfolioprüfung  portfolio examination			nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
<b>13.</b>	<b>Bemerkungen / notes</b>					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-TM-G

1.	<b>Name des Moduls</b> <b>Module title</b>	Theoretisches Modul / Theoretical module: Genetics
2.	<b>Verantwortlich /</b> <b>person in charge</b>	Prof. Dr. Wolfgang Seufert, Prof. Dr. Frank Sprenger
3.	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zellzyklus: allgemeine Regulationsmechanismen im Zellzyklus, DNA-Replikation, Reparatur von DNA-Schäden, Mitose, Meiose, Zytokinese</li> <li>- Translation: Regulation der Translation eukaryotischer mRNA</li> <li>- Präsentation und Diskussion eines forschungsbasierten Themas aus den oben genannten Bereichen</li> <li>- Ausarbeitung und Darstellung der Untersuchungsmethoden, die in der Zellzyklus- und Translationsforschung angewandt werden</li> </ul> <b>Module contents</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cell Cycle: common regulatory mechanisms in the control of the cell cycle, DNA-replication, DNA-damage response, mitosis, meiosis, cytokinesis.</li> <li>- Translation: Regulation of translation of eucaryotic mRNAs</li> <li>- Presentation and discussion of a research based topic from the topics listed above</li> <li>- Elaboration and presentation of methods that are used in cell cycle and translational control</li> </ul>	
4.	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich Zellzyklus und Translation vertraut</li> <li>- in der Lage, auch komplexe Inhalte und Methoden von wissenschaftlichen Originalarbeiten zu strukturieren und in Form eines Vortrags den Mitstudierenden zu vermitteln</li> <li>- in der Lage die Inhalte anderer Seminarvorträge zu analysieren und diskutieren</li> </ul> <b>Qualification objectives of the module / competencies to be acquired:</b> After successful completion of the module students <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the general and current research in the area of cell cycle and translational control</li> <li>- are able to structure even complex subjects and methods from scientific literature and to present these to the participating students</li> <li>- and are able to analyse and discuss the presentation of other students.</li> </ul>	
5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen /</b> <b>Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse /</b> <b>recommended knowledge</b>	solide Grundlagen der Genetik und Molekularbiologie solid knowledge in genetics and molecular biology
	<b>b) verpflichtende Nachweise /</b> <b>mandatory courses</b>	keine / none
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls /</b> <b>Module can be used for</b>	Master Biologie - Schwerpunkt Genetik / Master Biology - focus subject Genetics
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls /</b> <b>Module is offered</b>	Jedes Wintersemester / every winter semester
8.	<b>Das Modul kann absolviert</b> <b>werden in /</b> <b>Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester /</b> <b>Recommended semester of</b> <b>study</b>	1.- 3. Semester

<b>10. Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>	Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		6 SWS		
	davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):				
	1. Präsenzzeit / attendance		130 Std./hrs		
	2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation		225 Std./hrs		
Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP			
<b>11. Modulbestandteile / Module components</b>					
Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
1	P/C	Spezialvorlesung / special lecture	Cell Cycle Control in Eucaryotes	2	
2	P/C	Seminar / seminar	Methods in Cell Cycle and Translation Control	2	
3	P/C	Seminar / seminar	Seminar on Current Topics in Cell Cycle and Translation Control	2	Seminarvortrag / seminar presentation
<b>12. Modulprüfung/ Module examination</b>					
Kompetenz / Thema Competence / topic		Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade
Cell Cycle and translational Control in Eucaryotes		mündlich / oral examination	30 min	nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
<b>13. Bemerkungen / notes</b>					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-CDT

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Regulation of Cell Division and mRNA Translation
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich / person responsible</b>	Prof. Dr. Wolfgang Seufert
<b>3.</b>	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Untersuchungen zum Ablauf des Zellteilungszyklus der Hefe unter Einsatz von Methoden der klassischen Genetik wie Paarung, Sporulation und Tetradenanalyse sowie Zellsynchronisation, konfokale Fluoreszenzmikroskopie, Zeitrafferaufnahmen, Durchflusszytometrie und Weiteres</li> <li>- Untersuchungen zur Assemblierung von eIF2 durch Cdc123 mittels PCR-vermittelter Epitopmarkierung, Western-Analyse, Co-Immunpräzipitation, Zwei-Hybrid-System, heterologer Expression und Affinitätsreinigung von Proteinen, ThermoFluor-Analyse und weiteren Methoden</li> <li>- Untersuchungen zur Steuerung der mRNA-Translation mittels Genreporterassays, RNA-Präparation, RT-qPCR- und RNAseq-Analysen, Polysomenprofiling und weiteren Methoden</li> <li>- Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten</li> </ul> <p><b>Module contents</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analysis of the cell division cycle in budding yeast by use of classical genetic techniques such as mating, sporulation and tetrad dissection as well as cell synchronization, confocal fluorescence microscopy, time-lapse live-cell imaging, flow cytometry and further methods</li> <li>- Analysis of the assembly of eIF2 by Cdc123 using PCR-mediated epitope-tagging, Western analysis, co-immunoprecipitation, yeast two-hybrid assays, heterologous expression and affinity-purification of proteins, ThermoFluor analysis and further methods</li> <li>- Analysis of the control of mRNA translation by gene reporter assays, RNA preparation, RT-qPCR and RNAseq analysis, polysome profiling and further methods</li> <li>- Presentation and discussion of own experimental gained data</li> </ul>	
<b>4.</b>	<p><b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen in den Bereichen Regulation der Zellteilung und Steuerung der mRNA-Translation vertraut,</li> <li>- kennen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden,</li> <li>- können Hypothesen zu aktuellen Fragen in der relevanten Forschung formulieren,</li> <li>- entsprechende Versuche planen,</li> <li>- beherrschen die relevanten Methoden,</li> <li>- sind in der Lage, die erzielten Ergebnisse selbständig auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren,</li> <li>- und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.</li> </ul> <p><b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b></p> <p>After successful completion of the module students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basics and current issues of research topics in the fields of cell cycle regulation and control of mRNA translation,</li> <li>- know the respective technical terms and are able to apply them in an appropriate way,</li> <li>- are able to formulate a hypothesis for current issues in the respective scientific field,</li> <li>- reliably plan respective experiments,</li> <li>- are capable to apply the appropriate methods,</li> <li>- are able to independently analyse, statistically confirm and interpret the results,</li> <li>- are able to present and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.</li> </ul>	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>	Solide Kenntnisse der Genetik und Molekularbiologie / Sound knowledge of genetics and molecular biology
	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>	keine / none



<b>6.</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>		Master Biologie Schwerpunkt Genetik Master Biology focus subject Genetics			
<b>7.</b>	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>		Jedes Semester / every semester			
<b>8.</b>	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>		einem Semester / one semester			
<b>9.</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
<b>10.</b>	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week			19 SWS
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance			232 Std./hrs
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / Independent study including exam preparation			88 Std./hrs
			Leistungspunkte / credit points (= ECTS)			12 LP/CP
<b>11.</b>	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	<i>Nr./ No.</i>	<i>P/WP C/CE</i>	<i>Lehrform / Type of course</i>	<i>Themenbereich / subject area</i>	<i>SWS /CHs</i>	<i>Studienleistung/ study achievement</i>
	1	P /  C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar laboratory course (6 weeks) with seminar	Regulation der Zellteilung und mRNA-Translation  Regulation of Cell Division and mRNA Translation	19	
<b>12.</b>	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	<i>Kompetenz, Thema / Competence, topic</i>		<i>Art der Prüfung / Type of examination</i>	<i>Dauer / Duration</i>	<i>Zeitpunkt / Time of examination</i>	<i>Anteil an Modulnote / percentage module grade</i>
	Regulation der Zellteilung und mRNA-Translation Regulation of Cell Division and mRNA Translation		Portfolioprüfung  portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
<b>13.</b>	<b>Bemerkungen / notes</b>					

#### **Zeichenerklärung / legend**

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-CDD

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Regulation of Cell Division in <i>Drosophila</i>
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich / person in charge</b>	Prof. Dr. Frank Sprenger
<b>3.</b>	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- In einem 6-wöchigen Forschungspraktika soll der Studierende ein aktuelles Forschungsprojekt unter Anleitung durchführen. Die Thematik wird in den meisten Fällen aus dem Gebiet der Zellzykluskontrolle liegen. Dabei können unter anderem Zellkulturzellen (aus <i>Drosophila</i> oder Vertebraten) sowie verschiedene Entwicklungsstadien von <i>Drosophila</i> zur Verwendung kommen.</li> <li>- Die Daten aus dem Forschungspraktikum sowie die hierfür notwendigen wissenschaftlichen Hintergründe werden vom Studierenden zum einen schriftlich zusammengefasst sowie in einem Vortrag vorgestellt und diskutiert.</li> </ul> <p><b>Module content</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- In a six-week research project the student will work under guidance on a current research topics in the field of cell cycle regulatory processes. He will use, among other things, tissue culture cells (from <i>Drosophila</i> and vertebrates) as well as different developmental stages from <i>Drosophila</i></li> <li>- The student will present and discuss the data obtained in the research project as well as the relevant scientific background in a written report and will present and discuss the results in an oral presentation.</li> </ul>	
<b>4.</b>	<p><b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit grundlegenden und aktuellen Themen aus einem Forschungsbereich der Regulation der Zellteilung vertraut,</li> <li>- beherrschen die relevanten Methoden zur Durchführung von Experimenten aus einem Bereich der Zellzyklusforschung,</li> <li>- können Fragestellungen und Hypothesen zur relevanten Forschung formulieren und entsprechende Versuche planen</li> <li>- können Problem eigenständig erfassen und Problemlösungen erarbeiten</li> <li>- sind in der Lage, Ergebnisse selbständig auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren,</li> <li>- können Ihre Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes darstellen und</li> <li>- eigenständige Arbeiten und den dazugehörigen wissenschaftlichen Hintergrund in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.</li> </ul> <p><b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired:</b></p> <p>After successful completion of the module students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basics und current issues of a research topics in the field cell cycle regulation,</li> <li>- know the relevant methods for conducting experiments from a cell-cycle research field,</li> <li>- are able to formulate questions and hypothesis for relevant cell cycle topics and can plan appropriate experiments,</li> <li>- can perceive problems and are able to work on problem solving independently,</li> <li>- are capable to evaluate results independently, to validate them using statistical methods and to interpret the results,</li> <li>- are able to write up and discuss their results in a scientific format and</li> <li>- to present and discuss the results in an oral presentation.</li> </ul>	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>	keine / none
<b>6.</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>	Master Biologie - Schwerpunkt Genetik / Master Biology - focus subject genetics

7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>		Jedes Semester / every semester			
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>		einem Semester / one semester			
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		19 SWS	
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance		232 Std./hrs	
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / Independent study including exam preparation		88 Std./hrs	
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP		
11.	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	P /  C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar / laboratory course (6 weeks) with seminar	Regulation of Cell Division in Drosophila	19	
12.	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	Kompetenz, Thema / Competence, topic		Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade
	Regulation of Cell Division in Drosophila		Portfolioprüfung  portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
13.	<b>Bemerkungen / notes</b>					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the  
semester (1 CHs = 45 min per week)  
LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-TM-M

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls</b> <b>Module title</b>	Theoretisches Modul / Theoretical module: Microbiology
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich /</b> <b>person responsible</b>	Prof. Dr. Dina Grohmann
<b>3.</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <i>Die Vorlesungen behandeln:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktuelle Taxonomie der Prokaryoten;</li> <li>- Methoden der modernen Systematik (insbesondere –omics-basierte Verwandtschaftsmodelle);</li> <li>- Probleme und Grenzen der Kultivierung und der Taxonomie;</li> <li>- Darstellung der wichtigsten Gruppen der Bacteria und Archaea</li> <li>- strukturelle Zellbiologie von prokaryontischen Zellen (Bakterien, Archaeen)</li> <li>- Genregulation in Prokaryoten mit Hilfe von spezifischen Transkriptionsfaktoren oder alternativen Sigmafaktoren</li> <li>- Methoden zur Aufklärung von Systemen zur Regulation der Genexpression</li> <li>- Posttranskriptionelle Regulation über kleine RNAs und spezialisierte RNA-bindende Proteine</li> <li>- Organisation und Mechanismen der CRISPR-Cas Systeme</li> <li>- Moderne fluoreszenzbasierte Methoden (z.B. Einzelmolekül-FRET, Superauflösungsmikroskopie) zur Analyse von Biomolekülen <i>in vitro</i> und <i>in vivo</i></li> </ul> <p>In den Seminaren wird eingegangen auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- forschungsbasierte Themen aus dem Bereich der mikrobiellen Vielfalt, Methoden der mikrobiellen Ökologie und mikrobielle Prozesse in der Umwelt und Biotechnologie</li> <li>- aktuelle Themen der Forschung in der molekularen Mikrobiologie, insbesondere im Bereich der transkriptionellen und posttranskriptionellen Kontrolle.</li> </ul> <p>Die Seminare umfassen Präsentationen und Diskussionen der ausgewählten Themen</p> <p><b>Module contents</b> <i>The lectures cover the following topics:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Up-to-date taxonomy of the Prokaryotes;</li> <li>- Methods of modern systematics (especially –omis-based models of relationships);</li> <li>- problems and limits of cultivation and taxonomy;</li> <li>- Presentation of the important archaeal and bacterial groups</li> <li>- Structural Biology of microbial cells (Bacteria, Archaea)</li> <li>- Gene regulation in Prokaryotes with specific transcription factors or alternative sigma factors</li> <li>- Methods to explore gene regulation systems</li> <li>- Posttranscriptional regulation with small RNAs and special RNA-binding proteins</li> <li>- Organisation and mechanisms of the CRISPR-Cas systems</li> <li>- Modern fluorescence-based methods (e.g. single-molecule FRET, superresolution microscopy) to study biomolecules <i>in vivo</i> and <i>in vitro</i></li> </ul> <p>In the seminar, current research topics will be presented and discussed. Topics include:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- microbial diversity, methods in microbial ecology and microbial-driven processes of environmental and/or biotechnological relevance</li> <li>- molecular microbiology with a special focus on transcriptional and posttranscriptional gene regulation</li> </ul>
<b>4.</b>	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b>	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sind Studierende mit grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der Bakterientaxonomie und -Systematik vertraut,</li> <li>- können sie Probleme und Grenzen der modernen molekularen mikrobiologisch relevanten Techniken einschätzen und erläutern,</li> <li>- sind sie mit aktuellen Fragestellung bezüglich der Anwendung von Mikroorganismen im Bereich der technologischen Anwendungen vertraut</li> <li>- sind sie mit den Grundprinzipien der Struktur prokaryontischer Zellen vertraut</li> <li>- sind den Studierenden verschiedene Mechanismen der Genregulation in Prokaryoten vertraut,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen die gängigen Methoden um Genregulationssysteme zu entschlüsseln,</li> <li>- können die Rolle des CRISPR-Cas Systems und Mechanismen der posttranskriptionalen Regulation erläutern</li> <li>- kennen Methoden, um die Lokalisation und Interaktion von Biomolekülen in der Zelle zu studieren</li> <li>- können wissenschaftliche Inhalte anhand vorgegebener Literatur strukturieren und in Form eines Vortrags vermitteln,</li> <li>- können verschiedene Quellen zu bestimmten wissenschaftlichen Inhalten recherchieren und beurteilen</li> <li>- und sind in der Lage die Inhalte anderer Seminarvorträge zu analysieren und diskutieren.</li> </ul> <p><b>Qualification objectives of the module / competencies to be acquired</b>  After successful completion of the module students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of bacterial taxonomy and systematics,</li> <li>- know problems and limits of modern molecular techniques and are able to explain them</li> <li>- are familiar with the principles of structural cell biology of prokaryotic cells</li> <li>- are familiar with different mechanisms of gene regulation in Prokaryotes</li> <li>- know common methods to explore gene regulation</li> <li>- know widely employed methods to study the localisation and interaction of biomolecules in vitro or living cells</li> <li>- can explain the role of the CRISPR-Cas system and mechanism of posttranscriptional regulation</li> <li>- are able to structure scientific topics on the basis of given literature and present them,</li> <li>- are able to make investigations on a specific scientific topic in different sources and evaluate it</li> <li>- and are able to analyse und discuss the presentation of other students.</li> </ul>					
5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>					
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>		Grundkurs Mikrobiologie (VVZ Nr. 54124 oder VVZ 54139) basic course Microbiology (VVZ Nr. 54124 or VVZ 54139)			
	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>		Grundvorlesung Mikrobiologie (VVZ Nr. 54121) basic lecture Microbiology (VVZ Nr. 54121)			
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>		Master Biologie Schwerpunkt - Mikrobiologie Master Biology focus subject - Microbiology			
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>		Winter-Semester / winter semester			
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>		einem Semester / one semester			
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		6 SWS	
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance		66 Std./hrs	
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation		257 Std./hrs	
			Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP	
11.	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	WP /	Spezialvorlesungen /	mind. zwei Vorlesungen aus dem Bereich Mikrobiologie (Auswahl siehe LSF) / z.B. Systematik der Prokaryoten, Genregulation in Prokaryoten	2+2	

		CE	special lectures	at least two lectures in the field of microbiology (for a selection see LSF) Systematic of the Prokaryotes, Gene regulation in Prokaryotes.		
	2	WP /  CE	Seminar /  seminar	ein Seminar aus dem Bereich Mikrobiologie (Auswahl siehe LSF) / z.B. Environmental Microbiology and Biotechnology oder Molecular Biology one seminar in the field of microbiology (for a selection see LSF) e.g. Environmental Microbiology and Biotechnology or Molecular Microbiology	2	Seminarvortrag /  seminar presentation
<b>12. Modulprüfung/ Module examination</b>						
	<i>Kompetenz / Thema</i> <i>Competence / topic</i>		<i>Art der Prüfung /</i> <i>Type of examination</i>	<i>Dauer /</i> <i>Duration</i>	<i>Zeitpunkt / Time of</i> <i>examination</i>	<i>Anteil an</i> <i>Modulnote /</i> <i>percentage</i> <i>module grade</i>
	Mikrobiologie /  Microbiology		mündlich /  oral examination	30 min	nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
<b>13. Bemerkungen / notes</b>						

#### **Zeichenerklärung / legend**

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-OM

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Organismic Microbiology
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich / person responsible</b>	Prof. Dr. Reinhard Rachel
<b>3.</b>	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vermittlung vertiefter Kenntnisse der organismischen Mikrobiologie</li> <li>- Anreicherung und Isolierung von Bakterien und Archaeen aus unterschiedlichen Originalproben (Böden, heiße Quellen, Schwarze Rauchern, Intestinaltrakt von Tieren)</li> <li>- physiologische, biochemische und strukturelle Charakterisierungen der Isolate</li> <li>- Erlernen eines breiten Spektrums an Kultivierungstechniken (z. B. Anaerobentechnik; Arbeiten mit Hyperthermophilen)</li> <li>- Erlernen von speziellen Vereinzelungstechniken (z.B. optische Pinzette),</li> <li>- Einarbeitung in die elektronenmikroskopische Darstellung von Bakterien /Archaeen</li> <li>- molekulare Charakterisierungen der erhaltenen Isolate (z.B. Sequenzierung der 16S rRNA Gene)</li> <li>- Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten</li> </ul> <p><b>Module contents</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intensive knowledge transfer in the field of organismic microbiology</li> <li>- Enrichment and isolation of Bacteria and Archaea from a variety of original samples like sediments, soils, hot springs, black smokers, or animal digestive tracts</li> <li>- physiological, biochemical and structural characterization of the isolates</li> <li>- learning of a broad spectrum of cultivation techniques (e.g. anaerobic technique; working with hyperthermophiles)</li> <li>- learning of special isolation techniques (e.g. optical tweezers),</li> <li>- introduction to the ultrastructural characterization of isolates by electron microscopy</li> <li>- molecular characterization of the isolates (e.g. sequencing of the 16S rRNA genes).</li> <li>- Presentation and discussion of own experimental gained data</li> </ul>	
<b>4.</b>	<p><b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der Isolierung und Kultivierung von Mikroorganismen vertraut,</li> <li>- beherrschen sie die relevanten Methoden der Kultivierung auch schwierig zu handhabender Mikroorganismen oder Organismengemeinschaften,</li> <li>- können sie Versuche zur physiologischen, biochemischen, und strukturellen Charakterisierung von Mikroorganismen planen,</li> <li>- kennen sie die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden,</li> <li>- sind sie in der Lage, die erzielten Ergebnisse selbständig auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren,</li> <li>- und können sie die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.</li> </ul> <p><b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b></p> <p>After successful completion of the module, students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basics and current research topics in the field of isolation and cultivation of microorganisms or microbial communities,</li> <li>- are capable to apply the appropriate cultivation methods even for uncommon microbes</li> <li>- plan experiments reliably for the physiological, biochemical, and structural characterization of microorganisms,</li> <li>- know the respective technical terms and are able to apply them in an appropriate way,</li> <li>- are able to independently analyse, statistically confirm and interpret their results,</li> <li>- and represent and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.</li> </ul>	

5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>					
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>		Vorlesung: Systematik der Prokaryonten Lecture: Systematic of the Prokaryotes			
	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>		Grundvorlesung Mikrobiologie (VVZ 54121) und Grundkurs Mikrobiologie (VVZ 54124 oder VVZ 54139). Basic lecture Microbiology (VVZ Nr. 54121) and basic course Microbiology (VVZ Nr. 54124 or VVZ 54139).			
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>		Master Biologie Schwerpunkt Mikrobiologie Master Biology focus subject Microbiology			
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>		Jedes Jahr / every year			
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>		einem Semester / one semester			
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		<i>Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week</i>		19 SWS	
			<i>davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):</i>			
			<i>1. Präsenzzeit / attendance</i>		232 Std./hrs	
			<i>2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation</i>		88 Std./hrs	
			<i>Leistungspunkte / credit points (= ECTS)</i>		12 LP/CP	
11.	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	<i>Nr./ No.</i>	<i>P/WP C/CE</i>	<i>Lehrform / Type of course</i>	<i>Themenbereich / subject area</i>	<i>SWS /CHs</i>	<i>Studienleistung/ study achievement</i>
	1	P  C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar Laboratory course (6 weeks) with seminar	Organismische Mikrobiologie Organismic Microbiology	19	
12.	<b>Modulprüfung / Module examination</b>					
	<i>Kompetenz, Thema / Competence, topic</i>	<i>Art der Prüfung / Type of examination</i>	<i>Dauer / Duration</i>	<i>Zeitpunkt / Time of examination</i>	<i>Anteil an Modulnote / percentage module grade</i>	
	Organismische Mikrobiologie Organismic Microbiology	Portfolioprüfung portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%	
13.	<b>Bemerkungen / notes</b>					
	Das Laborpraktikum kann sich aus einem 3-wöchigen Projektpraktikum (im SS) und einem 3-wöchigen Laborpraktikum zusammensetzen. The laboratory course can also be a three weeks project course (in the summer semester) and a three weeks laboratory course					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)  
LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)



## BIO-M-PM-MCB

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls</b> <b>Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Microbial Cell Biology
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich /</b> <b>person responsible</b>	Prof. Dr. Reinhard Rachel
<b>3.</b>	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vermittlung vertiefter Kenntnisse der strukturellen Charakterisierung von Mikroben</li> <li>- Darstellung ganzer Zellen von Bakterien / Archaeen mit unterschiedlichen Methoden für die Elektronenmikroskopie</li> <li>- Ultrastrukturelle Charakterisierungen der Isolate: Schwermetall-Bedampfung; Gefrierätzung, Ultradünnschnitte</li> <li>- Erlernen eines breiten Spektrums an EM-Techniken (z. B. Negativ-Kontrastierung; Gefrierätzung; cryoTEM)</li> <li>- Erlernen von speziellen Darstellungsmethoden (z.B. Tomographie; cryoTEM),</li> <li>- Einarbeitung in die Bildverarbeitung nach elektronentomographischer Darstellung</li> <li>- Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten</li> </ul> <p><b>Module contents</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intensive knowledge transfer in the field of structural characterization of microbes</li> <li>- visualization of intact cells (Bacteria; Archaea) using different preparation methods for electron microscopy</li> <li>- ultrastructural characterization of the isolates: heavy-metal shadowing, freeze-etching, ultrathin sections</li> <li>- learning of a broad spectrum of EM techniques (e.g. negative staining; freeze-etching, cryoTEM)</li> <li>- learning of special data recording techniques (e.g. electron tomography; cryoTEM),</li> <li>- introduction to image processing for electron tomography</li> <li>- Presentation and discussion of own experimental gained data</li> </ul>	
<b>4.</b>	<p><b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der elektronenmikroskopischen Darstellung von Mikroorganismen vertraut,</li> <li>- beherrschen sie die relevanten Methoden der EM-Präparation auch schwierig zu handhabender Mikroorganismen,</li> <li>- können sie Versuche zur ultrastrukturellen Charakterisierung von Mikroorganismen planen,</li> <li>- kennen sie die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden,</li> <li>- sind sie in der Lage, die erzielten Ergebnisse selbständig auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren,</li> <li>- und können sie die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.</li> </ul> <p><b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b></p> <p>After successful completion of the module, students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basics and current research topics in the field of electron microscopy of microorganisms,</li> <li>- are able to apply the appropriate preparation methods even for uncommon microbes</li> <li>- are able to plan experiments for the ultrastructural characterization of microorganisms,</li> <li>- know the respective technical terms and are able to apply them in an appropriate way,</li> <li>- are able to independently analyse, statistically confirm and interpret their results,</li> <li>- and represent and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.</li> </ul>	

5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>					
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>		Vorlesung: Systematik der Prokaryonten; Methods in Microscopy Lecture: Systematic of the Prokaryotes; Methods in Microscopy			
	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>		Grundvorlesung Mikrobiologie (VVZ 54121) und Grundkurs Mikrobiologie (VVZ 54124 oder VVZ 54139). Basic lecture Microbiology (VVZ Nr. 54121) and basic course Microbiology (VVZ Nr. 54124 or VVZ 54139).			
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>		Master Biologie Schwerpunkt Mikrobiologie Master Biology focus subject Microbiology			
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>		Jedes Jahr / every year			
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>		einem Semester / one semester			
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		<i>Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week</i>		19 SWS	
			<i>davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):</i>			
			<i>1. Präsenzzeit / attendance</i>		232 Std./hrs	
			<i>2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / Independent study including exam preparation</i>		88 Std./hrs	
			<i>Leistungspunkte / credit points (= ECTS)</i>		12 LP/CP	
11.	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	<i>Nr./ No.</i>	<i>P/WP C/CE</i>	<i>Lehrform / Type of course</i>	<i>Themenbereich / subject area</i>	<i>SWS /CHs</i>	<i>Studienleistung/ study achievement</i>
	1	P  C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar Laboratory course (6 weeks) with seminar	Strukturelle Mikrobiologie  Microbial Cell Biology	19	
12.	<b>Modulprüfung / Module examination</b>					
	<i>Kompetenz, Thema / Competence, topic</i>	<i>Art der Prüfung / Type of examination</i>	<i>Dauer / Duration</i>	<i>Zeitpunkt / Time of examination</i>	<i>Anteil an Modulnote / percentage module grade</i>	
	Strukturelle Mikrobiologie Microbial Cell Biology	Portfolioprüfung portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%	
13.	<b>Bemerkungen / notes</b> Das Laborpraktikum kann sich aus einem 3-wöchigen Projektpraktikum (im SS) und einem 3-wöchigen Laborpraktikum zusammensetzen. The laboratory course can also be a three weeks project course (in the summer semester) and a three weeks laboratory course					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-CBSMB

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Chemical Biology and Single-Molecule Biochemistry
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich / person responsible</b>	Prof. Dr. Dina Grohmann
<b>3.</b>	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vermittlung vertiefter Kenntnisse der fluoreszenzbasierten Bioanalytik</li> <li>- theoretische und praktische Kenntnisse der Einzelmolekülanalyse biologischer Proben mit besonderem Schwerpunkt auf die fluoreszenzbasierten Einzelmolekülmethoden wie Einzelmolekül-FRET, Single-Molecule Pulldown und Fluoreszenzkorrelationspektroskopie an konfokalen und TIRF-Mikroskopen</li> <li>- Methoden zur Analyse von einzelnen Biomolekülen in Zellen (Fluoreszenzlebenszeitmessungen-FLIM, Superauflösungsmikroskopie)</li> <li>- Methoden zur ortsspezifischen Markierung von Proteinen mit organischen Fluoreszenzfarbstoffen</li> <li>- Einbau unnatürlicher Aminosäuren in prokaryotische und eukaryotische Proteine</li> <li>- Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten</li> </ul> <p><b>Module contents</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Advanced insights in the field of fluorescence-based analysis of biomolecules</li> <li>- Theoretical and practical knowledge of single-molecule methods in biological research with special emphasis on fluorescence-based techniques like single-molecule FRET, single-molecule pulldown, fluorescence correlation spectroscopy (FCS) using confocal and TIRF-based microscopes</li> <li>- Approaches for the site-specific incorporation of fluorescent dyes into proteins</li> <li>- Incorporation of unnatural amino into prokaryotic and eukaryotic proteins for site-specific modification</li> <li>- Presentation and discussion of own experimental gained data</li> </ul>	
<b>4.</b>	<p><b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit den grundlegenden Methoden im Bereich der Fluoreszenz-basierten Einzelmolekülanalyse in Theorie und Praxis vertraut</li> <li>- mit den grundlegenden Methoden zur ortsspezifischen Modifikation von Proteinen in Theorie und Praxis vertraut,</li> <li>- kennen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden,</li> <li>- können Hypothesen zu aktuellen Fragen in der relevanten Forschung formulieren und entsprechende Versuche zur Überprüfung eigenständig planen,</li> <li>- sind in der Lage, die erzielten Ergebnisse selbständig auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren,</li> <li>- und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.</li> </ul> <p><b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b></p> <p>After successful completion of the module students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basic methods in fluorescence-based bioanalytics,</li> <li>- are familiar with approaches to site-specifically engineer fluorescent probes and other modifications into a protein,</li> <li>- know the respective technical terms and are able to apply them in an appropriate way,</li> <li>- are able to formulate a hypothesis for current issues in the respective scientific field and can perform respective experiments for verification,</li> <li>- are able to independently analyse, statistically confirm and interpret the results,</li> <li>- and represent and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.</li> </ul>	

5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>				
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>		Grundvorlesung Biochemie (VVZ 54116), Physikalische Chemie (VVZ 53360) und Grundkurs Mikrobiologie oder Genetik (VVZ 54124 oder VVZ 54123) Basic lectures in Biochemistry (VVZ 54116), Physical Chemistry (VVZ 53360) and practical course in Microbiology or Genetics (VVZ 54124 or VVZ 54123)		
	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>		keine / none		
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>		Master Biologie Schwerpunkt Mikrobiologie Master Biology focus subject Microbiology		
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>		Jedes Semester / every semester		
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>		einem Semester / one semester		
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester		
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		19 SWS
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):		
			1. Präsenzzeit / attendance		232 Std./hrs
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / Independent study including exam preparation		88 Std./hrs
			Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP
11.	<b>Modulbestandteile / Module components</b>				
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs Studienleistung/ study achievement
	1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar laboratory course (6 weeks) with seminar	Chemische Biologie und Einzelmolekül-Biochemie Chemical Biology and Single-Molecule Biochemistry	19
12.	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>				
	Kompetenz, Thema / Competence, topic	Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade
	Chemische Biologie und Einzelmolekül-Biochemie Chemical Biology and Single-Molecule Biochemistry	Portfolioprüfung portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
13.	<b>Bemerkungen / notes</b>				

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-MoM

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Molecular Microbiology
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich / person responsible</b>	PD Dr. Winfried Hausner
<b>3.</b>	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vermittlung vertiefter Kenntnisse der molekularen Mikrobiologie</li> <li>- theoretische und praktische Kenntnisse über verschiedene molekularbiologische Standardmethoden (DNA-Isolierung, PCR, Klonierung, Southern-Blot, Western-Blot)</li> <li>- heterologe Expression von Proteinen</li> <li>- chromatographische Aufreinigung von Proteinen</li> <li>- Methoden zur Analyse enzymatischer Aktivitäten (z.B. Polymerasen, Nukleasen, RNA-Chaperone)</li> <li>- Methoden zum Nachweis von DNA-Protein- und RNA-Protein-Wechselwirkungen am Beispiel der archaeellen Transkription und prokaryotischer CRISPR-Cas Systeme</li> <li>- Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten</li> </ul> <p><b>Module contents</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intensive knowledge transfer in the field of molecular microbiology</li> <li>- Theoretical and practical knowledge about different molecular standard techniques (Isolation of DNA, PCR, cloning, Southern blot Western blot)</li> <li>- Heterologous expression of proteins</li> <li>- Chromatographic purification of proteins</li> <li>- Methods for the analysis of enzymatic activities (e.g. polymerases, nucleases, RNA-Chaperons)</li> <li>- Methods for analysis of DNA-protein and RNA-protein interactions using the archaeal transcription machinery and prokaryotic CRISPR-Cas systems as example</li> <li>- Presentation and discussion of own experimental gained data</li> </ul>	
<b>4.</b>	<p><b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit den grundlegenden Methoden im Bereich der molekularen Mikrobiologie vertraut und können sie selbständig durchführen,</li> <li>- kennen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden,</li> <li>- können Hypothesen zu aktuellen Fragen in der relevanten Forschung formulieren und entsprechende Versuche zur Überprüfung eigenständig planen,</li> <li>- sind in der Lage, die erzielten Ergebnisse selbständig auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren,</li> <li>- und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.</li> </ul> <p><b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b></p> <p>After successful completion of the module students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basic methods of molecular microbiology and can use them for their own,</li> <li>- know the respective technical terms and are able to apply them in an appropriate way,</li> <li>- are able to formulate a hypothesis for current issues in the respective scientific field and can perform respective experiments for verification,</li> <li>- are able to independently analyse, statistically confirm and interpret the results,</li> <li>- and represent and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.</li> </ul>	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>	Grundvorlesung Mikrobiologie (VVZ 54121), Genetik (VVZ 54119) und Grundkurs Mikrobiologie oder Genetik (VVZ 54124 oder VVZ 54123)  Basic lectures in Microbiology (VVZ 54121) and Genetics (VVZ 54119), practical course in Microbiology or Genetics (VVZ 54124 or VVZ 54123)
	<b>b) verpflichtende Nachweise /</b>	keine /

	<b>mandatory courses</b>	none				
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>	Master Biologie Schwerpunkt Mikrobiologie Master Biology focus subject Microbiology				
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>	Jedes Semester / every semester				
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester				
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>	1.- 3. Semester				
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>	Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week			19 SWS	
		davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):				
		1. Präsenzzeit / attendance			232 Std./hrs	
		2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independant study including exam preparation			88 Std./hrs	
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)			12 LP/CP	
11.	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	P /  C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar  laboratory course (6 weeks) with seminar	Molekulare Mikrobiologie  Molecular Microbiology	19	
12.	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	Kompetenz, Thema / Competence, topic	Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade	
	Molekulare Mikrobiologie  Molecular Microbiology	Portfolioprüfung  portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%	
13.	<b>Bemerkungen / notes</b> Das Laborpraktikum kann sich aus einem 3-wöchigen Projektpraktikum (im WS) und einem 3-wöchigen Laborpraktikum zusammensetzen. The laboratory course can also be a three weeks project course (in the winter semester) and a three weeks laboratory course.					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-TM-MH

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls Module title</b>	Theoretisches Modul / Theoretical module: Molecular Human Biology
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich / person responsible</b>	Prof. Dr. Ernst Tamm
<b>3.</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Allgemeine Anatomie und Gewebelehre</li> <li>- Herleitung makroskopisch funktioneller Zusammenhänge auf Basis histologischer Aspekte</li> <li>- funktionelle und topographische Anatomie des Bewegungsapparats</li> <li>- Anatomie und Funktion der humanen Organsysteme auf makroskopischer und molekularer Ebene</li> <li>- Korrelation klinischer Krankheitsbilder mit anatomischen Grundlagen</li> <li>- Präsentation und Diskussion eines Themas aus dem Bereich der Anatomie unter Berücksichtigung klinischer Aspekte</li> </ul> <b>Module contents</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- general anatomy and histology</li> <li>- understanding macroscopic and functional aspects based on histological aspects</li> <li>- functional and topographic anatomy of the musculoskeletal system</li> <li>- anatomy and function of the human organ systems on a macroscopic and molecular level</li> <li>- correlation of clinical disease with anatomic principles</li> <li>- Presentation and discussion topic in the field of anatomy with clinical references</li> </ul>	
<b>4.</b>	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>- sind Studierende mit den Grundlagen der humanen Anatomie vertraut</li> <li>- können funktionelle Zusammenhänge der Anatomie des muskuloskelettalen Systems und der verschiedenen Organsysteme des menschlichen Organismus erläutern</li> <li>- können klinische Krankheitsbilder hinsichtlich zu Grund liegender anatomischer Verhältnisse interpretieren</li> <li>- können wissenschaftliche Lehrinhalte anhand vorgegebener Literatur strukturieren und in Form eines Vortrags vermitteln,</li> <li>- können verschiedene Quellen zu bestimmten wissenschaftlichen Inhalten recherchieren und beurteilen</li> <li>- und sind in der Lage die Inhalte anderer Seminarvorträge zu analysieren und diskutieren.</li> </ul> <b>Qualification objectives of the module / competencies to be acquired</b> After successful completion of the module students <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with human anatomy</li> <li>- are able to explain functional aspects of the human anatomy of the musculoskeletal system and various organ systems of the human organism</li> <li>- are able to interpret clinical disease in respect of underlying anatomic relations</li> <li>- are able to structure scientific topics on the basis of given literature and present them,</li> <li>- are able to make investigations on a specific scientific topic in different sources and evaluate it,</li> <li>- and are able to analyse und discuss the presentation of other students.</li> </ul>	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>	keine / none
<b>6.</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>	Master Biologie Schwerpunkt - Molekulare Humanbiologie Master Biology focus subject - Molecular Human Biology
<b>7.</b>	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>	Jedes Semester / every semester
<b>8.</b>	<b>Das Modul kann absolviert</b>	einem Semester /

	<b>werden in / Module can be completed in</b>	one semester				
<b>9.</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>	1.- 3. Semester				
<b>10.</b>	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>	<i>Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week</i>				6 SWS
		<i>davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):</i>				
		<i>1. Präsenzzeit / attendance</i>				66 Std./hrs
		<i>2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation</i>				257 Std./hrs
		<i>Leistungspunkte / credit points (= ECTS)</i>				12 LP/CP
<b>11.</b>	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	<i>Nr./ No.</i>	<i>P/WP C/CE</i>	<i>Lehrform / Type of course</i>	<i>Themenbereich / subject area</i>	<i>SWS /CHs</i>	<i>Studienleistung/ study achievement</i>
	1	P /  C	Spezialvorlesung / special lecture	Funktionelle und topographische Anatomie / Functional and Topographic Anatomy	4	
	2	P /  C	Seminar / seminar	Funktionelle und topographische Anatomie / Functional and Topographic Anatomy	2	Seminarvortrag / seminar presentation
<b>12.</b>	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	<i>Kompetenz / Thema Competence / topic</i>		<i>Art der Prüfung / Type of examination</i>	<i>Dauer / Duration</i>	<i>Zeitpunkt / Time of examination</i>	<i>Anteil an Modulnote / percentage module grade</i>
	Molekulare Humanbiologie / Molecular Human Biology		mündlich / oral examination	30 min	nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
<b>13.</b>	<b>Bemerkungen / notes</b>					

#### **Zeichenerklärung / legend**

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)



## BIO-M-PM-HACB

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Human Anatomy – Cell Biology
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich / persons responsible</b>	Prof. Dr. Ernst Tamm, Prof. Dr. Rudolf Fuchshofer
<b>3.</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proteinbiochemie: Westernblot, Immunpräzipitation, Proteinaufreinigung</li> <li>- DNA/RNA: Real-time PCR, klonieren</li> <li>- Zellkultur Proliferationsmessungen Migrationsassay, Etablierung primärer Zelllinien, Transfektionen</li> <li>- Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten</li> </ul> <b>Module contents</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Protein biochemistry: Western blot, Immunprecipitation, Protein isolation and purification</li> <li>- DNA/RNA: Real-time PCR, cloning</li> <li>- Cell culture: Proliferation assay, migration assay, establishing of primary cell lines, transfection</li> <li>- Presentation and discussion of own experimentally gained data</li> </ul>	
<b>4.</b>	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich Zellbiologie vertraut,</li> <li>- kennen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden,</li> <li>- können Hypothesen zu aktuellen Fragen in der relevanten Forschung formulieren,</li> <li>- entsprechende Versuche planen,</li> <li>- beherrschen die relevanten Methoden,</li> <li>- sind in der Lage, die erzielten Ergebnisse selbständig auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren,</li> <li>- und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.</li> </ul> <b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b> After successful completion of the module students <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of cell biology,</li> <li>- know the respective technical terms and are able to apply them in an appropriate way,</li> <li>- are able to formulate a hypothesis for current issues in the respective scientific field,</li> <li>- reliably plan respective experiments,</li> <li>- are capable to apply the appropriate methods,</li> <li>- are able to independently analyse, statistically confirm and interpret the results,</li> <li>- and represent and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.</li> </ul>	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>	Vorstellungsgespräch / Interview
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>	keine / none
<b>6.</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>	Master Biologie Schwerpunkt Molekulare Humanbiologie Master Biology focus subject Molecular Human Biology
<b>7.</b>	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>	Jedes Semester / every semester
<b>8.</b>	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester
<b>9.</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>	1.- 3. Semester

<b>10. Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>	Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		19 SWS		
	davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):				
	1. Präsenzzeit / attendance		232 Std./hrs		
	2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / Independent study including exam preparation		88 Std./hrs		
Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP			
<b>11. Modulbestandteile / Module components</b>					
Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
1	WP / CE	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar laboratory course (6 weeks) with seminar	Humananatomie - Zellbiologie Human Anatomy - Cell Biology	19	
<b>12. Modulprüfung/ Module examination</b>					
Kompetenz, Thema / Competence, topic		Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade
Humananatomie - Zellbiologie Human Anatomy - Cell Biology		Portfolioprüfung portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
<b>13. Bemerkungen / notes</b>					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-HAAM

1.	<b>Name des Moduls</b> <b>Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Human Anatomy - Animal Models
2.	<b>Verantwortlich /</b> <b>persons responsible</b>	Prof. Dr. Ernst Tamm, Prof. Dr. Rudolf Fuchshofer
3.	<b>Inhalte des Moduls</b> - <b>Transgene Tiermodelle:</b> Glaukom, Netzhautdegeneration - <b>Induzierbare Schadensmodelle:</b> frühgeborenen Retinopathie, Schädigung retinaler Neurone - <b>Untersuchungen dieser Tiermodelle:</b> Histologie, Expressionsstudien (real-time RT-PCR, Westernblot, Immunhistologische Färbungen usw.), Elektronenmikroskopie - Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten  <b>Module contents</b> - <b>Transgenic animal models:</b> Glaucoma, retinal degeneration - <b>Inducible stress models:</b> Retinopathy of prematurity, retinal degeneration model - <b>Analysis of animal models:</b> Histology, expression and synthesis studies (real-time RT-PCR, western blot, immunohistological stainings); electron microscopy - Presentation and discussion of own experimentally gained data	
4.	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende - mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich Tiermodelle vertraut, - kennen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden, - können Hypothesen zu aktuellen Fragen in der relevanten Forschung formulieren, - entsprechende Versuche planen, - beherrschen die relevanten Methoden, - sind in der Lage, die erzielten Ergebnisse selbständig auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren, - und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.  <b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b> After successful completion of the module students - are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of animal models, - know the respective technical terms and are able to apply them in an appropriate way, - are able to formulate a hypothesis for current issues in the respective scientific field, - reliably plan respective experiments, - are capable to apply the appropriate methods, - are able to independently analyse, statistically confirm and interpret the results, - and represent and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.	
5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen /</b> <b>Prerequisites for participation</b>	Vorstellungsgespräch / Interview
	<b>a) empfohlene Kenntnisse /</b> <b>recommended knowledge</b>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise /</b> <b>mandatory courses</b>	keine / none
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls /</b> <b>Module can be used for</b>	Master Biologie Schwerpunkt Molekulare Humanbiologie Master Biology focus subject Molecular Human Biology
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls /</b> <b>Module is offered</b>	Jedes Semester / every semester
8.	<b>Das Modul kann absolviert</b> <b>werden in /</b> <b>Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester

<b>9.</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
<b>10.</b>	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		19 SWS	
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance		232 Std./hrs	
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / Independent study including exam preparation		88 Std./hrs	
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP		
<b>11.</b>	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	WP / CE	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar laboratory course (6 weeks) with seminar	Humananatomie - Tiermodelle Human Anatomy – Animal Models	19	
<b>12.</b>	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	Kompetenz, Thema / Competence, topic	Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade	
	Humananatomie - Zellbiologie Human Anatomy - Cell Biology	Portfolioprüfung portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%	
<b>13.</b>	<b>Bemerkungen / notes</b>					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-TM-CDB

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls</b> <b>Module title</b>	Theoretisches Modul / Theoretical module: Cell and Developmental Biology
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich /</b> <b>persons responsible</b>	Prof. Dr. Thomas Dresselhaus, Prof. Dr. Stephan Schneuwly
<b>3.</b>	<b>Inhalte des Moduls</b>  - Aktuelle Themen aus der Zellbiologie (z.B. Zellkern und die eukaryontische Transkription; Zell-Zyklus; Zytoskelett; Membranen, Vesikel und Proteinsekretion; Zell-Zell-Kommunikation und Tumorentwicklung) - Aktuelle Themen aus der Entwicklungsbiologie der Tiere (z.B. molekulare Mechanismen der Erstellung von Körperbauplänen, homeotische Gene, Zell-Zell-Kommunikation und Entwicklung des Nervensystems) - Aktuelle Themen aus der Entwicklungsbiologie der Pflanzen (z.B. Keimbahnentwicklung; Befruchtungsmechanismen; Embryogenese; Gefäß-, Blatt-, Wurzel- und Samenentwicklung) - Methodische Ansätze zur Klärung von zellbiologisch- und entwicklungsbiologischen Fragestellungen - Präsentation und Diskussion eines forschungsbasierten Themas aus dem Bereich Zell- und Entwicklungsbiologie.  <b>Module contents</b> - Current topics in cell biology (e.g. nucleus and eukaryotic transcription; cell cycle; cytoskeleton; membranes, vesicles and protein sorting; cell-cell communication and tumor formation) - Current topics in development of animals (e.g. molecular mechanisms of body plan formation, homeotic genes, cell-cell communication and nervous system formation. - Current topics in development of plants (e.g. germline development; fertilization mechanisms; embryogenesis; leaf-, root- and seed development) - Presentation and discussion of a research based topic in the field of molecular cell- and developmental biology	
<b>4.</b>	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls - sind Studierende mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der molekularen Zell- und Entwicklungsbiologie vertraut, - können grundlegende und aktuelle Forschungsthemen im Bereich der molekularen Zell- und Entwicklungsbiologie erläutern, - können aktuelle Forschungsergebnisse aus der molekularen Zell- und Entwicklungsbiologie im Kontext bisheriger Erkenntnisse interpretieren, - können wissenschaftliche Inhalte anhand vorgegebener Literatur strukturieren und in Form eines Vortrags vermitteln, - können verschiedene Quellen zu bestimmten wissenschaftlichen Inhalten recherchieren und beurteilen, - und sind in der Lage die Inhalte anderer Seminarvorträge zu analysieren und diskutieren.  <b>Qualification objectives of the module / competencies to be acquired</b> After successful completion of the module students - are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of molecular cell- and developmental biology, - can explain basic and advanced research topics in the field of molecular cell- and developmental biology, - can interpret current research results in the field of molecular cell- and developmental biology in the context of previous knowledge, - are able to structure scientific topics on the basis of given literature and present them, - are able to make investigations on a specific scientific topic in different sources and evaluate it, - and are able to analyse und discuss the presentation of other students.	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen /</b> <b>Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse /</b> <b>recommended knowledge</b>	keine / none

	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>	keine / none				
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>	Master Biologie Schwerpunkt - Zell- und Entwicklungsbiologie Master Biology focus subject - Cell and Developmental Biology				
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>	Jedes Semester / every semester				
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester				
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>	1.- 3. Semester				
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>	Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		6 SWS		
		davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):				
		1. Präsenzzeit / attendance		66 Std./hrs		
		2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation		257 Std./hrs		
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP		
<b>11. Modulbestandteile / Module components</b>						
	Nr./ No.	P/WP / C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	WP / CE	Spezialvorlesungen / special lectures	mind. zwei Vorlesungen aus dem Bereich Zell- und Entwicklungsbiologie (Auswahl siehe LSF) / at least two lectures in the field of cell and developmental biology (for a selection see LSF)	2+2	
	2	WP / CE	Seminar / seminar	ein Seminar aus dem Bereich Zell- und Entwicklungsbiologie (Auswahl siehe LSF) / one seminar in the field of cell and developmental biology (for a selection see LSF).	2	Seminarvortrag / seminar presentation
<b>12. Modulprüfung/ Module examination</b>						
	Kompetenz / Thema Competence / topic		Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade
	Zell- und Entwicklungsbiologie / Cell and Developmental Biology		mündlich / oral examination	30 min	nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
<b>13. Bemerkungen / notes</b>						

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)  
LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-MDN

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls</b> <b>Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Molecular Mechanisms of Development and Neurobiology
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich /</b> <b>person responsible</b>	Prof. Dr. Stephan Schneuwly
<b>3.</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Molekulargenetische Methoden in der Entwicklungs- und Neurobiologie</li> <li>- <i>Drosophila melanogaster</i> als Modellorganismus für die Entwicklungs- und Neurobiologie</li> <li>- Zellkulturmethoden in der Entwicklungsbiologie</li> <li>- Einsatz von Fluoreszenz- und Konfokalmikroskopische Methoden</li> <li>- Genetische Analysen mit <i>Drosophila melanogaster</i></li> <li>- Erzeugung neuer Genmutationen und transgener Tiere</li> <li>- Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten</li> </ul> <b>Module contents</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Molecular Genetic methods in Developmental- und Neurobiology</li> <li>- <i>Drosophila melanogaster</i> as a model system for Developmental- and Neurobiology</li> <li>- Cell culture methods in Developmental Biology</li> <li>- Use of fluorescent- and confocal microscopy</li> <li>- Genetic Analysis using <i>Drosophila melanogaster</i></li> <li>- Creation of new mutations and transgenic animals</li> <li>- Presentation and discussion of own experimentally gained data</li> </ul>	
<b>4.</b>	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der Entwicklungs- und Neurobiologie vertraut,</li> <li>- kennen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden,</li> <li>- können Hypothesen zu aktuellen Fragen in der Entwicklungs- und Neurobiologie formulieren,</li> <li>- entsprechende Versuche planen,</li> <li>- beherrschen die relevanten Methoden,</li> <li>- sind in der Lage, die erzielten Ergebnisse selbständig auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren,</li> <li>- und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.</li> </ul> <b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b> After successful completion of the module students <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of Developmental- and Neurobiology,</li> <li>- know the respective technical terms and are able to apply them in an appropriate way,</li> <li>- are able to formulate a hypothesis for current issues in the field of Developmental- and Neurobiology,</li> <li>- reliably plan respective experiments,</li> <li>- are capable to apply the appropriate methods,</li> <li>- are able to independently analyse, statistically confirm and interpret the results,</li> <li>- and represent and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.</li> </ul>	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen /</b> <b>Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse /</b> <b>recommended knowledge</b>	keine / none

	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>		Erfolgreicher Abschluss eines dreiwöchigen Projektpraktikums in molekularbiologischer Methoden oder äquivalente Leistungen. Successful completion of a three-week practical course in Molecular Biology methods or equivalent achievements			
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>		Master Biologie Schwerpunkt Molekulare Zell- und Entwicklungsbiologie Master Biology focus subject Molecular Cell and Developmental Biology			
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>		Jedes Semester / every semester			
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>		einem Semester / one semester			
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		19 SWS	
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance		232 Std./hrs	
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / Independent study including exam preparation		88 Std./hrs	
			Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP	
11.	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar laboratory course (6 weeks) with seminar	Molekulare Mechanismen der Entwicklungs- und Neurobiologie Molecular Mechanisms of Development and Neurobiology	19	
12.	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	Kompetenz, Thema / Competence, topic		Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade
	Molekulare Mechanismen der Entwicklungs- und Neurobiologie Molecular Mechanisms of Development and Neurobiology		Portfolioprfung portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
13.	<b>Bemerkungen / notes</b>					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)  
LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)



## BIO-M-PM-DN

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Drosophila Neurogenetics
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich / person responsible</b>	Prof. Dr. Björn Brembs
<b>3.</b>	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Drosophila</i> Neuroanatomie</li> <li>- <i>Drosophila</i> Entwicklung</li> <li>- Neurobiologie des Verhaltens von <i>Drosophila</i>: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Balz</li> <li>o Lokomotion</li> <li>o Orientierung</li> <li>o Wahlverhalten/Entscheidungen</li> <li>o Flug</li> </ul> </li> <li>- Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten</li> </ul> <p><b>Module content</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Drosophila</i> Neuroanatomy</li> <li>- <i>Drosophila</i> development</li> <li>- Neurobiology of <i>Drosophila</i> behaviour: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Courtship</li> <li>o Locomotion</li> <li>o Orienting</li> <li>o Choice/decision-making</li> <li>o Flight</li> </ul> </li> <li>- Presentation and discussion of experimental data</li> </ul>	
<b>4.</b>	<p><b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit den grundlegenden Methoden und Fragestellungen in der <i>Drosophila</i> Neurogenetik vertraut,</li> <li>- kennen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden,</li> <li>- können Hypothesen zu aktuellen Fragen in der relevanten Forschung formulieren,</li> <li>- entsprechende Versuche planen und durchführen,</li> <li>- sind in der Lage, die erzielten Ergebnisse selbständig auszuwerten und zu interpretieren,</li> <li>- und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.</li> </ul> <p><b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b></p> <p>After successful completion of the module, students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basic methods and research questions in <i>Drosophila</i> neurogenetics</li> <li>- know the respective technical terms and are able to apply them appropriately,</li> <li>- are able to formulate an hypothesis for current issues in the field,</li> <li>- plan and conduct appropriate experiments,</li> <li>- are able to independently analyse and interpret the results,</li> <li>- and are able to represent and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.</li> </ul>	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>	keine / none

<b>6.</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>		Master Biologie - Schwerpunkt Molekulare Zell- und Entwicklungsbiologie - Schwerpunkt Neurobiologie Master Biology - focus subject Molecular Cell and Developmental Biology - focus subject Neurobiology			
<b>7.</b>	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>		Jedes Semester / every semester			
<b>8.</b>	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>		einem Semester / one semester			
<b>9.</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
<b>10.</b>	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		19 SWS	
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance		232 Std./hrs	
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independant study including exam preparation		88 Std./hrs	
			Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP	
<b>11.</b>	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	<i>Nr./ No.</i>	<i>P/WP C/CE</i>	<i>Lehrform / Type of course</i>	<i>Themenbereich / subject area</i>	<i>SWS /CHs</i>	<i>Studienleistung/ study achievement</i>
	1	P /  C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar  laboratory course (6 weeks) with seminar	Drosophila Neurogenetik  Drosophila Neurogenetics	19	
<b>12.</b>	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	<i>Kompetenz, Thema / Competence, topic</i>	<i>Art der Prüfung / Type of examination</i>	<i>Dauer / Duration</i>	<i>Zeitpunkt / Time of examination</i>	<i>Anteil an Modulnote / percentage module grade</i>	
	Drosophila Neurogenetik  Drosophila Neurogenetics	Portfolioprüfung  portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%	
<b>13.</b>	<b>Bemerkungen / notes</b>					

#### **Zeichenerklärung / legend**

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-TM-N

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls</b> <b>Module title</b>	Theoretisches Modul / Theoretical module: Neurobiology
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich /</b> <b>person responsible</b>	Prof. Dr. Inga Neumann
<b>3.</b>	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interdisziplinäre und hochspezialisierte Vorlesungen von nationalen und internationalen Experten</li> <li>- Vorlesungen werden im Rahmen des International Master's Programme in Experimental &amp; Clinical Neurosciences ECN abgehalten</li> <li>- Die Hauptthemen der Vorlesungen sind             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Molekulare / zelluläre Neurobiology, Neurogenetik</li> <li>o Neurobiochemie neuroaktiver Substanzen</li> <li>o Neuroplastizität</li> <li>o Verhaltens- und Kognitive Neurowissenschaften</li> <li>o Molekulare und zelluläre Mechanismen von Emotionen</li> </ul> </li> <li>- Im dazugehörigen Seminar wird ein aktuelles forschungsbasiertes Thema aus dem Bereich der Neurobiologie präsentiert und diskutiert</li> </ul> <p><b>Module contents</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interdisciplinary and highly specialized lectures by national and international experts</li> <li>- Lectures are in conjunction with the International Master's Programme in Experimental &amp; Clinical Neurosciences ECN</li> <li>- The main topics of the lectures are             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Molecular / cellular neurobiology, neurogenetics</li> <li>o Neurobiochemistry of neuroactive substances</li> <li>o Neuroplasticity</li> <li>o Behavioural and cognitive neuroscience</li> <li>o Molecular and cellular mechanisms of emotions</li> </ul> </li> <li>- In the related seminar, a recent research-based topic in the field of neurobiology will be presented and discussed</li> </ul>	
<b>4.</b>	<p><b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sind Studierende mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der Neurobiologie vertraut,</li> <li>- können Studierende komplexe Zusammenhänge in der Neurobiologie erläutern bzw. selbstständig herleiten,</li> <li>- können Studierende komplexe Studien interpretieren,</li> <li>- können Studierende wissenschaftliche Inhalte anhand vorgegebener Literatur strukturieren und in Form eines Vortrags vermitteln,</li> <li>- können Studierende verschiedene Quellen zu bestimmten wissenschaftlichen Inhalten recherchieren und beurteilen</li> <li>- und sind in der Lage die Inhalte anderer Seminarvorträge zu analysieren und diskutieren.</li> </ul> <p><b>Qualification objectives of the module / competencies to be acquired</b></p> <p>After successful completion of the module students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basics und current research topics in the field of neurobiology,</li> <li>- can explain and independently deduce complex relationships in neurobiology,</li> <li>- can interpret complex studies,</li> <li>- are able to structure scientific topics on the basis of given literature and present them,</li> <li>- are able to study specific scientific topics using different sources and to evaluate them,</li> <li>- and are able to analyse und discuss the presentation of other students.</li> </ul>	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen /</b> <b>Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse /</b> <b>recommended knowledge</b>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise /</b>	keine /

	<b>mandatory courses</b>	none					
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>	Master Biologie Schwerpunkt - Neurobiologie Master Biology focus subject - Neurobiology					
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>	Jedes Semester / every semester					
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester					
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>	1.- 3. Semester					
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>	<i>Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week</i>			6 SWS		
		<i>davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):</i>					
		<i>1. Präsenzzeit / attendance</i>			66 Std./hrs		
		<i>2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation</i>			257 Std./hrs		
		<i>Leistungspunkte / credit points (= ECTS)</i>			12 LP/CP		
11.	<b>Modulbestandteile / Module components</b>						
	<i>Nr./ No.</i>	<i>P/WP C/CE</i>	<i>Lehrform / Type of course</i>	<i>Themenbereich / subject area</i>	<i>SWS /CHs</i>	<i>Studienleistung / study achievement</i>	
	1	WP /  CE	Spezialvorlesun- gen / special lectures	mind. je eine Vorlesung aus dem Bereich MCN und SYS / at least one lecture in the field of MCN and SYS, each  Auswahl / Selection: Molecular and Cellular Neurosciences MCN (Neuron, Neuroplasticity, Neuronal Signaling, Synapse, Receptors) MCN I, WS, Mo 8.30h – 10h MCN II, WS, Do 8.30h – 10h Systemic Neurosciences SYS (Neuroendocrinology, Behavioural Neurobiology, Neuropharmacology) SYS I, WS, Di 8.30h – 10h SYS II, SS, Di 8.30h – 10h	2+2		
	2	WP /  CE	Seminar /  seminar	ein Seminar aus dem Bereich Neurobiologie (Auswahl siehe LSF) / one seminar in the field of neurobiology (for a selection see LSF)	2	Seminarvortrag /  seminar presentation	
12.	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>						
	<i>Kompetenz / Thema Competence / topic</i>			<i>Art der Prüfung / Type of examination</i>	<i>Dauer / Duration</i>	<i>Zeitpunkt / Time of examination</i>	<i>Anteil an Modulnote / percentage module grade</i>
	Neurobiologie / Neurobiology			mündlich / oral examination	30 min	nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module	100%

				components	
<b>13.</b>	<b>Bemerkungen / notes</b>				

**Zeichenerklärung / legend**

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = Contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-MNB

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Molecular Neurobiology of Behaviour
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich / person responsible</b>	Prof. Dr. Inga Neumann, Prof. Dr. Oliver Bosch
<b>3.</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Neurobiologie von Sozialverhalten und dessen Störungen</li> <li>- Neurobiologie von Emotionen und deren Dysfunktionen</li> <li>- Durchführung diverser Verhaltenstests am Nager</li> <li>- Molekulare Grundlagen von Neuropeptidsystemen des Gehirns</li> <li>- Signalkaskaden G-Protein-gekoppelter Rezeptoren</li> <li>- Statistische Auswertungen der Daten</li> <li>- Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten</li> <li>- Eine Liste aktueller Forschungsthemen sind auf der Homepage der Arbeitsgruppe ersichtlich</li> </ul> <b>Module contents</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Neurobiology of social behaviour and its disorders</li> <li>- Neurobiology of emotions and their dysfunctions</li> <li>- Performance of various behavioural tests</li> <li>- Molecular basis of brain neuropeptide systems</li> <li>- Signalling cascades of G-protein-coupled receptors</li> <li>- Statistical analysis of the data</li> <li>- Presentation and discussion of own experimentally obtained data</li> <li>- A list of current research topics can be found on the homepage of the group</li> </ul>	
<b>4.</b>	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit den aktuellen Forschungsthemen im Bereich Neurobiologie vertraut,</li> <li>- mit einschlägigen Fachbegriffe vertraut und können diese zielgerichtet und sicher anwenden,</li> <li>- in der Lage eine Hypothese zu ihren Experimenten aufzustellen,</li> <li>- in der Lage ein konkretes experimentelles Design zu erstellen,</li> <li>- in der Lage Experimente selbständig durchzuführen,</li> <li>- in der Lage, die erzielten Ergebnisse mit statistischen Methoden auszuwerten und zu interpretieren,</li> <li>- und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Protokolls sowie in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.</li> </ul> <b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b> After successful completion of the module students <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with current research topics in the field of neurobiology,</li> <li>- know the respective technical terms and are able to apply them appropriately,</li> <li>- are able to express a research hypothesis for their experimental approach,</li> <li>- are familiar with experimental designs and experimental procedures,</li> <li>- are able to perform experiments independently,</li> <li>- are able to evaluate their data with statistical methods and to interpret the data,</li> <li>- and to represent and to discuss the results in a scientific essay and an oral presentation.</li> </ul>	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>	Tierexperimenteller Kurs FELASA B / Lab animal training FELASA B
	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>	keine / none
<b>6.</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>	Master Biologie Schwerpunkt Neurobiologie / Master Biology focus subject Neurobiology
<b>7.</b>	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>	Jedes Semester / every semester

<b>8.</b>	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>		einem Semester / one semester			
<b>9.</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
<b>10.</b>	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week			19 SWS
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance			232 Std./hrs
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation			88 Std./hrs
			Leistungspunkte / credit points (= ECTS)			12 LP/CP
<b>11.</b>	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	P /  C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar laboratory course (6 weeks) with seminar	Molekulare Neurobiologie des Verhaltens Molecular Neurobiology of Behaviour	19	
<b>12.</b>	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	Kompetenz, Thema / Competence, topic		Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade
	Molekulare Neurobiologie des Verhaltens Molecular Neurobiology of Behaviour		Portfolioprüfung  portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
<b>13.</b>	<b>Bemerkungen / notes</b>					

#### **Zeichenerklärung / legend**

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = Contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-MCN

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Molecular and Cellular Neurobiology
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich / person responsible</b>	Prof. Dr. Peter J. Flor
<b>3.</b>	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Steriles Arbeiten am <i>Laminar Flow</i> Arbeitsplatz</li> <li>- Transfektion von permanenten Säugetierzelllinien mit verschiedenen Expressionsvektoren</li> <li>- Fluoreszenzmikroskopie</li> <li>- Detektion, Quantifizierung und funktionelle Analyse von Neurotransmitterrezeptoren</li> <li>- Messung physiologischer Parameter an kultivierten Zellen und Mausgewebepreparaten</li> <li>- Handhabung und Zucht von transgenen und nicht-transgenen Mausstämmen</li> <li>- Analytische PCR zur Genotypisierung von Mäusestämmen</li> <li>- Umgang mit neuropharmakologischen Substanzen</li> <li>- Verhaltensphysiologische Analysen an Mäusen</li> <li>- Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten</li> </ul> <p><b>Module contents</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sterile working skills at the laminar flow bench</li> <li>- Transfection of permanent mammalian cell lines with various expression vectors</li> <li>- Fluorescence microscopy</li> <li>- Detection, quantification and functional analysis of neurotransmitter receptors</li> <li>- Measurements of physiological parameters with cultured cells and mouse tissue preparations</li> <li>- Handling and breeding of transgenic and non-transgenic mouse lines</li> <li>- Analytical PCR for genotyping of mouse lines</li> <li>- Working with neuropharmacological compounds</li> <li>- Behavioural physiology with mice</li> <li>- Presentation and discussion of own experimentally gained data</li> </ul>	
<b>4.</b>	<p><b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich Neurobiologie vertraut,</li> <li>- kennen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden,</li> <li>- können Hypothesen zu aktuellen Fragen in der neurobiologischen Forschung formulieren,</li> <li>- entsprechende Versuche planen,</li> <li>- beherrschen die relevanten Methoden,</li> <li>- sind in der Lage, die erzielten Ergebnisse selbständig auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren,</li> <li>- und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.</li> </ul> <p><b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b></p> <p>After successful completion of the module students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of Neuroscience,</li> <li>- know the respective technical terms and are able to apply them in an appropriate way,</li> <li>- are able to formulate hypotheses for current issues in neurobiological research,</li> <li>- reliably plan respective experiments,</li> <li>- are capable to apply the appropriate methods,</li> <li>- are able to independently analyse, statistically confirm and interpret the results,</li> <li>- and represent and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.</li> </ul>	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>	keine / none



<b>6.</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>		Master Biologie Schwerpunkt Neurobiologie Master Biology focus subject Neurobiology			
<b>7.</b>	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>		Jedes Semester / every semester			
<b>8.</b>	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>		einem Semester / one semester			
<b>9.</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
<b>10.</b>	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week			19 SWS
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance			232 Std./hrs
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / Independent study including exam preparation			88 Std./hrs
			Leistungspunkte / credit points (= ECTS)			12 LP/CP
<b>11.</b>	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	<i>Nr./ No.</i>	<i>P/WP C/CE</i>	<i>Lehrform / Type of course</i>	<i>Themenbereich / subject area</i>	<i>SWS /CHs</i>	<i>Studienleistung/ study achievement</i>
	1	P /  C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar laboratory course (6 weeks) with seminar	Molekulare und Zelluläre Neurobiologie Molecular and Cellular Neurobiology	19	
<b>12.</b>	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	<i>Kompetenz, Thema / Competence, topic</i>		<i>Art der Prüfung / Type of examination</i>	<i>Dauer / Duration</i>	<i>Zeitpunkt / Time of examination</i>	<i>Anteil an Modulnote / percentage module grade</i>
	Molekulare und Zelluläre Neurobiologie Molecular and Cellular Neurobiology		Portfolioprüfung portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
<b>13.</b>	<b>Bemerkungen / notes</b>					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-NP

1.	<b>Name des Moduls Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Neurophysiology
2.	<b>Verantwortlich / person responsible</b>	Prof. Dr. Veronica Egger
3.	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <p>Erforschung der sensorischen Prozessierung im Bulbus olfaktorius, dem primären Verarbeitungszentrum des olfaktorischen Systems der Säugetiere. Dies geschieht sowohl auf zellulärer als auch subzellulärer Ebene. Um zellulären Netzwerken und einzelnen Synapsen bei der Arbeit zuzusehen, nutzen wir Elektrophysiologie in Kombination mit hochauflösender Neurophotonik (2-Photonen Ca<sup>2+</sup> Imaging, 2-Photonen Uncaging)</p> <p>Unsere Projekte umfassen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Funktion reziproker Synapsen</li> <li>2. Die oszillatorische Netzwerkaktivität im Bulbus olfaktorius</li> <li>3. Die Charakterisierung von Unterklassen juxtaglomerulärer Neuronen (Dopamin und Vasopressin)</li> </ol> <p><b>Module contents</b></p> <p>Investigation of sensory processing at the cellular and subcellular level, in particular in the first relay station of the mammalian olfactory system, the olfactory bulb. To observe cellular networks and single synapses at work, we use electrophysiological techniques in combination with high-resolution neurophotonics (two-photon Ca<sup>2+</sup> imaging, two-photon uncaging).</p> <p>Our main current projects involve:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Function of reciprocal synapses</li> <li>2. Oscillatory network activity in the olfactory bulb</li> <li>3. Characterization of subclasses of juxtglomerular neurons, both dopaminergic and vasopressinergic</li> </ol>	
4.	<p><b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- an die grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich Neurophysiologie des Bulbus olfaktorius herangeführt worden,</li> <li>- geübt in den einschlägigen Fachbegriffen und können diese zielgerichtet und sicher anwenden,</li> <li>- fähig erste eigene Hypothesen zu aktuellen Fragen in der relevanten Forschung formulieren,</li> <li>- fähig erste entsprechende Versuchsplanungen selbst vorzuschlagen,</li> <li>- geübt in der Anwendung relevanter Methoden,</li> <li>- in der Lage, die erzielten Ergebnisse unter Aufsicht eines erfahrenen Wissenschaftlers auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren,</li> <li>- in der Lage die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und einer mündlichen Präsentation darzustellen und zu diskutieren.</li> </ul> <p><b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b></p> <p>After successful completion of the module students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- are introduced to the basics and current issues of research topics in the field of neurophysiology of the olfactory bulb,</li> <li>- are trained in the respective technical terms and are able to apply them in an appropriate way,</li> <li>- are able to formulate first hypotheses for current issues in the respective scientific field,</li> <li>- are able to propose respective experiments,</li> <li>- are trained in the application of appropriate methods,</li> <li>- are able to analyse, statistically confirm, and interpret the results under the supervision of an experienced scientist,</li> <li>- are able to present and discuss the results in a scientific essay and an oral presentation.</li> </ul>	
5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>	keine / none

	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>	keine / none				
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>	Master Biologie Schwerpunkt Neurobiologie Master Biology focus subject Neurobiology				
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>	Jedes Semester / every semester				
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester				
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>	1.- 3. Semester				
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>	Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week			19 SWS	
		davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):				
		1. Präsenzzeit / attendance			232 Std./hrs	
		2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / Independent study including exam preparation			88 Std./hrs	
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)			12 LP/CP	
11.	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar laboratory course (6 weeks) with seminar	Neurophysiologie Neurophysiology	19	
12.	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	Kompetenz, Thema / Competence, topic	Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade	
	Neurophysiologie Neurophysiology	Portfolioprüfung portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%	
13.	<b>Bemerkungen / notes</b>					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)  
LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-TM-BC

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls</b> <b>Module title</b>	Theoretisches Modul / Theoretical module: Bioorganic Chemistry
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich /</b> <b>person responsible</b>	Prof. Dr. Burkhard König
<b>3.</b>	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <p>Vorlesungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertiefung des theoretischen Hintergrunds eines forschungsaktuellen oder langfristig sehr wichtigen Teilgebietes, z.B. Katalyse, Bioorganik, Syntheseplanung, Methoden der NMR Spektroskopie, Naturstoffsynthese;</li> <li>- Diskussion der Grundlagen, des Entwicklungsstands und der aktuellen Perspektiven für das jeweilige Teilgebiet der Organischen Chemie anhand von Beispielen aus der Forschung.</li> </ul> <p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Halten eines Kurzvortrags und Diskussion über ein Thema aus dem Bereich moderner (bio-)organischer Synthese- und Analyseverfahren wie Festphasenreaktionen, kombinatorischer Reaktionsführung, Mikroreaktionstechnik, gekoppelter Analysetechniken (HPLC-MS) oder spezieller metall-, organo- oder photokatalytischer Reaktionen an Anwendungsbeispielen</li> </ul> <p><b>Module contents</b></p> <p>Lectures:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Provide deeper insight in the theoretical background of a current research topic or an area of long-time importance, e.g. catalysis, bioorganic chemistry, planning of synthesis, methods of NMR-spectroscopy, and synthesis of natural compounds;</li> <li>- Discussion of the basics, the state of the art and current perspectives for these respective fields of Organic Chemistry using examples from research.</li> </ul> <p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentation and discussion of a research based topic in the field of modern methods in (bio)organic synthesis and analysis, like solid phase reactions, combinatorial chemistry, microreaction technique, hyphenated analysis techniques (HPLC-MS) or special metal-, organo- or photocatalytic reactions.</li> </ul>	
<b>4.</b>	<p><b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen und verstehen Studierende fortgeschrittene moderne Methoden und Techniken der (Bio-)Organischen Chemie und können diese in Theorie und Praxis anwenden,</li> <li>- verstehen Studierende komplexere Reaktionsmechanismen und die spektroskopische Strukturbestimmung komplexerer organischer Moleküle,</li> <li>- können wissenschaftliche Inhalte anhand vorgegebener Literatur strukturieren und in Form eines Vortrags vermitteln,</li> <li>- können verschiedene Quellen zu bestimmten wissenschaftlichen Inhalten recherchieren und beurteilen</li> <li>- und sind in der Lage die Inhalte anderer Seminarvorträge zu analysieren und diskutieren.</li> </ul> <p><b>Qualification objectives of the module / competencies to be acquired</b></p> <p>After successful completion of the module students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- know and understand advanced modern methods and techniques in (Bio-)Organic Chemistry and they are able to apply these in theory and practical work,</li> <li>- understand complex reaction mechanisms and the determination of the structure of more complex organic molecules by spectroscopy,</li> <li>- are able to structure scientific topics on the basis of given literature and present them,</li> <li>- are able to make investigations on a specific scientific topic in different sources and evaluate it,</li> <li>- and are able to analyse und discuss the presentation of other students.</li> </ul>	
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen /</b> <b>Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse /</b> <b>recommended knowledge</b>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise /</b>	keine /

	<b>mandatory courses</b>	none				
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>	Master Biologie Schwerpunkt - Bioorganische Chemie Master Biology focus subject - Bioorganic Chemistry				
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>	Jedes Jahr / every year				
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>	einem bis zwei Semester(n) / one to two semester(s)				
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>	1.- 3. Semester				
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>	Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week			6 SWS	
		davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):				
		1. Präsenzzeit / attendance			66 Std./hrs	
		2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation			257 Std./hrs	
Leistungspunkte / credit points (= ECTS)			12 LP/CP			
11.	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	WP /  CE	Spezialvorlesun- gen /  special lectures	mind. zwei Vorlesungen aus dem Bereich (Bio-)Organische Chemie (Auswahl siehe LSF) /  at least two lectures in the field of (bio)organic chemistry (for a selection see LSF)	2+2	
	2	WP /  CE	Seminar /  seminar	Seminar zum Präparativen Laborpraktikum  Seminar to the preparative laboratory course	2	Seminarvortrag /  seminar presentation
12.	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	Kompetenz / Thema Competence / topic		Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade
	Bioorganische Chemie / Bioorganic Chemistry		mündlich / oral examination	30 min	nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
13.	<b>Bemerkungen / notes</b>					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the  
semester (1 CHs = 45 min per week)  
LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-BC

1.	<b>Name des Moduls</b> <b>Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Bioorganic Chemistry
2.	<b>Verantwortlich /</b> <b>person responsible</b>	Prof. Dr. Burkhard König
3.	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- exemplarisches, forschungsnahes Kennenlernen moderner Verfahren der organischen Synthese</li> <li>- Einüben und Durchführung anspruchsvoller Labortechniken</li> <li>- Laborexperimente beinhalten u.a. enantioselektive Katalysen, Organokatalysen, Heterocyclen-synthesen, Wirkstoffsynthesen, chromatographische Trennverfahren (DC, GC, HPLC) und die spektroskopische Charakterisierung von Zwischen- und Endprodukten</li> <li>- Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten</li> </ul> <b>Module contents</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- acquiring modern methods of (Bio-)Organic Synthesis in a research-orientated manner,</li> <li>- practise the safe handling of demanding laboratory techniques</li> <li>- the experiments cover enantioselective catalysis, organocatalysis, synthesis of heterocycles and drugs, methods of chromatographic separation (DC, GC, HPLC) and the characterization of intermediates and products using spectroscopy</li> <li>- presentation and discussion of own experimental gained data</li> </ul>	
4.	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen und verstehen Studierende fortgeschrittene moderne Methoden und Techniken der (Bio-)Organischen Chemie und können diese in Theorie und Praxis anwenden,</li> <li>- können Synthesewege vorschlagen und bewerten,</li> <li>- können Versuche selbständig planen und auswerten,</li> <li>- beherrschen die praktische Durchführung von technisch anspruchsvollen organischen Synthese- und Trennungsschritten im Labor,</li> <li>- können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.</li> </ul> <b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b> After successful completion of the module students <ul style="list-style-type: none"> <li>- know and understand advanced modern methods and techniques in (Bio-)Organic Chemistry and they are able to apply these in theory and practical work,</li> <li>- can propose and evaluate synthetic pathways,</li> <li>- master the practical completion of technically demanding steps of synthesis and separation in the lab,</li> <li>- are able to represent and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.</li> </ul>	
5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen /</b> <b>Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse /</b> <b>recommended knowledge</b>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise /</b> <b>mandatory courses</b>	keine / none
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls /</b> <b>Module can be used for</b>	Master Biologie Schwerpunkt Bioorganische Chemie Master Biology focus subject Bioorganic Chemistry
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls /</b> <b>Module is offered</b>	jedes Semester / every semester
8.	<b>Das Modul kann absolviert</b> <b>werden in /</b> <b>Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester

<b>9.</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
<b>10.</b>	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		19 SWS	
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance		232 Std./hrs	
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / Independent study including exam preparation		88 Std./hrs	
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP		
<b>11.</b>	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar laboratory course (6 weeks) with seminar	Bioorganische Chemie Bioorganic Chemistry	19	
<b>12.</b>	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	Kompetenz, Thema / Competence, topic	Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade	
	Bioorganische Chemie Bioorganic Chemistry	Portfolioprüfung portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%	
<b>13.</b>	<b>Bemerkungen / notes</b>					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
 SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)  
 LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-TM-HG

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls</b> <b>Module title</b>	Theoretisches Modul / Theoretical module: Human Genetics
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich /</b> <b>person responsible</b>	Prof. Dr. Bernhard Weber
<b>3.</b>	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <p><b>Humanetik I</b> Vermittlung grundlegender Kenntnisse von modernen human- und molekulargenetisch relevanten Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organisation des menschlichen Genoms, Genexpression und -regulation</li> <li>- Ursachen Mendelscher Erkrankungen</li> <li>- Krebsgenetik</li> <li>- Genetik komplexer Erkrankungen (z.B. Funktionalität von Polymorphismen, genomweite Assoziationsstudien, Analyse von Reaktionswegen), Populationsgenetik, epigenetischen Mechanismen, Pharmakogenetik.</li> <li>- Medizinische Genetik einschließlich Prinzipien der genetischen Diagnostik und Beratung</li> <li>- Ethische, rechtliche und soziale Aspekte von genetischen Untersuchungen</li> <li>- Prinzipien der Gentherapie (inklusive genome editing) und Anwendung induzierter pluripotenter Stammzellen</li> </ul> <p><b>Humangenetik II</b> Dieser Kurs bietet einen tieferen Einblick in die Auswirkungen der Molekularbiologie und der Genetik auf die Medizin und den Zusammenhang zwischen Grundlagenforschung, medizinischem Wissen und einem verbesserten Patientenmanagement. Die Konzepte werden durch eine theoretische Einführung und einen betreuten Praxisteil erläutert.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertiefende Bearbeitung von Aspekten der Human- und Molekulargenetik mit besonderem Fokus auf die Variabilität des menschlichen Erbguts und den Auswirkungen auf den Phänotyp.</li> <li>- Ziele und Anwendungsbereiche spezieller Methodiken: Kopplungsanalysen, DNA-Sequenzierung nach Sanger, Fragmentanalysen, Next Generation Sequencing und DNA Diagnostik, Zytogenetik, Bioinformatik und statistische Genetik.</li> <li>- Einsatz von Modellorganismen in Forschung und Therapieanwendungen: genetische Erkrankungen des Menschen, Bereich individualisierte Medizin, Medikamentenscreening. Informationen zu Vorteilen und Einschränkungen solcher Ansätze.</li> </ul> <p><b>Seminar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsentation und Diskussion eines forschungsbasierten Themas aus dem Bereich Humangenetik.</li> </ul> <p><b>Module contents</b></p> <p><b>Human Genetics I</b> Comprehensive basic information on modern topics of human genetics with a strong focus on genetic variation in health and disease:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organization of the human genome, gene expression and gene regulation.</li> <li>- Causes of Mendelian diseases</li> <li>- Cancer genetics</li> <li>- Genetics of complex diseases (e.g. functionality of genetic polymorphisms, genome wide association studies, pathway analysis), population genetics, epigenetic mechanisms, pharmacogenetics.</li> <li>- Medical genetics including basic principles of genetic counseling and diagnostics.</li> <li>- Ethical, legal, and social issues related to genetic testing.</li> <li>- Principles of gene therapy (including genome editing) and application of induced pluripotent stem cell technology.</li> </ul> <p><b>Human Genetics II</b> This course provides deeper understanding of the impact of molecular biology and genetics on modern medicine and the connection between basic research, medical knowledge and an improved</p>	



	<p>patient management. The concepts will be accompanied by theoretical introductions followed by a guided experimental course.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Detailed analysis of human and molecular genetics with particular focus on the variability of the human genome and its impact on the phenotype.</li> <li>- Applications in diverse methodologies: linkage analysis, DNA sequencing according to Sanger, fragment analysis, next generation sequencing and DNA diagnostics, cytogenetics, bioinformatics and statistical genetics.</li> <li>- Use of model organisms in research and therapeutic approaches: human genetic diseases, individualized medicine, compound screening. Utility and limitations of such approaches.</li> </ul> <p><b>Human Genetics Seminar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentation and discussion of a research based topic in the field of Human Genetics</li> </ul>
4.	<p><b><i>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</i></b></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zeigen die Studierende ein tiefgehendes Verständnis dafür, auf welche Weise genetische Varianten Krankheiten verursachen können,</li> <li>- sind sie in der Lage, genetische Veränderungen unter Berücksichtigung verschiedener Parameter zu interpretieren und ihre klinischen Bedeutung abzuschätzen,</li> <li>- sind sie vertraut mit einer Vielzahl von humangenetischen Themen, darunter beispielsweise die formale Genetik, unterschiedliche Vererbungsmuster, populationsgenetische Aspekte, quantitative Genetik und Epigenetik,</li> <li>- sind sie mit einer Vielzahl von grundlegenden aber auch fortgeschrittenen Labormethoden vertraut und verstehen ihre Anwendung und Nutzung, sowohl in der Forschung als auch in der klinischen Fragestellung,</li> <li>- zeigen sie die Fähigkeit, digitale wissenschaftliche Ressourcen zu verwenden, um Daten zu finden, nutzbar zu machen und zu analysieren; sie sind mit der Anwendung von bioinformatischen Werkzeugen vertraut,</li> <li>- können sie die Möglichkeiten und Grenzen genetischer Vorgehensweisen besser einschätzen,</li> <li>- verstehen sie die Nützlichkeit aber auch die Grenzen der Forschung an Modellorganismen; sie können besser verstehen, wie ihre Anwendung unser Verständnis von menschlichen genetischen Erkrankungen voranbringt und solche Modelle als Testsysteme für Behandlungsoptionen eingesetzt werden können,</li> <li>- sind sie mit grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen auf definierten Gebieten der Humangenetik vertraut,</li> <li>- sind sie in der Lage, wissenschaftliche Publikationen zu lesen, zu wissenschaftliche Präsentationsfolien zu bringen und einen solchen Vortrag in klarer Sprache zu präsentieren,</li> <li>- sind sie kenntnisreich in Bezug auf Literatursuche im Zusammenhang mit einem wissenschaftlichen Thema und entwickeln Kriterien für deren Qualitätsbewertung,</li> <li>- entwickeln sie ein kritisches Denken bei der Beurteilung wissenschaftlicher Information,</li> <li>- können sie diverse Quellen (vor allem Originalliteratur) zu bestimmten wissenschaftlichen Inhalten recherchieren,</li> <li>- und sind in der Lage die Inhalte anderer Seminarvorträge zu analysieren und zu diskutieren.</li> </ul> <p><b><i>Qualification objectives of the module / competencies to be acquired</i></b></p> <p>After successful completion of the module, students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- demonstrate an in-depth understanding of how genetic variation can cause a clinical condition,</li> <li>- are able to interpret genetic changes by integrating a number of different parameters and prediction programs and to predict their clinical outcome,</li> <li>- comprehend a number of topics in human genetics, besides others formal genetics, diverse inheritance patterns, aspects of population genetics, quantitative genetics, and epigenetics,</li> <li>- are familiar with a variety of basic but also advanced laboratory methods and understand their application and utility, in both research and clinical settings,</li> <li>- demonstrate the ability to use digital resources to gather data, make them useable and analyse them comprehensively; they are versed in the use of bioinformatic tools,</li> <li>- develop a better understanding of the possibilities and limitations of genetic approaches</li> <li>- understand the usefulness and limitations of research with model organisms; they better comprehend how their use leads to advances in our understanding and treatment of human</li> </ul>

	<p>genetic disease,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with basic und current research topics in defined fields of Human Genetics,</li> <li>- are capable of reading scientific literature, to summarize the main conclusion and to present a seminar in clear language,</li> <li>- are knowledgeable in scientific literature search and develop quality criteria for their critical assessment,</li> <li>- develop critical thinking when evaluating scientific manuscripts and reports,</li> <li>- can search for literature sources, particularly original research work,</li> <li>- and comprehend scientific presentations to a point that discussion of the contents is possible.</li> </ul>					
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>					
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>		keine / none			
	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>		keine / none			
<b>6.</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>		Master Biologie Schwerpunkt - Humangenetik Master Biology focus subject - Human Genetics			
<b>7.</b>	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>		Wintersemester / Winter semester			
<b>8.</b>	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>		zwei Semester / two semesters			
<b>9.</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
<b>10.</b>	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>				Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	6 SWS
					davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):	
					1. Präsenzzeit / attendance	66 Std./hrs
					2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation	257 Std./hrs
					Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
<b>11.</b>	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	WP / CE	Spezialvorlesungen / special lectures	Humangenetik I Humangenetik II	2+2	
2	WP / CE	Seminar / seminar	Literaturseminar Humangenetik (LSF 56121) / Human genetic literature seminar (for a (LSF 56121)	2	Seminarvortrag / seminar presentation	
<b>12.</b>	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	Kompetenz / Thema Competence / topic		Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade
Humangenetik / Human Genetics		mündlich / oral examination	30 min	nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion	100%	

				of module components	
<b>13.</b>	<b>Bemerkungen / notes</b>				

**Zeichenerklärung / legend**

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-HG

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls</b> <b>Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Human Genetics
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich /</b> <b>person responsible</b>	Prof. Dr. Bernhard Weber
<b>3.</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Standardlabortechniken der experimentellen Molekularbiologie und Genetik in Einzelpraktikum; Vertiefung des experimentellen Arbeitens</li> <li>- Umgang mit öffentlichen molekulargenetisch-relevanten Datenbanken und Software</li> <li>- Anwendung von Zellkulturen und Tiermodellen für wissenschaftliche Fragestellungen</li> <li>- Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten</li> <li>- Kommunikation von wissenschaftlichen Ergebnissen (Vortrag, Poster, Protokolle)</li> <li>- Überblick über Möglichkeiten der humangenetischen Forschung; vertiefte Kenntnisse experimentellen Arbeitens im Bereich der molekularen medizinischen Forschung</li> </ul> <b>Module contents</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Standard laboratory techniques in molecular biology and genetics; in-depth experimental applications including standard and advanced methodologies</li> <li>- Knowledge of and familiarization with public databases and software relevant to molecular genetics</li> <li>- Application of cell culture and animal model systems to address clinically relevant questions</li> <li>- Presentation and discussion of own data generated experimentally</li> <li>- Communication of scientific results (lectures, posters, protocols)</li> <li>- Overview of research areas in human genetics and advanced knowledge of experimental approaches in the field of molecular medical research</li> </ul>	
<b>4.</b>	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>- sind Studierende mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der Humangenetik vertraut,</li> <li>- kennen Studierende einschlägige Fachbegriffe, Konzepte und Theorien und können diese zielgerichtet und sicher anwenden,</li> <li>- können Studierende Hypothesen zu aktuellen Fragen in der relevanten Forschung formulieren,</li> <li>- sind Studierende mit einer Vielzahl von gen- und proteintechnischen Technologien vertraut und verstehen deren Anwendungen und Nutzen, sowohl in der Forschung als auch im klinischen Alltag</li> <li>- sind Studierende in der Lage, entsprechende Versuche nach Themenvorgabe zu planen,</li> <li>- beherrschen Studierende die relevanten Methoden,</li> <li>- sind Studierende in der Lage, die erzielten Ergebnisse selbständig auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren,</li> <li>- und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.</li> </ul> <b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b> After successful completion of the module students <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with basic and advanced research topics in human genetics,</li> <li>- know common technical terms, concepts and theories and are able to apply this knowledge,</li> <li>- are able to develop a hypothesis for a defined topic in selected scientific area,</li> <li>- are familiar with a variety of genetic and biochemical methodologies and understand their application and utility, in both research and clinical settings</li> <li>- are prepared to plan scientific experiments given a defined topic,</li> <li>- are capable to apply the appropriate methods,</li> <li>- are able to independently evaluate and analyse the results and are familiar with statistics and interpretation of the data,</li> <li>- and are able to present and discuss results in a written (manuscript, poster) or oral presentation.</li> </ul>	

5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>					
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>		keine / none			
	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>		keine / none			
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>		Master Biologie Schwerpunkt Humangenetik Master Biology with focus on Human Genetics			
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>		Jedes Semester / every semester			
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>		einem Semester / one semester			
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		<i>Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week</i>	19 SWS		
			<i>davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):</i>			
			<i>1. Präsenzzeit / attendance</i>	232 Std./hrs		
			<i>2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / Independent study including exam preparation</i>	88 Std./hrs		
			<i>Leistungspunkte / credit points (= ECTS)</i>	12 LP/CP		
<b>11. Modulbestandteile / Module components</b>						
	<i>Nr./ No.</i>	<i>P/WP C/CE</i>	<i>Lehrform / Type of course</i>	<i>Themenbereich / subject area</i>	<i>SWS /CHs</i>	<i>Studienleistung/ study achievement</i>
	1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar laboratory course (6 weeks) with seminar	Humangenetik Human Genetics	19	
<b>12. Modulprüfung/ Module examination</b>						
	<i>Kompetenz, Thema / Competence, topic</i>		<i>Art der Prüfung / Type of examination</i>	<i>Dauer / Duration</i>	<i>Zeitpunkt / Time of examination</i>	<i>Anteil an Modulnote / percentage module grade</i>
	Humangenetik Human Genetics		Portfolioprüfung portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after successful completion of all module components	100%
<b>13. Bemerkungen / notes</b>						

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)  
LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-TM-I

1.	<b>Name des Moduls</b> <b>Module title</b>	Theoretisches Modul / Theoretical module: Immunology
2.	<b>Verantwortlich /</b> <b>person responsible</b>	Prof. Dr. Thomas Hehlhans
3.	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Immunologie II (Grundlagen der Immunologie)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angeborene Immunität</li> <li>• Erworbene Immunität</li> <li>• Antigen-Erkennung und Präsentation</li> <li>• Struktur und Funktion von Zytokinen und Chemokinen</li> </ul> </li> <li>- Immunologie III (Spezielle Themen der Immunologie, interdisziplinär) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tumorimmunologie</li> <li>• Neuroimmunologie</li> <li>• Allergie und Autoimmunerkrankungen</li> <li>• Infektionsimmunologie</li> </ul> </li> <li>- Seminar: „Meilensteine der Immunologie“, # 56163 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation und Diskussion forschungsbasierter Themen aus dem Bereich der Immunologie</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Module contents</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Immunology II (Basics in Immunology)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innate Immunity</li> <li>• Adaptive Immunity</li> <li>• Antigen recognition and presentation</li> <li>• Structure and function of cytokines und chemokines</li> </ul> </li> <li>- Immunologie III (Selected topics in Immunology, interdisciplinary) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tumorimmunology</li> <li>• Neuroimmunology</li> <li>• Allergy and Autoimmunity</li> <li>• Immunology of infections</li> </ul> </li> <li>- Seminar: “Milestones in Immunology”, # 56163 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentation and discussion of research topics in the field of Immunology</li> </ul> </li> </ul>	
4.	<p><b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind Studierende mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der Immunologie vertraut.</li> <li>- können wissenschaftliche Inhalte anhand vorgegebener Literatur strukturieren und in Form eines Vortrags vermitteln,</li> <li>- können verschiedene Quellen zu bestimmten wissenschaftlichen Inhalten recherchieren und beurteilen</li> <li>- und sind in der Lage die Inhalte anderer Seminarvorträge zu analysieren und diskutieren.</li> </ul> <p><b>Qualification objectives of the module / competencies to be acquired</b></p> <p>After successful completion of the module students are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of Immunology and</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• are able to structure scientific topics on the basis of given literature and present them,</li> <li>• are able to make investigations on a specific scientific topic in different sources and evaluate it,</li> <li>• are able to analyse und discuss the presentation of other students.</li> </ul>	
5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen /</b> <b>Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse /</b> <b>recommended knowledge</b>	keine / none

	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>	keine / none				
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>	Master Biologie Schwerpunkt - Immunologie Master Biology focus subject - Immunology				
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>	Jedes Wintersemester/ Every winter semester				
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester				
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>	1.- 3. Semester				
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>	Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week			6 SWS	
		davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):				
		1. Präsenzzeit / attendance			66 Std./hrs	
		2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation			257 Std./hrs	
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)			12 LP/CP	
11.	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs Studienleistung/ study achievement	
	1	P / C	Spezialvorlesungen / special lectures	- Immunology II - Immunology III	2 2	
	2	WP / CE	Seminar / seminar	Seminar: „Meilensteine der Immunologie“, #56163 Seminar: “Milestones in Immunology”, #56163	2 Seminarvortrag seminar presentation	
12.	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	Kompetenz / Thema Competence / topic		Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade
	Immunologie / Immunology		mündlich / oral examination	30 min	nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
13.	<b>Bemerkungen / notes</b>					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)  
LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-I

1.	<b>Name des Moduls Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Immunology
2.	<b>Verantwortlich / person responsible</b>	Prof. Dr. Thomas Hehlhans
3.	<p><b>Inhalte des Moduls</b>            Innerhalb des Laborpraktikums werden Kenntnisse und Fähigkeiten in modernen immunologisch relevanten Arbeitstechniken vermittelt.            Das Laborpraktikum kann nach Absprache in einer der Arbeitsgruppen innerhalb des Instituts für Immunologie durchgeführt werden, muss aber innerhalb des nachfolgenden SoSe abgeschlossen werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten</li> </ul> <p><b>Module contents</b>            During the laboratory course „State of the Art“ technologies relevant in modern Immunology will be acquired.            The laboratory course can be completed in one of the working groups within the Institute of Immunology and should be finished by the end of the following summer semester.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentation and discussion of own experimental gained data</li> </ul>	
4.	<p><b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b>            Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der immunologischen Forschung vertraut,</li> <li>- kennen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden,</li> <li>- können Hypothesen zu aktuellen Fragen in der relevanten Forschung formulieren,</li> <li>- beherrschen die relevanten Methoden,</li> <li>- sind in der Lage, die erzielten Ergebnisse selbständig auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren,</li> <li>- und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.</li> </ul> <p><b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b>            After successful completion of the module students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of immunology,</li> <li>- know the respective technical terms and are able to apply them in an appropriate way,</li> <li>- are able to formulate a hypothesis for current issues in the respective scientific field,</li> <li>- are capable to apply the appropriate methods,</li> <li>- are able to independently analyse, statistically confirm and interpret the results,</li> <li>- and represent and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.</li> </ul>	
5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>	keine / none
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>	Master Biologie Schwerpunkt Immunologie Master Biology focus subject Immunology
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>	Jedes Winter-Semester / every winter semester
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester



<b>9.</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Semester			
<b>10.</b>	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		19 SWS	
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):			
			1. Präsenzzeit / attendance		232 Std./hrs	
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / Independent study including exam preparation		88 Std./hrs	
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP		
<b>11.</b>	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Immunologie Immunology	19	
<b>12.</b>	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	Kompetenz, Thema / Competence, topic	Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade	
	Immunologie Immunology	Portfolioprüfung portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%	
<b>13.</b>	<b>Bemerkungen / notes</b>					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course  
SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)  
LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-TM-MeM

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls Module title</b>	Theoretisches Modul / Theoretical module: Medical Microbiology
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich / person responsible</b>	Prof. Dr. Dr. André Gessner (Prof. Dr. Barbara Schmidt, Prof. Dr. Jonathan Jantsch, Prof. Dr. Ralf Wagner, Prof. Dr. Udo Reischl, Prof. Dr. Wulf Schneider, PD Dr. Hans-Helmut Niller, PD Dr. Annelie Plentz, PD Dr. Jürgen Wenzel, PD Dr. Dr. Martin Ehrenschwender, PD Dr. Jens Wild, Dr. Andreas Hiergeist)
<b>3.</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Überblick über medizinisch relevante Bakterien, Pilze, Parasiten und Viren</li> <li>- Klinische Erscheinungsbilder, Isolierung und Kultivierung von Erregern</li> <li>- Vertiefte Immunologie der Erreger-Wirts-Interaktion</li> <li>- Therapeutische Ansätze</li> <li>- Präsentation und Diskussion eines forschungsbasierten Themas aus dem Bereich Medizinische Mikrobiologie / Infektionsimmunologie</li> </ul> <b>Module contents</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Overview of bacteria, fungi, parasites and viruses with medical impact</li> <li>- Clinical pictures, isolation and cultivation of pathogens</li> <li>- Advanced immunology of pathogen-host interactions</li> <li>- Therapeutically concepts</li> <li>- Presentation and discussion of a research based topic in the field of Medical Microbiology / immunology of infections</li> </ul>	
<b>4.</b>	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sind Studierende mit den grundlegenden klinischen Erscheinungsbildern medizinisch relevanter Bakterien, Pilze, Parasiten und Viren vertraut,</li> <li>- kennen Studierende die Grundlagen zur Kultivierung und Therapie medizinisch relevanter Bakterien, Pilze, Parasiten und Viren,</li> <li>- sind Studierende mit der Immunologie der Erreger-Wirt Interaktion vertraut,</li> <li>- haben Studierende einen Überblick über aktuelle Forschungsthemen im Bereich Medizinische Mikrobiologie und Infektionsimmunologie und können Themen dieser Gebiete kompetent beurteilen und diskutieren,</li> <li>- können Studierende wissenschaftliche Inhalte anhand selbst zu recherchierender und zu beurteilender Literatur strukturieren und in Form eines Vortrags vermitteln,</li> <li>- und sind in der Lage die Inhalte anderer Seminarvorträge zu analysieren und zu diskutieren.</li> </ul> <b>Qualification objectives of the module / competencies to be acquired</b> <p>After successful completion of the module students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basic clinical pictures of bacteria, fungi, parasites and viruses with medical impact</li> <li>- are familiar with the basics of cultivation and therapy of bacteria, fungi, parasites and viruses with medical impact</li> <li>- are familiar with the immunology of pathogen-host interactions</li> <li>- have an overview of research topics in the field of Medical Microbiology and Immunology of Infections and are able to critically discuss these issues,</li> <li>- are able to make investigations on a specific scientific topic in different sources and to structure and to present their results,</li> <li>- and are able to analyse und discuss the presentation of other students.</li> </ul>	

5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>						
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>		keine / none				
	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>		keine / none				
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>		Master Biologie Schwerpunkt - Medizinische Mikrobiologie Master Biology focus subject - Medical Microbiology				
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>		Jedes Semester / every semester				
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>		einem bis zwei Semestern / one or two semesters				
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>		1.- 3. Master Semester				
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		6 SWS		
			davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):				
			1. Präsenzzeit / attendance		66 Std./hrs		
			2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation		257 Std./hrs		
			Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP		
<b>11. Modulbestandteile / Module components</b>							
	Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement	
	1	WP / CE	Spezialvorlesungen / special lectures	Aktuelle Aspekte zur Infektionsbiologie und Immunologie (nur im Wintersemester!) Medizinische Mikrobiologie und Virologie  Aktuelle Aspekte zur Infektionsbiologie und Immunologie (only in the winter semester!) Medizinische Mikrobiologie und Virologie	2+2		
	2	WP / CE	Seminar / seminar	wahlweise eines der folgenden Seminare: • Virologie und Medizinische Mikrobiologie • Aktuelle Arbeiten in den Biowissenschaften  one out of the following seminars: • Virology and Medical Microbiology • Actual progresses in life sciences	2	Seminarvortrag / seminar presentation	
<b>12. Modulprüfung/ Module examination</b>							
	Kompetenz / Thema Competence / topic			Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module

					<i>grade</i>
	Medizinische Mikrobiologie /  Medical Microbiology	mündlich /  oral examination	30 min	nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
<b>13.</b>	<p><b>Bemerkungen / notes</b></p> <p>Wenn Sie Interesse an unserem Modul haben, bewerben Sie sich bitte formell inklusive bisher erbrachter Klausur- und Prüfungsleistungen jeweils bis Mitte Februar bzw. August für das jeweils folgende Semester per Email an (jens.wild@klinik.uni-regensburg.de). Aktuelle Informationen finden Sie auf unserer Institutshomepage (www.imhr.de) unter der Rubrik ‚Lehre‘.</p> <p>If you are interested in our modul, please apply formally, including an academic record, to the following semester by the middle of February or August, respectively (jens.wild@klinik.uni-regensburg.de). Actual information you can find on our institute homepage (www.imhr.de) under the heading "Lehre".</p>				

### **Zeichenerklärung / legend**

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-MeM

<b>1.</b>	<b>Name des Moduls Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Medical Microbiology
<b>2.</b>	<b>Verantwortlich / person responsible</b>	Prof. Dr. Dr. André Gessner (Prof. Dr. Barbara Schmidt, Prof. Dr. Jonathan Jantsch, Prof. Dr. Ralf Wagner, Prof. Dr. Udo Reischl, Prof. Dr. Wulf Schneider, PD Dr. Hans-Helmut Niller, PD Dr. Annelie Plentz, PD Dr. Jürgen Wenzel, PD Dr. Dr. Martin Ehrenschwender, PD Dr. Jens Wild, Dr. Andreas Hiergeist)
<b>3.</b>	<b>Inhalte des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegende mikrobiologische und immunologische Arbeitstechniken zur Isolierung und Kultivierung sowie zum Nachweis von medizinisch relevanten Bakterien, Pilzen, Parasiten und Viren</li> <li>- Immunologie der Erreger-Wirts-Interaktionen</li> <li>- Mikrobiologische und immunologische Arbeitstechniken anhand aktuell bearbeiteter Projekte</li> <li>- Präsentation und Diskussion grundlegender klinisch-infektiologischer Erscheinungsbilder</li> <li>- Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten</li> </ul> <p><b>Module contents</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Basic microbiological and immunological techniques for isolation, cultivation as well as detection of bacteria, fungi, parasites and viruses with medical impact</li> <li>- Immunology of pathogen-host interactions</li> <li>- Microbiological and immunological techniques on the basis of current projects</li> <li>- Presentation and discussion of clinical cases of infectious diseases</li> <li>- Presentation and discussion of own experimental data</li> </ul>
<b>4.</b>	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b>	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich Medizinische Mikrobiologie vertraut,</li> <li>- kennen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden,</li> <li>- können Hypothesen zu aktuellen Fragen in der relevanten Forschung formulieren und entsprechende Versuche planen,</li> <li>- beherrschen die relevanten Methoden,</li> <li>- sind in der Lage, die erzielten Ergebnisse selbständig auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren,</li> <li>- und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.</li> </ul> <p><b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b></p> <p>After successful completion of the module students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of Medical Microbiology,</li> <li>- know the respective technical terms and are able to apply them in an appropriate way,</li> <li>- are able to formulate a hypothesis for current issues in the respective scientific field and to plan respective experiments,</li> <li>- are capable to apply the appropriate methods,</li> <li>- are able to independently analyse, statistically confirm and interpret the results,</li> <li>- and to represent and discuss the results in a scientific report and oral presentation.</li> </ul>
<b>5.</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>	keine / none

	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>	keine / none				
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>	Master Biologie Schwerpunkt Medizinische Mikrobiologie Master Biology focus subject Medical Microbiology				
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>	jedes Semester / every semester				
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>	einem bis zwei Semestern / one or two semesters				
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>	1.- 3. Master Semester				
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>	Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week			19 SWS	
		davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):				
		1. Präsenzzeit / attendance			232 Std./hrs	
		2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation			88 Std./hrs	
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)			12 LP/CP	
11.	<b>Modulbestandteile / Module components</b>					
	Nr./ No.	P/WP / C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
	1	P /  C	Blockpraktikum (4 Wochen) mit Seminar Laborpraktikum (4 Wochen) mit Seminar laboratory course (4 weeks) with seminar advanced laboratory course (4 weeks) with seminar	Medizinische Mikrobiologie  Medical Microbiology	19	
12.	<b>Modulprüfung/ Module examination</b>					
	Kompetenz, Thema / Competence, topic	Art der Prüfung / Type of examination		Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade
	Medizinische Mikrobiologie Medical Microbiology	Portfolioprfung portfolio examination			nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
13.	<b>Bemerkungen / notes</b>					
	<p>Wenn Sie Interesse an unserem Modul haben, bewerben Sie sich bitte formell inklusive bisher erbrachter Klausur- und Prüfungsleistungen jeweils bis Mitte Februar bzw. August für das jeweils folgende Semester per Email an (Kontakt: jens.wild@klinik.uni-regensburg.de). Aktuelle Informationen finden Sie auf unserer Institutshomepage (www.imhr.de) unter der Rubrik ‚Lehre‘.</p> <p>If you are interested in our modul, please apply formally by email, including an academic record, to the following semester by the middle of February or August, respectively (contact: jens.wild@klinik.uni-regensburg.de). Actual information you can find on our institute homepage (www.imhr.de) under the heading "Lehre".</p>					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)  
LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-TM-C

1.	<b>Name des Moduls</b> <b>Module title</b>	Theoretisches Modul / Theoretical module: Chemistry	
2.	<b>Verantwortlich /</b> <b>person responsible</b>	Studiendekan der Biologie	
3.	<b>Inhalte des Moduls</b> - Grundlagen und vertiefende Kenntnisse im Bereich der Anorganischen, Organischen und Physikalischen Chemie - Präsentation und Diskussion eines forschungsbasierten Themas aus dem Bereich Chemie  <b>Module contents</b> - Basics in chemistry - Presentation and discussion of a research based topic in the field of chemistry		
4.	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls - sind Studierende mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der Chemie vertraut, - können wissenschaftliche Inhalte anhand vorgegebener Literatur strukturieren und in Form eines Vortrags vermitteln, - können verschiedene Quellen zu bestimmten wissenschaftlichen Inhalten recherchieren und beurteilen - und sind in der Lage die Inhalte anderer Seminarvorträge zu analysieren und diskutieren.  <b>Qualification objectives of the module / competencies to be acquired</b> After successful completion of the module students - are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of chemistry, - are able to structure scientific topics on the basis of given literature and present them, - are able to make investigations on a specific scientific topic in different sources and evaluate it, - and are able to analyse und discuss the presentation of other students.		
5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen /</b> <b>Prerequisites for participation</b>		
	<b>a) empfohlene Kenntnisse /</b> <b>recommended knowledge</b>	keine / none	
	<b>b) verpflichtende Nachweise /</b> <b>mandatory courses</b>	keine / none	
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls /</b> <b>Module can be used for</b>	Master Biologie Schwerpunkt - Chemie Master Biology focus subject - Chemistry	
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls /</b> <b>Module is offered</b>	Jedes Semester / every semester	
8.	<b>Das Modul kann absolviert</b> <b>werden in /</b> <b>Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester	
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester /</b> <b>Recommended semester of</b> <b>study</b>	1.- 3. Semester	
10.	<b>Arbeitsaufwand des Moduls /</b> <b>workload</b>	<i>Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week</i>	6 SWS
		<i>davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):</i>	
		<i>1. Präsenzzeit / attendance</i>	66 Std./hrs
		<i>2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independant study including exam preparation</i>	257 Std./hrs
		<i>Leistungspunkte / credit points (= ECTS)</i>	12 LP/CP
11.	<b>Modulbestandteile / Module components</b>		



Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement	
1	WP /  CE	Spezialvorlesungen /  special lectures	mind. zwei Vorlesungen aus dem Bereich Chemie / at least two lectures in the field of chemistry	2+2		
2	WP / CE	Seminar / seminar	ein Seminar aus dem Bereich Chemie / one seminar in the field of chemistry	2	Seminarvortrag / seminar presentation	
<b>12. Modulprüfung/ Module examination</b>						
Kompetenz / Thema Competence / topic			Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade
Chemie / Chemistry			mündlich / oral examination	30 min	nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
<b>13. Bemerkungen / notes</b>						

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)

## BIO-M-PM-C

1.	<b>Name des Moduls Module title</b>	Praktisches Modul / Practical module: Chemistry
2.	<b>Verantwortlich / person responsible</b>	Studiendekan der Biologie
3.	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen und vertiefende Kenntnisse im Bereich der Anorganischen, Organischen und Physikalischen Chemie</li> <li>- Präsentation und Diskussion eines forschungsbasierten Themas aus dem Bereich Chemie</li> </ul> <b>Module contents</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Basics in chemistry</li> <li>- Presentation and discussion of a research based topic in the field of chemistry</li> </ul>	
4.	<b>Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der Chemie vertraut,</li> <li>- kennen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden,</li> <li>- können Hypothesen zu aktuellen Fragen in der relevanten Forschung formulieren,</li> <li>- entsprechende Versuche planen,</li> <li>- beherrschen die relevanten Methoden,</li> <li>- sind in der Lage, die erzielten Ergebnisse selbständig auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren,</li> <li>- und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren.</li> </ul> <b>Qualification objectives of the module / skills to be acquired</b> After successful completion of the module students <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of chemistry,</li> <li>- know the respective technical terms and are able to apply them in an appropriate way,</li> <li>- are able to formulate a hypothesis for current issues in the respective scientific field,</li> <li>- reliably plan respective experiments,</li> <li>- are capable to apply the appropriate methods,</li> <li>- are able to independently analyse, statistically confirm and interpret the results,</li> <li>- and represent and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.</li> </ul>	
5.	<b>Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation</b>	
	<b>a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge</b>	keine / none
	<b>b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses</b>	keine / none
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for</b>	Master Biologie Schwerpunkt Chemie Master Biology focus subject Chemistry
7.	<b>Angebotsturnus des Moduls / Module is offered</b>	Jedes Semester / every semester
8.	<b>Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in</b>	einem Semester / one semester
9.	<b>Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study</b>	1.- 3. Semester

<b>10. Arbeitsaufwand des Moduls / workload</b>	Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		19 SWS		
	davon in Stunden (Std.) / workload (hrs):				
	1. Präsenzzeit / attendance		232 Std./hrs		
	2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / Independent study including exam preparation		88 Std./hrs		
Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP			
<b>11. Modulbestandteile / Module components</b>					
Nr./ No.	P/WP C/CE	Lehrform / Type of course	Themenbereich / subject area	SWS /CHs	Studienleistung/ study achievement
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) mit Seminar laboratory course (6 weeks) with seminar	Chemie Chemistry	19	
<b>12. Modulprüfung/ Module examination</b>					
Kompetenz, Thema / Competence, topic		Art der Prüfung / Type of examination	Dauer / Duration	Zeitpunkt / Time of examination	Anteil an Modulnote / percentage module grade
Chemie Chemistry		Portfolioprüfung portfolio examination		nach erfolgreicher Ablegung der Modulbestandteile / after completion of module components	100%
<b>13. Bemerkungen / notes</b>					

#### Zeichenerklärung / legend

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = compulsory elective course

SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche) / CHs = contact hours per week in the semester (1 CHs = 45 min per week)

LP = Leistungspunkte / CP = credit points (1 LP/CP = 25-30 h workload)