Universität Regensburg

Modulkatalog / Module Catalog

Master of Science Biology

(gültig für Studienanfänger und Studienanfängerinnen ab dem Wintersemester 2026/27 / applicable to students starting in the winter semester 2026/27)

Modulkürzel module code	Modulname module name	Seite page
1. Pflichtmodule / compulsory modules		
BIO-M-CS	Communication Skills	6
BIO-M-JS	Job Skills	8
BIO-M-RS	Research Skills	10
BIO-M-Thesis	Master's Thesis	12

2. Wahlpflichtmodule / constrained elective modules

Es müssen drei Schwerpunkte gewählt werden, wobei ein Schwerpunkt durch ein Nebenfach ersetzt werden kann.
Innerhalb eines Schwerpunktes bzw. Nebenfaches müssen jeweils ein theoretisches und ein praktisches Modul gewählt werden.

Studienleistungen (SL) und Modulprüfungen (MP):

Theoretische Module

- Studienleistungen:
  - Portfolio (Sammlung an Übungs- und Reflexionsaufgaben, die begleitend zu den Veranstaltungen im Modul verfasst werden)
  - Seminarvortrag (15-30 min)
  - regelmäßige Teilnahme am Seminar
- Modulprüfung: Mündliche Prüfung (30 min); Thema sind die Inhalte des Moduls.

Praktische Module

- Studienleistung: keine
- Modulprüfung: Portfolio mit folgenden Inhalten
  a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
  b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
  c. Versuchsdurchführung,
  d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

Three focus subjects must be chosen, but one specialization can be replaced with a minor subject. A theoretical module and a practical module must be chosen within each specialization and minor subject.

Academic achievement and module exams:

Theoretical Modules

- Academic achievement
  - Portfolio (a collection of exercises and reflective assignments completed alongside the module's courses)
  - Seminar presentation (15–30 min)

- regular participation at the seminar

- Module exam: Oral exam (30 min); topics cover the module's content.

Practical modules

- Academic achievement: none
- Module exam: portfolio examination containing the following:
  a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
  b. scientific presentation (15-30 min),
  c. practical scientific work,
  d. data, protocols, and records -including electronic data- from the scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

2.1 Schwerpunkte / Focus Subjects		
2.1.1 Biochemistry		
Theoretische Module / Theoretical modules		
BIO-M-TM-PBE	Protein Biochemistry and Enzymology (Prof. Dr. Reinhard Sterner)	14
BIO-M-TM-RNA	RNA Biochemistry (Prof. Dr. Gunter Meister)	17
BIO-M-TM-RITS	RNA–Protein Interactions in Time and Space (Prof. Dr. Neva Caliskan)	20
Praktische Module / Practical modules		
BIO-M-PM-PBE	Protein Biochemistry and Enzymology (Prof. Dr. Reinhard Sterner)	23
BIO-M-PM-RNA	RNA Biology (Prof. Dr. Gunter Meister)	25
BIO-M-PM-SMR	Single molecule analysis of RNA-protein complexes (Prof. Dr. Neva Caliskan)	27
BIO-M-PM-CD	Chromatin Dynamics and Nuclear Architecture (Prof. Dr. Gernot Längst)	29
BIO-M-PM-RB	Ribosome Biogenesis (Prof. Dr. Joachim Griesenbeck, Dr. Philipp Milkereit)	32
BIO-M-PM-SB	Structural Biochemistry (Prof. Dr. Christoph Engel)	34
2.1.2 Bioinformatics		
Theoretisches Modul / Theoretical module		
BIO-M-TM-BI	Bioinformatics (Prof. Dr. Till Rudack)	36
Praktisches Modul / Practical module		
BIO-M-PM-BI	Sequence- and Structure-based Bioinformatics (Prof. Dr. Till Rudack)	39
2.1.3 Biophysics		
Theoretisches Modul / Theoretical module		
BIO-M-TM-BP	Structural Biology/Biophysics I and II (Prof. Dr. Remco Sprangers, Prof. Dr. Christine Ziegler)	41
Praktische Module / Practical modules		
BIO-M-PM-MP	Structure Biology of Membrane Proteins (Prof. Dr. Christine Ziegler)	44
BIO-M-PM-S	Biomolecular NMR-Spectroscopy (Prof. Dr. Remco Sprangers)	46
BIO-M-PM-PESM	Protein Engineering for Superresolution Microscopy (Prof. Dr. André Stiel)	48
2.1.4 Microbiology		
Theoretisches Modul / Theoretical module		
BIO-M-TM-M	Microbiology (Prof. Dr. Dina Grohmann)	50
Praktische Module / Practical modules		
BIO-M-PM-OM	Organismic Microbiology (Prof. Dr. Dina Grohmann)	54

BIO-M-PM-MoM	Molecular Microbiology (PD Dr. Winfried Hausner)	56
2.1.5 Genetics		
Theoretisches Modul / Theoretical module		
BIO-M-TM-G	Genetics (Prof. Dr. Wolfgang Seufert, Prof. Dr. Frank Sprenger)	58
Praktische Module / Practical modules		
BIO-M-PM-CDT	Regulation of Cell Division and mRNA Translation (Prof. Dr. Wolfgang Seufert)	60
BIO-M-PM-CDD	Regulation of Cell Division in Drosophila (Prof. Dr. Frank Sprenger)	62
2.1.6 Epigenetics		
Theoretisches Modul / Theoretical module		
BIO-M-TM-EG	Epigenetics (Prof. Dr. Gernot Längst)	64
Praktische Module / Practical modules		
BIO-M-PM-CD	Chromatin Dynamics and Nuclear Architecture (Prof. Dr. Gernot Längst)	29
BIO-M-PM-CEG	Computational Epigenetics (Dr. Uwe Schwartz)	67
2.1.7 Molecular Human Biology		
Theoretisches Modul / Theoretical module		
BIO-M-TM-MH	Molecular Human Biology (Prof. Dr. Ernst Tamm, Prof. Dr. Silke Härteis)	69
Praktische Module / Practical modules		
BIO-M-PM-HACB	Human Anatomy - Cell Biology (Prof. Dr. Ernst Tamm, Prof. Dr. Rudolf Fuchshofer, Prof. Dr. Silke Härteis)	72
BIO-M-PM-HAAM	Human Anatomy - Animal Models (Prof. Dr. Ernst Tamm, Prof. Dr. Rudolf Fuchshofer)	74
2.1.8 Neurobiology		
Theoretisches Modul / Theoretical module		
BIO-M-TM-N	Neurobiology (Prof. Dr. Inga Neumann)	76
Praktische Module / Practical modules		
BIO-M-PM-MNB	Molecular Neurobiology of Behaviour (Prof. Dr. Inga Neumann, Prof. Dr. Oliver Bosch)	79
BIO-M-PM-NP	Neurophysiology (Prof. Dr. Veronica Egger)	81
BIO-M-PM-DN	Drosophila Neurogenetics (Prof. Dr. Björn Brembs)	83
BIO-M-PM-SN	System neurosciences in stress neurobiology (Prof. Dr. Simon Chang)	85
2.1.9 Cell and Developmental Biology		
Theoretisches Modul / Theoretical module		
BIO-M-TM-CDB	Cell and Developmental Biology (Prof. Dr. Thomas Dresselhaus)	87
Praktische Module / Practical modules		
BIO-M-PM-MCDP	Molecular Cell and Developmental Biology of Plants (Prof. Dr. Thomas Dresselhaus)	90
BIO-M-PM-DN	Drosophila Neurogenetics (Prof. Dr. Björn Brembs)	83
2.1.10 Cellular Plant Biochemistry and Genetics		
Theoretisches Modul / Theoretical module		
BIO-M-TM-CPBG	Cellular Plant Biochemistry and Genetics (Prof. Dr. Thomas Dresselhaus, Prof. Dr. Klaus Grasser)	93

Praktische Module / Practical modules		
BIO-M-PM-MCDP	Molecular Cell and Developmental Biology of Plants (Prof. Dr. Thomas Dresselhaus)	90
BIO-M-PM-PB	Plant Biotechnology (Prof. Dr. Thomas Dresselhaus)	96
BIO-M-PM-MBP	Molecular Biology and Biochemistry of Plants (Prof. Dr. Klaus Grasser)	98
BIO-M-PM-PRNA	Plant RNA Biotechnology (Prof. Dr. Aline Koch)	100
2.1.11 Molecular Ecology and Conservation Genetics		
Theoretisches Modul / Theoretical module		
BIO-M-TM-MECG	Molecular Ecology and Conservation Genetics (Prof. Dr. Christoph Reisch)	102
Praktisches Modul / Practical module		
BIO-M-PM-MECG	Molecular Ecology and Conservation Genetics (Prof. Dr. Christoph Reisch)	105
2.1.12 Evolutionary and Systematic Botany		
Theoretisches Modul / Theoretical module		
BIO-M-TM-ESB	Evolutionary and Systematic Botany (Prof. Dr. Christoph Oberprieler)	107
Praktisches Modul / Practical module		
BIO-M-PM-ESB	Evolutionary and Systematic Botany (Prof. Dr. Christoph Oberprieler)	110
2.1.13 Theoretical Ecology and Ecological Data Science		
Theoretisches Modul / Theoretical module		
BIO-M-TM-TE	Theoretical Ecology and Ecological Data Science (Prof. Dr. Florian Hartig)	113
Praktisches Modul / Practical module		
BIO-M-PM-TE	Theoretical Ecology and Ecological Data Science (Prof. Dr. Florian Hartig)	116
2.1.14 Molecular Ecology and Evolutionary Biology of Biotic Interactions		
Theoretisches Modul / Theoretical module		
BIO-M-TM-EEBI	Evolutionary Ecology of Biotic Interactions (Prof. Dr. Lena Wilfert)	118
Praktische Module / Practical modules		
BIO-M-PM-MEEBI	Molecular Ecology and Evolutionary Ecology of Biotic Interactions (Prof. Dr. Lena Wilfert)	120
BIO-M-PM-MEESI	Molecular Ecology and Evolutionary Biology of Social Insects (PD Dr. Eva Schultner)	122
BIO-M-PM-CE	Chemical Ecology (PD. Dr. Tamara Pokorny)	124
BIO-M-PM-IMI	Molecular Ecology of Insect-Microbe Interactions (Dr. Christoph Kurze)	126
2.1.15 Conservation Biology and Biodiversity		
Theoretisches Modul / Theoretical module		
BIO-M-TM-CBB	Conservation biology and biodiversity (Prof. Dr. Eva Knop)	129
Praktisches Modul / Practical module		
BIO-M-PM-CBB	Conservation biology and biodiversity (Prof. Dr. Eva Knop)	131

2.2 Nebenfächer / Minor subjects		
2.2.1 Human Genetics		
Theoretisches Modul / Theoretical module		
BIO-M-TM-HG	Human Genetics (Prof. Dr. Dr. med. Davor Lessel)	133
Praktisches Modul / Practical module		
BIO-M-PM-HG	Human Genetics (Prof. Dr. Dr. med. Davor Lessel)	137
2.2.2 Immunology		
Theoretisches Modul / Theoretical module		
BIO-M-TM-I	Immunology (Prof. Dr. Uwe Ritter)	139
Praktisches Modul / Practical module		
BIO-M-PM-I	Immunology (Prof. Dr. Uwe Ritter)	142
2.2.3 Medical Microbiology		
Theoretisches Modul / Theoretical module		
BIO-M-TM-MeM	Medical Microbiology (Prof. Dr. André Gessner)	144
Praktisches Modul / Practical module		
BIO-M-PM-MeM	Medical Microbiology (Prof. Dr. André Gessner)	147
2.2.4 Cognitive and Translational Neurobiology		
Theoretisches Modul / Theoretical module		
BIO-M-TM-CTN	Cognitive and Translational Neurobiology (Prof. Dr. Veronica Egger, Prof. Dr. Christian Wetzel)	149
Praktisches Modul / Practical module		
BIO-M-PM-CTN	Cognitive and Translational Neurobiology (Prof. Dr. Christian Wetzel)	152
2.2.5 Chemistry / Physics		
Theoretisches Modul / Theoretical module		
BIO-M-TM-C/P	Chemistry / Physics (Dean of Studies of Biology)	154
Praktisches Modul / Practical module		
BIO-M-PM-C/P	Chemistry / Physics (Dean of Studies of Biology)	156

Zeichenerklärung / legend
P = Pflicht, WP = Wahlpflicht / C = compulsory course, CE = constrained elective course
SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 60 min/Semesterwoche) / CHs = Contact hours per week in the semester (1 CHs = 60 min per week)
LP = Leistungspunkte / CP = Creditpoints (1 LP/CP = 30 h workload)

BIO-M-CS

1.	***Name des Moduls / Module title***	Communication Skills	
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Studiendekan/Studiendekanin der Biologie Dean of Studies of Biology	
3.	***Inhalte des Moduls*** - Anleitung und Hilfestellung zum Schreiben eines wissenschaftlichen Essays - Anleitung und Hilfestellung zur Gestaltung und Präsentation eines wissenschaftlichen Posters - Erstellen einer Projektskizze für die Masterarbeit ***Module contents*** - writing of a scientific essay - preparation and presentation of a poster - written outline of the master thesis project		
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage - wissenschaftliche Inhalte anhand vorgegebener Literatur in Form eines Essays strukturiert zu präsentieren, zu diskutieren und eine eigene Meinung zu dem Thema zu formulieren, - wissenschaftliche Ergebnisse eines Forschungsprojekts in Form eines Posters darzustellen und in einer Präsentation zu diskutieren, - das gewählte Thema zur Masterarbeit in einer Projektskizze darzustellen. ***Qualification objectives of the module / competencies to be acquired*** After successful completion of the module students are able - to structure scientific topics on the basis of given literature in form of an essay - to present scientific results of a project in form of a poster and discuss the results during poster presentation - to structure the chosen topic of the master thesis in a project outline.		
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***		
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none	
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none	
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie Master Biology	
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester	
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester	
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester	
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	 180 Std./hrs 90 Std./hrs 90 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	6 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	6 SWS/CHs

11. *Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.*

The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.

12. ***Modulbestandteile / Module components***

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS / CHs*	*LP[1] / CP[1]*	*Studienleistung / academic achievement*
1	P / C	individuelle Anleitung / individual instruction	Essay / essay	2	2	Essay[2] / Essay[2]
2	P / C	individuelle Anleitung / individual instruction	Gestaltung und Präsentation eines Posters / preparation and presentation of a poster	2	2	Gestaltung und Präsentation eines Posters[3] / preparation and presentation of a poster[3]
3	P / C	individuelle Anleitung / individual instruction	Projektskizze der Masterarbeit / outline of the master thesis project	2	2	Projektskizze der Masterarbeit[4] / outline of the master thesis project[4]

13. ***Modulprüfung / Module examination***

Das Modul ist unbenotet / the module is not graded

14. ***Bemerkungen / notes***

[1]Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen und Bestehen der Prüfungsleistung vergeben.

[1]The information regarding credit hours is provided solely for the purpose of calculating the course's contribution to the total credit hours required for the module. Credit hours are awarded only upon verification of course completion and passing the examination.

[2]Das Essay kann zu einem wissenschaftlichen Thema in einem Seminar, einer Vorlesung oder einem Laborpraktikum verfasst werden und wird von dem jeweiligen Kursleiter oder der jeweiligen Kursleiterin korrigiert und mit dem oder der Studierenden besprochen. Das Essay sollte max. zehn Seiten lang sein.

[2]The essay may be written on an academic topic covered in a seminar, lecture, or lab course, and will be graded by the respective instructor and discussed with the student. The essay should be no longer than ten pages.

[3]Das Poster kann zu einem wissenschaftlichen Thema in einem Seminar, einer Vorlesung, einem Laborpraktikum oder der Masterarbeit verfasst werden und wird von dem jeweiligen Kursleiter oder der jeweiligen Kursleiterin korrigiert und mit dem oder der Studierenden besprochen. Das Poster soll maximal eine Seite, entsprechend deinem wissenschaftlichen Poster, groß sein.

[3]The poster may address a scientific topic covered in a seminar, lecture, lab session, or master's thesis; it will be graded by the respective instructor and discussed with the student. The poster should be no larger than one page in size, consistent with the format of a scientific poster.

[4]Vor Beginn der Masterarbeit soll eine Gliederung des Masterarbeitsprojekts erstellt werden. Die Gliederung sollte etwa zwei Seiten lang sein und zum Beispiel den Hintergrund, die Ziele, mögliche Methoden und die Durchführung des Projekts umfassen. Die Gliederung wird von dem Betreuer oder der Betreuerin begutachtet und mit dem oder der Studierenden besprochen.

[4]Before beginning the master's thesis, a proposal for the thesis project must be prepared. The proposal should be approximately two pages long and include, for example, the background, objectives, potential methods, and implementation of the project. The proposal will be reviewed by the advisor and discussed with the student.

BIO-M-JS

1.	***Name des Moduls /*** ***Module title***	Job Skills
2.	***Verantwortlich /*** ***person responsible***	Studiendekan/Studiendekanin der Biologie / Dean of Studies
3.	***Inhalte des Moduls*** Zur Auswahl stehen: - Botanische und zoologische Exkursionen die von Arbeitsgruppen der botanischen und zoologischen Lehrstühle angeboten werden - Industrieexkursion - berufsqualifizierende Veranstaltungen (z.B. Sprach- und IT-Kurse, Weiterbildungskurse für die Bewerbung, Karrieretag für Biowissenschaftler) - Berufspraktikum (in Einrichtungen/Firmen mit beruflichen Tätigkeitsfeldern für Biologen) ***Module contents*** - botanical and zoological excursions - industrial excursion - job qualifiying course (e.g. language- or IT-courses, courses for applications skills, career day for biologists) - internship (in companies with scope of activities for biologists)	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** In diesem Modul erwerben Studierende Kompetenzen für eine erfolgreiche wissenschaftliche Karriere. - In den **botanischen und zoologischen Exkursionen** werden Studierende in die Arbeitsweisen der botanischen und zoologischen Feldforschung eingewiesen. - In den **Industrieexkursionen** 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. - In den **berufsqualizierenden Veranstaltungen** 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. - Im **Berufspraktikum**, das außerhalb des akademischen Bereichs stattfinden soll, können die Studierenden einen direkten Einblick in die Struktur und Arbeitsweise bei potentiellen späteren Arbeitgebern bekommen ***Qualification objectives of the module / competencies to be acquired*** In this module students gain skills for a successful scientific career. - In the **botanical and zoological excursions** students get insights in practical fieldwork. - During the **industrial excursions**, instiutions, 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. - In the **job-qualifying courses**, 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 - The **internship** 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.	
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls /***	Master Biologie

	Module can be used for	Master Biology
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* — 180 Std./hrs *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* — 90 Std./hrs *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation* — 90 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS) — 6 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week — 6 SWS

11. *Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.*

The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.

12. ***Modulbestandteile / Module components***

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	*LP[1] / CP[1]*	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P /	Exkursionen und/oder berufsqualifizierende Veranstaltungen und/oder Berufspraktikum aus einem naturwissenschaftlichen Bereich	Job Skills /	6	6	Nachweis der Teilnahme
	C	Excursions and/or job qualifiying course and/or internship from a field of natural sciences	Job Skills			proof of attendance

13. ***Modulprüfung / Module examination***

Das Modul ist unbenotet / the module is not graded

14. ***Bemerkungen / notes***

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 aus einem naturwissenschaftlichen Bereich mit jeweils 1 LP verbucht werden, wobei insgesamt nur maximal zwei Karrieretage und/oder Messebesuche verbucht werden können.
Among other job qualifying courses, for the visits of career days and fair attendances from a field of natural sciences 1 CP can be earned each, whereas a maximum of two career days and/or fair attendances can be attended.

[1]Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen und Bestehen der Prüfungsleistung vergeben.

[1]The information regarding credit hours is provided solely for the purpose of calculating the course's contribution to the total credit hours required for the module. Credit hours are awarded only upon verification of course completion and passing the examination.

BIO-M-RS

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Research Skills
2.	***Verantwortlich /*** ***person responsible***	Prof. Dr. Florian Hartig
3.	***Inhalte des Moduls*** - Einführung in die Philosophie und Geschichte der Wissenschaft - Wie findet man ein gute Forschungsfrage? - Literaturrecherche, und Organisation - Versuchsplanung und Reproduzierbarkeit - Datenanalyse mit R - Visualisierung von Daten - Einführung in LaTeX - Wissenschaftliches Schreiben - Logik und klare Sprache - Wissenschaftliches Präsentieren - Gute wissenschaftliche Praxis ***Module contents*** - Introduction to philosophy and history of science, the scientific method - Finding a good research question - Literature research and organization - Design of experiments and reproducibility - Data analysis in R - Visualization - Introduction to LaTeX - Scientific writing, - Logic and clarity - Scientific presentations - Good scientific practice	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** 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. ***Qualification objectives of the module / competencies to be acquired*** 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.	
5.	***Teilnahmevoraussetzungen /*** ***Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / ***recommended knowledge***	keine / none
	b) verpflichtende Nachweise / ***mandatory courses***	keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls /*** ***Module can be used for***	Master Biologie und Master EEC Master Biology and Master EEC
7.	***Angebotsturnus des Moduls /*** ***Module is offered***	Jedes WS Semester / every winter semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in /*** ***Module can be completed in***	einem Semester / one semester
9.	***Empfohlenes Fachsemester /***	1. Semester

	Recommended semester of study		
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	 180 Std./hrs 90 Std./hrs 90 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	6 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	6 SWS
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.* *The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*		

12. ***Modulbestandteile / Module components***

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	*LP[1] / CP[1]*	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Kurs / course	Research Skills / Research Skills	6	6	Portfolio[2]

13. ***Modulprüfung/ Module examination***
Das Modul ist unbenotet / the module is not graded

14. ***Bemerkungen / notes***

[1]Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen und Bestehen der Prüfungsleistung vergeben.

[1]The information regarding credit hours is provided solely for the purpose of calculating the course's contribution to the total credit hours required for the module. Credit hours are awarded only upon verification of course completion and passing the examination.

[2]Das Portfolio beinhaltet:

a. pro Vorlesung / Thema eine Übung zu der Vorlesung, die typischerweise aus einer Weiterführung des Forschungsprojektes besteht,
b. einen wissenschaftlichen Vortrag (20-30 min) und
c. als Abschluss des Moduls einen wissenschaftlichen Artikel (4.000-7.000 Wörter), der das Ergebnis des Forschungsprojektes beschreibt.

[2]The Portfolio contains following:

a. one task / exercise per lecture,
b. a scientific talk (20-30 min), and
c. a scientific article (4.000-7.000 words), which describes the study conducted during the module.

BIO-M-Thesis

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Master´s Thesis
2.	***Verantwortlich /*** ***person responsible***	Studiendekan/Studiendekanin der Biologie Dean of Studies Biology
3.	***Inhalte des Moduls*** - Vertiefung der Kenntnisse zu einem speziellen biologischen Thema - Vertiefung praktischer Fertigkeiten im Labor ***Module contents*** - Gaining a deeper understanding of a specific biological topic - Developing practical laboratory skills	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage, - eigenständig forschungsorientiert zu arbeiten, - Forschungsergebnisse in einem wissenschaftlichen Aufsatz darzustellen und zu diskutieren. ***Qualification objectives of the module / competencies to be acquired*** After successful completion of the module students - work independently in a research-oriented manner, - present and discuss research findings in an academic paper.	
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	der Nachweis von mindestens 70 LP, darunter drei praktische Module aus den Schwerpunkten, oder zwei praktische Module aus den Schwerpunkten und ein praktisches Modul aus den Nebenfächern und zwei theoretische Module aus den Schwerpunkten, oder ein theoretisches Modul aus den Schwerpunkten und ein theoretisches Modul aus den Nebenfächern at least 70 CP, including three practical modules from the focus subjects, or two practical modules from the focus subjects and one practical module from the secondary subjects; and two theoretical modules from the focus subjects or one theoretical module from the focus subjects and one theoretical module from the secondary sub-jects
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie und Master EEC Master Biology and Master EEC
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in /*** ***Module can be completed in***	Neun Monate / Nine months
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	3.- 4. Semester

10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs): Gesamt / total* Der Umfang von Präsenzzeit und Selbststudium ist abhängig von der jeweiligen Themenstellung und gegebenenfalls mit dem Betreuer oder der Betreuerin abzusprechen. *The amount of time spent in class and on self-study depends on the specific topic and should be discussed with the supervisor where necessary.*	900 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	30 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	60 SWS/CHs

11. *Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.*

The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.

12. ***Modulbestandteile / Module components***

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	*LP / CP*	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P C		Masterarbeit Master´s thesis	58	28	
2	P C		Seminar[1] Seminar[1]	2	2	

13. ***Modulprüfung/ Module examination***

Kompetenz / Thema *Competence / topic*	*Art der Prüfung / Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
Masterarbeit / Master´s thesis	Masterarbeit / Master´s thesis	9 Monate[2] 9 months[2]	Ende 3. Semester und gesamtes 4. Semester End of the 3rd semester and the entire 4th semester	70 %
Masterarbeit / Master´s thesis	Seminarvortrag[1] / Seminar presentation[1]	max. 60 min	Ende der Masterarbeit End of master´s thesis	30 %

14. ***Bemerkungen / notes***

[1] Präsentation der Masterarbeit in einem Seminarvortrag (inkl. Diskussion).

[1] Presentation of the master's thesis in a seminar presentation (including discussion).

[2] Der Umfang der Masterarbeit ist abhängig von der jeweiligen Themenstellung und gegebenenfalls mit dem Betreuer oder der Betreuerin abzusprechen.

[2] The length of the master's thesis depends on the specific topic and should be discussed with the advisor, if necessary.

BIO-M-TM-PBE

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Theoretisches Modul / Theoretical module: Protein Biochemistry and Enzymology
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Prof. Dr. Reinhard Sterner
3.	***Inhalte des Moduls*** 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 ***Module contents*** 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	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** 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. ***Qualification objectives of the module / competencies to be acquired*** 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.	
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie - Schwerpunkt Biochemie / Master Biology - focus subject Biochemistry
7.	***Angebotsturnus des Moduls /***	Jedes Semester /

	Module is offered	every semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in /*** ***Module can be completed in***	einem Semester / one semester
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* — 360 Std./hrs *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* — 90 Std./hrs *2. Selbststudium / independent study* — 150 Std./hrs *3. Prüfung inkl. Vorbereitung / examination (including preparation)* — 120 Std./hrs *Leistungspunkte / credit points (= ECTS)* — 12 LP/CP *Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week* — 6 SWS/CHs
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.* *The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*	

12. Modulbestandteile / Module components

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	*LP[1] / CP[1]*	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Spezialvorlesungen / special lectures	mind. zwei Vorlesungen aus dem Bereich der Proteinbiochemie und Enzymologie (Auswahl siehe SPUR) / at least two lectures in the field of protein biochemistry and enzymology (for a selection see SPUR)	4	6	Portfolio[2]
2	P / C	Seminar / seminar	ein Seminar aus dem Bereich der Proteinbiochemie und Enzymologie (Auswahl siehe SPUR) / one seminar in the field of protein biochemistry and enzymology (for a selection see SPUR)	2	2	Seminarvortrag, regelmäßige Teilnahme / seminar presentation, regular participation
3	P / C	Kolloquium / Colloquium	mündliche Prüfung über das gesamte Modul / oral examination covering the entire module		4	

13. Modulprüfung/ Module examination

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 Vereinbarung / by arrangement	100%

14. Bemerkungen / notes

[1]Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen und Bestehen der Prüfungsleistung vergeben.

	[1]The information regarding credit hours is provided solely for the purpose of calculating the course's contribution to the total credit hours required for the module. Credit hours are awarded only upon verification of course completion and passing the examination. [2] Die Studienleistung „Portfolio" umfasst eine Sammlung an Übungs- und Reflexionsaufgaben, die begleitend zur Vorlesung verfasst werden. [2]The "Portfolio" course assignment consists of a collection of exercises and reflective tasks completed alongside the lecture. 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.

BIO-M-TM-RNA

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Theoretisches Modul / Theoretical module: RNA Biochemistry
2.	***Verantwortlich / persons responsible***	Prof. Dr. Gunter Meister
3.	***Inhalte des Moduls*** Vorlesung: - Besprechung der diversen Funktion kodierender und nicht-kodierender RNA - Einführung in die verschiedenen Klassen von regulatorischen nicht-kodierenden RNAs - Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen bezüglich RNA-RNA-, RNA-DNA- und RNA-Protein-Interaktionen an ausgewählten Beispielen - Präsentation von aktuellen Forschungsrichtungen und Trends in der RNA-Biochemie/-Biologie - Einblick in aktuelle methodische Anwendungen und Vorgehensweisen in der RNA-Biochemie - Aufzeigen von RNA-biochemischen Anwendungsmöglichkeiten in Bezug auf Krankheiten Seminar - Präsentation und Diskussion eines aktuellen forschungsbasierten Themas aus dem Bereich der RNA-Biochemie/-Biologie ***Module contents*** Lectures: - Discussion of the biogenesis and the diverse functions of coding and non-coding RNAs - Introduction of the different classes of regulatory non-coding RNAs - Mediation of basic knowledge in RNA-RNA, RNA-DNA and RNA-Protein interactions - Presentation of current research directions in the field of RNA biochemistry/biology - Insights into current methodical approaches and applications of RNA biochemistry - Illustration of the role of RNA in disease and its potential therapeutic applications Seminar: - Presentation and discussion of a current research-based topic in the field of RNA biochemistry/biology	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls RNA Biochemie, - Sind Studierende mit grundlegenden aber auch vertieften Inhalten aus der RNA-Biochemie vertraut - Können Studierende theoretische Anwendungsmöglichkeiten bestimmter Methoden beschreiben und in aktuellen Publikationen verstehen - Können Studierende wesentliche Forschungsrichtungen und Entwicklungen im Feld der RNA erläutern und verstehen - Sind Studierende in der Lage wichtige regulatorische und konzeptionelle Zusammenhänge kodierender und nicht-kodierender RNAs wiederzugeben Seminar - Erlernen Studierende Schlüsselergebnisse aus Publikationen zu extrahieren, kritisch zu beurteilen und kompakt zu präsentieren (Vortrag oder Poster) ***Qualification objectives of the module / competencies to be acquired*** After successful completion of the module, students - are familiar with basic und complex contents of the RNA biochemistry field - are able to describe and understand theoretical applications of certain methods within current publications - are able to illustrate and understand essential research directions and trends in the field of RNA - are able to reflect regulatory and conceptual relationships of coding and non-coding RNA - are able to extract and present crucial results from publications in a compact way	
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse /	keine /

	recommended knowledge	none
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie - Schwerpunkt Biochemie / Master Biology - focus subject Biochemistry
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* 360 Std./hrs *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* 90 Std./hrs *2. Selbststudium / independent study* 150 Std./hrs *3. Prüfung inkl. Vorbereitung / examination (including prparation)* 120 Std./hrs *Leistungspunkte / credit points (= ECTS)* 12 LP/CP *Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week* 6 SWS
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.* *The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*	

12. Modulbestandteile / Module components

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	*LP[1] / CP[1]*	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Spezialvorlesungen / special lectures	mind. zwei Vorlesungen aus dem Bereich RNA Biochemie (Auswahl siehe SPUR) / at least two lectures in the field of RNA biochemistry (for a selection see SPUR)	4	6	Portfolio[2]
2	P / C	Seminar / seminar	ein Seminar aus dem Bereich RNA Biochemie (Auswahl siehe SPUR) / one seminar in the field of RNA biochemistry (for a selection see SPUR)	2	2	Seminarvortrag, regelmäßige Teilnahme / seminar presentation, regular participation
3	P / C	Kolloquium / Colloquium	mündliche Prüfung über das gesamte Modul / oral examination covering the entire module		4	

13. Modulprüfung/ Module examination

Kompetenz / Thema Competence / topic	*Art der Prüfung / Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
RNA Biochemie /	mündlich /	30 min	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

	RNA Biochemistry	oral examination			
14.	***Bemerkungen / notes***				
	[1]Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen und Bestehen der Prüfungsleistung vergeben.				
	[1]The information regarding credit hours is provided solely for the purpose of calculating the course's contribution to the total credit hours required for the module. Credit hours are awarded only upon verification of course completion and passing the examination.				
	[2]Die Studienleistung „Portfolio" umfasst eine Sammlung an Übungs- und Reflexionsaufgaben, die begleitend zur Vorlesung verfasst werden.				
	[2]The "Portfolio" course assignment consists of a collection of exercises and reflective tasks completed alongside the lecture.				

BIO-M-TM-RITS

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Theoretisches Modul / Theoretical module: RNA–Protein Interactions in Time and Space
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Prof. Dr. Neva Caliskan
3.	***Inhalte des Moduls*** Vorlesungen: - Methoden der RNA und Protein physikalischen Biochemie: u.a. Fluoreszenz und Kraftspektroskopie, Chromatographie, Elektrophorese - Struktur und Stabilität von Biomolekülen: u.a. RNA und Proteinfaltung, RNA und Proteinstabilität, Nukleinsäure Protein Wechselwirkungen Seminar: Presentation und Diskussion eines forschungsbasierten Themas aus dem Bereich der RNA und Protein hochaufgelösten Analyse **Module contents** Lectures: - Methods of RNA und Protein biochemistry: e.g. fluorescence and force spectroscopy, chromatography, electrophoresis - Structure and stability of biomolecules: e.g. RNA-protein folding, RNA-protein stability, nucleic acid protein interactions Seminar: Presentation and discussion of a research-based topic in the field of high resolution RNA and protein analysis	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls - sind Studierende mit den grundlegenden Methoden der physikalischen Biochemie (z.B. Fluoreszenz und Kraftspektroskopie) sowie der RNA Protein Biochemie vertraut, - können den Aufbau und die Eigenschaften von RNA und Proteinkomplexen erläutern - können Experimente zur Bestimmung der Struktur, Dynamik und Stabilität von Biomolekülen sowie RNA Protein Interaktionen interpretieren, - können wissenschaftliche Inhalte anhand vorgegebener Literatur strukturieren und in Form eines Seminarvortrags klar vermitteln, - können verschiedene wissenschaftliche Quellen zu einem spezifischen Thema recherchieren, bewerten und kritisch einordnen, - und sind in der Lage, die Inhalte anderer Seminarvorträge analytisch zu erfassen und fundiert zu diskutieren. ***Qualification objectives of the module / competencies to be acquired*** After successful completion of the module students - are familiar with the basic methods of physical biochemistry (e.g. fluorescence and force spectroscopy) as well as RNA-protein biochemistry, - can explain the dynamics and properties of RNA-protein complexes - can interpret experiments aimed at determining the structure, dynamics, and stability of biomolecules and RNA-protein interactions, - are able to structure scientific topics on the basis of selected literature and present them clearly in a seminar,	

	- are able to research, evaluate, and critically reflect on scientific information from different sources on a specific topic, - and are able to analyze and discuss the content of seminar presentations given by other students.						
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***						
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge			keine / none			
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses			keine / none			
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***			Master Biologie - Schwerpunkt Biochemie / Master Biology - focus subject Biochemistry			
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***			Jedes Semester / every semester			
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***			einem Semester / one semester			
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***			1.- 3. Semester			
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***			*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium / independent study* *3. Prüfung inkl. Vorbereitung / examination (including prparation)*			360 Std./hrs 90 Std./hrs 150 Std./hrs 120 Std./hrs
				Leistungspunkte / credit points (= ECTS)			12 LP/CP
				Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week			6 SWS
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.* *The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*						
12.	***Modulbestandteile / Module components***						
	Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	*LP[1] / CP[1]*	*Studienleistung/ academic achievement*
	1	P / C	Spezialvorlesungen / special lectures	mind. zwei Vorlesungen aus dem Bereich der Biochemie (Auswahl siehe SPUR) / at least two lectures in the field of Biochemistry (for a selection see SPUR)	4	6	Portfolio[2]
	2	P /	Seminar /	ein Seminar aus dem Bereich der Biochemie (Auswahl siehe SPUR) /	2	2	Seminarvortrag, regelmäßige Teilnahme /

		C	seminar	one seminar in the field of protein biochemistry and enzymology (for a selection see LSF)			seminar presentation, regular participation
	3	P / C	Kolloquium / Colloquium	mündliche Prüfung über das gesamte Modul / oral examination covering the entire module		4	

13.	***Modulprüfung/ Module examination***				
	Kompetenz / Thema *Competence / topic*	*Art der Prüfung /* *Type of examination*	*Dauer /* *Duration*	*Zeitpunkt /* *Time of examination*	*Anteil an Modulnote /* *percentage module grade*
	RNA–Protein Interaktion in Zeit und Raum / RNA–Protein Interactions in Time and Space	mündlich / oral examination	30 min	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. ***Bemerkungen / notes***

[1]Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen und Bestehen der Prüfungsleistung vergeben.

[1]The information regarding credit hours is provided solely for the purpose of calculating the course's contribution to the total credit hours required for the module. Credit hours are awarded only upon verification of course completion and passing the examination.

[2]Die Studienleistung „Portfolio" umfasst eine Sammlung an Übungs- und Reflexionsaufgaben (z.B. multiple choice Aufgaben), die begleitend zur Vorlesung verfasst werden.

[2]The "Portfolio" course assignment consists of a collection of exercises and reflective tasks (eg multiple choice) completed alongside the lecture.

Es wird empfohlen, das Praktische Modul BIO-M-PM-SMR Single molecule analysis of RNA structure and complexes gleichzeitig zu belegen.

It is recommended to simultaneously attend the practical module BIO-M-PM-SMR Single molecule analysis of RNA structure and complexes.

BIO-M-PM-PBE

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Protein Biochemistry and Enzymology
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Prof. Dr. Reinhard Sterner
3.	***Inhalte des Moduls*** - Mitarbeit an einem aktuellen Forschungsprojekt in der Proteinbiochemie oder Enzymologie - Angeleitete Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten - Angeleitete projektspezifische Literaturrecherche - Kennenlernen und Anwenden moderner Methoden der Proteinbiochemie und Enzymologie - Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten ***Module contents*** - Participation in a current research project of protein biochemistry - Training in planning, conducting and evaluating experiments - Training in search of relevant literature - Getting to know and using modern methods of protein biochemistry and enzymology - Presentation and discussion of own experimentally gained data	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende - mit grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der Proteinbiochemie und Enzymologie vertraut, - kennen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden, - können einschlägige Fachliteratur selbständig recherchieren, - 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. ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** After successful completion of the module, students - are familiar with basic und current research topics in the field of protein biochemistry and enzymology, - know the respective technical terms and are able to apply them in an appropriate way, - are able to search for relevant scientific literature, - 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 to present and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.	
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie - Schwerpunkt Biochemie / Master Biology - focus subject Biochemistry
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester

8.	***Das Modul kann absolviert werden in /*** ***Module can be completed in***	einem Semester / one semester	
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester	
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	 360 Std./hrs 210 Std./hrs 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	14 SWS/CHs
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.* *The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*		

12. *Modulbestandteile / Module components*

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP /CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Proteinbiochemie und Enzymologie Protein Biochemistry and Enzymology	14	12	

13. *Modulprüfung/ Module examination*

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	Portfolioprüfung* portfolio examination*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. *Bemerkungen / notes*

* Das Portfolio beinhaltet:
a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung,
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:
a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. scientific presentation (15-30 min),
c. practical scientific work,
d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

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.

BIO-M-PM-RNA

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

8.	***Das Modul kann absolviert werden in /*** ***Module can be completed in***	einem Semester / one semester	
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester	
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	 360 Std./hrs 210 Std./hrs 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	14 SWS
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*		

12. *Modulbestandteile / Module components*

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP /CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	RNA Biologie RNA Biology	14	12	

13. *Modulprüfung/ Module examination*

Kompetenz, Thema / Competence, topic	*Art der Prüfung / Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
RNA Biologie RNA Biology	Portfolioprüfung* portfolio examination*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. *Bemerkungen / notes*

* Das Portfolio beinhaltet:

a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung (z.B. experimentelle Arbeit, Programmieren, Datenanalyse),
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:

a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. Scientific presentation (15-30 min),
c. Experiment implementation (e.g. experimentation, programming or data analysis),
d. Data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

Es wird empfohlen das Theoretische Modul BIO-M-TM-RNA RNA Biochemie gleichzeitig zu belegen.

It is recommended to simultaneously attend the theoretical module BIO-M-TM-RNA RNA Biochemistry.

BIO-M-PM-SMR

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Single molecule analysis of RNA-protein complexes	
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Prof. Dr. Neva Caliskan	
3.	***Inhalte des Moduls/ Module contents*** - Introduction into RNA structure analysis - Introduction into single-molecule force spectroscopy and microscopy - Generation fluorescence tags or reporters to monitor dynamics of RNA and protein complexes - Mediation of basic molecular biological and biochemical applications - Consolidation of biochemical and single molecule analysis methods corresponding to the research project - Independent theoretical processing of the whole project - Presentation and discussion of own experimental data in a written and an oral presentation		
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** After successful completion of the module, students - are able to handle basic practical and theoretical problems under supervision - learn methodical practice and approaches to solve complex problems in RNA biology and single molecule field - are able to perform independently scientific experiments involving RNA and protein complexes - achieve the ability to record their own project aims and their experimental results and interpret them in an appropriate and critical way - are capable to present and discuss their own research results in a coherent way		
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***		
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	Grundlegende Kenntnisse in Biochemie, Biophysik und/oder molekularer Biologie / A basic understanding of biochemistry, biophysics and/or molecular biology	
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none	
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie - Schwerpunkt Biochemie / Master Biology - focus subject Biochemistry	
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester	
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester	
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester	
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	 360 Std./hrs 210 Std./hrs 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	14 SWS/CHs
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.*		

	The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.

12. *Modulbestandteile / Module components*

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP /CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Single molecule analysis of RNA-protein complexes	14	12	

13. *Modulprüfung/ Module examination*

Kompetenz, Thema / Competence, topic	*Art der Prüfung / Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
RNA Biology, single molecule data analysis	Portfolio* Portfolio examination*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. *Bemerkungen / notes*

* Das Portfolio beinhaltet:

a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung (z.B. experimentelle Arbeit, Programmieren, Datenanalyse),
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:

a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. Scientific presentation (15-30 min),
c. Experiment implementation (e.g. experimentation, programming or data analysis),
d. Data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

Es wird empfohlen das Theoretische Modul BIO-M-TM-RITS RNA–Protein Interactions in Time and Space gleichzeitig zu belegen.

It is recommended to simultaneously attend the theoretical module BIO-M-TM-RITS RNA–Protein Interactions in Time and Space.

BIO-M-PM-CD

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Chromatin Dynamics and Nuclear Architecture
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Prof. Dr. Gernot Längst
3.	***Inhalte des Moduls*** - Funktionelle Analyse von Chromatin modifizierenden Maschinen in vitro und in vivo. - Charakterisierung von Chromatinstrukturen und Mechanismen in humanen und murinen Zellsystemen sowie im Malaria Erreger Plasmodium falciparum. - Analyse der DNA Zugänglichkeit für Transkriptionsfaktoren in Chromatin und Kartierung der Genomarchitektur mittels Hochdurchsatz Sequenzierung und bioinformatischer Analysen. - Die funktionelle Charaktersierung chromatin-bindender, nicht-kodierender RNA. - Sequenzspezifische Bindung nicht-kodierender RNA an das Genom mittels Triple-Helix Strukturen. - Quantifizierung molekularer Interaktionen mittels der Methode der Microscale Thermophorese. - Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten ***Module contents*** - Functional analysis of chromatin modifying enzymes in vitro and in vivo. - Characterisation of the chromatin structures and dynamic mechanisms in human and murine cells and as well in the Malaria causing parasite Plasmodium falciparum. - - Determining the mechanism of sequence specific DNA access in chromatin and characterisation of the genome architecture by high throughput sequencing methods and bioinformatics. - - Functional characterisation of non-coding RNA binding to chromatin. - Sequence specific binding of non-coding RNA to DNA via the formation of triple helices. - Quantification of molecular interactions by the microscale thermophoresis method. Presentation and discussion of own experimental gained data	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende - mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der Epigenetik, Chromatin und Genomarchitektur 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, - erhalten grundlegende Einblicke in die Analyse großer Datensätze, - und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren. ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** After successful completion of the module students - are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of epigenetics, chromatin and nuclear architecture, - 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, - obtain a general overview of how to handle big datasets in biology, - and represent and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.	
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none
	b) verpflichtende Nachweise /	keine /

	mandatory courses	none	
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie - Schwerpunkt Biochemie und Schwerpunkt Epigenetik Master Biology - focus subject Biochemistry and focus subject Epigenetics	
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester	
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester	
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester	
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	 360 Std./hrs 210 Std./hrs 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	14 SWS/CHs

11. *Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.*

The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.

12. ***Modulbestandteile / Module components***

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP /CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Chromatin Dynamik und Zellkernarchitektur Chromatin Dynamics and Nuclear Architecture	14	12	

13. ***Modulprüfung/ Module examination***

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*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. ***Bemerkungen / notes***

* Das Portfolio beinhaltet:

a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung (z.B. experimentelle Arbeit, Programmieren, Datenanalyse),
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:

	a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography, b. Scientific presentation (15-30 min), c. Experiment implementation (e.g. experimentation, programming or data analysis), d. Data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice. 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.

BIO-M-PM-RB

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Ribosome Biogenesis
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Prof. Dr. Joachim Griesenbeck, Dr. Philipp Milkereit
3.	***Inhalte des Moduls*** - In vivo, ex vivo und in vitro Versuche zum Verständnis der Ribosomen Biogenese and Hand von Modellorganismen (*S. cerevisiae*, Archaeen) z.B. - Analyse der RNA Polymerase I Transkriptionsmachinerie - Analyse des rDNA Chromatins - Assemblierung von Prä-ribosomen - 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 - Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten ***Module contents*** - In vivo, ex vivo and in vitro experiments to study ribosome biogenesis in the model organism *S. cerevisiae* and in archaea, for example - Analysis of the RNA polymerase I transcription machinery - Analysis of rDNA chromatin - Assembly of pre-ribosomes - 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 - Presentation and discussion of own experimental gained data	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende - mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich Ribosomebiogenese und RNA-Biochemie 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 oder in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren. ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** After successful completion of the module students - are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of ribosome biogenesis and RNA biochemistry - 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 or oral presentation.	
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none

6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie - Schwerpunkt Biochemie / Master Biology - focus subject Biochemistry
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* — 360 Std./hrs *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* — 210 Std./hrs *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation* — 150 Std./hrs *Leistungspunkte / credit points (= ECTS)* — 12 LP/CP *Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week* — 14 SWS/CHs

11. *Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*

12. ***Modulbestandteile / Module components***

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP /CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Ribosomen Biogenese Ribosome Biogenesis	14	12	

13. ***Modulprüfung/ Module examination***

Kompetenz, Thema / Competence, topic	*Art der Prüfung / Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
Ribosomen Biogenese Ribosome Biogenesis	Portfolioprüfung* portfolio examination*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. ***Bemerkungen / notes***

* Das Portfolio beinhaltet:

a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung (z.B. experimentelle Arbeit, Programmieren, Datenanalyse),
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:

a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. Scientific presentation (15-30 min),
c. Experiment implementation (e.g. experimentation, programming or data analysis),
d. Data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

Es wird empfohlen das Theoretische Modul BIO-M-TM-RNA RNA Biochemie gleichzeitig zu belegen.
It is recommended to simultaneously attend the theoretical module BIO-M-TM-RNA RNA Biochemistry.

BIO-M-PM-SB

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Structural Biochemistry
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Prof. Dr. Christoph Engel
3.	***Inhalte des Moduls*** - Klonierung, Expression und Aufreinigung von Proteinen, Multi-Protein, und Protein-DNA/RNA Komplexen - Funktionelle und Strukturelle Charakterisierung - Einzelpartikel Kryo-Elektronenmikroskopie - Datenprozessierung - Stukturbiologische Modellierung - KI-getriebene Strukturvorhersage und experimentelle Validierung - Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten ***Module contents*** - Cloning, expression, and purification of proteins, multi-protein complexes, and protein–DNA/RNA complexes - Functional and structural characterization - Single-particle cryo-electron microscopy - Data processing - Structural biology modeling - AI-driven structure prediction and experimental validation - Presentation and discussion of own experimental gained data	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende - mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich in vitro Proteinbiochemie 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 in Grundzügen und kennen den Gesamten Ablauf einer Strukturbestimmung, - sind in der Lage, die erzielten Ergebnisse auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren, - und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren. ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** After successful completion of the module students - are familiar with the fundamental and current research topics in the field of in vitro protein biochemistry, - know the relevant technical terminology and can apply it accurately and purposefully, - can formulate hypotheses addressing current questions in the relevant research field, - can design appropriate experiments, - possess a basic command of the relevant methods and understand the overall workflow of structure determination, - are able to evaluate, statistically validate, and interpret the obtained results, - and can present and discuss the results in the form of a scientific paper and an oral presentation	
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	Grundkenntnisse Proteinexpression, Aufreinigung und Analytik/ Basic knowledge of protein expression, purification, and analytics
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none

6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie - Schwerpunkt Strukturbiologie oder Biochemie / Master Biology - focus subject Structural Biology or Biochemistry
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* — 360 Std./hrs *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* — 210 Std./hrs *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation* — 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS) — 12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week — 14 SWS/CHs
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*	

12. *Modulbestandteile / Module components*

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP/ CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Strukturelle Biochemie Structural Biochemistry	14	12	

13. *Modulprüfung/ Module examination*

Kompetenz, Thema / Competence, topic	*Art der Prüfung / Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
Strukturelle Biochemie Structural Biochemistry	Portfolioprüfung* portfolio examination*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. *Bemerkungen / notes*

* Das Portfolio beinhaltet:
a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung (z.B. experimentelle Arbeit, Programmieren, Datenanalyse),
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:
a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. Scientific presentation (15-30 min),
c. Experiment implementation (e.g. experimentation, programming or data analysis),
d. Data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-TM-BI

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Theoretisches Modul / Theoretical module: Bioinformatics
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Prof. Dr. Till Rudack
3.	***Inhalte des Moduls*** - bioinformatische Algorithmen mit Bezug zu biologischen Strukturen und Sequenzen, Modellierung biologischer Strukturen, Analyse großer Datensätze, Grundlagen des maschinellen Lernens - Präsentation und Diskussion eines forschungsbasierten Themas aus dem Bereich Bioinformatik auf Grundlage von Literaturstellen im Rahmen eines Seminarbeitrages ***Module contents*** - Bioinformatics algorithms related to biological structures and sequences, modeling of biological structures, analysis of large data sets, fundamentals of machine learning - Presentation and discussion of a research-based bioinformatics topic based on common literature	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage - mit den grundlegenden und aktuellen Algorithmen, die in der Bioinformatik verwendet werden, zu arbeiten, - die Konzepte relevanter bioinformatischer Verfahren zu erläutern, - bioinformatische Berechnungsverfahren und Algorithmen herzuleiten, - die Ergebnisse und Ausgaben der Verfahren zu interpretieren und zu bewerten, - wissenschaftliche Inhalte anhand vorgegebener Literatur zu strukturieren und in Form eines Vortrags zu vermitteln - und die Inhalte anderer Seminarvorträge zu analysieren und zu diskutieren. ***Qualification objectives of the module / competencies to be acquired*** After successful completion of the module students can - work with the basic und current bioinformatics algorithms, - explain the underlying concepts of bioinformatics methods and algorithms, deduce corresponding computational methods and algorithms, - interpret and evaluate the results and outputs of the bioinformatics approaches, - can structure scientific topics based on specified literature and present them, - and analyze und discuss other students' presentations.	
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	keine / none
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie und Master EEC: Schwerpunkt Bioinformatik Master Biology and Master EEC: focus subject Bioinformatics
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Sommersemester / every summer term
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	zwei Semester / two semesters
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester 1st to 3rd semester

10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium / independent study* *3. Prüfung inkl. Vorbereitung / examination (including preparation)*	 360 Std./hrs 90 Std./hrs 150 Std./hrs 120 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	6 SWS

11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*

12. Modulbestandteile / Module components

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	*LP[1] / CP[1]*	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Spezialvorlesungen / special lectures	mind. zwei Vorlesungen aus dem Bereich der dem Bereich Bioinformatik. Mögliche Kurse, die zur Auswahl stehen sind: 54260: Molecular modeling for beginners, 54265: Introduction to molecular modelling, 54266: Drug Discovery: Einführung und computergestützte Anwendungen, 54254: Introduction to structural biology of macromolecular machines: From cryo-EM to molecular dynamics simulation. Details zu allen Kursen befinden sich in SPUR. Weitere bioinformatische Angebote können nach Prüfung durch den Modulbeauftragten akzeptiert werden. (Eine aktuelle Übersicht aller Angebote befindet sich auf der Lehre Webseite der Strukturellen Bioinformatik) / at least two lectures in the field of bioinformatics. Possible courses to choose from include: 54260: Molecular Modeling for Beginners, 54265: Introduction to Molecular Modeling, 54266: Drug Discovery: Introduction and Computer-Aided Applications, 54254: Introduction to the Structural Biology of Macromolecular Machines: From Cryo-EM to Molecular Dynamics Simulation. Details on all courses can be found in SPUR. Additional bioinformatics courses may be accepted upon review by the module coordinator. (A current overview of all available courses can be found on the Structural Bioinformatics teaching website)	4	6	Portfolio[2]

	2	P / C	Seminar / seminar	ein Seminar aus dem Bereich Bioinformatik. Mögliche Seminare, die zur Auswahl stehen sind: 54261: Methoden und Anwendungen der strukturellen Bioinformatik, 54262 Seminar zu laufenden wissenschaftlichen Arbeiten der strukturellen Bioinformatik. Details zu allen Seminaren befinden sich in SPUR. Weitere bioinformatische Seminare können nach Prüfung durch den Modulbeauftragten akzeptiert werden. (Eine aktuelle Übersicht aller Angebote befindet sich auf der Lehre Webseite der Strukturellen Bioinformatik) / one seminar in the field of bioinformatics. Possible seminars to choose from include: 54261: Methods and Applications of Structural Bioinformatics, 54262: Seminar on Current Research in Structural Bioinformatics. Details on all seminars can be found in SPUR. Additional bioinformatics seminars may be accepted upon review by the module coordinator. (A current overview of all offerings can be found on the Structural Bioinformatics teaching website)	2	2	Seminarvortrag, regelmäßige Teilnahme / seminar presentation, regular participation
	3	P / C	Kolloquium / Colloquium	mündliche Prüfung über das gesamte Modul / oral examination covering the entire module		4	

13.	***Modulprüfung/ Module examination***				
	Kompetenz / Thema *Competence / topic*	*Art der Prüfung /* *Type of examination*	*Dauer /* *Duration*	*Zeitpunkt /* *Time of examination*	*Anteil an Modulnote /* *percentage module grade*
	Bioinformatik / Bioinformatics	Mündliche Prüfung oral examination	30 min	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. ***Bemerkungen / notes***

[1]Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen und Bestehen der Prüfungsleistung vergeben.

[1]The information regarding credit hours is provided solely for the purpose of calculating the course's contribution to the total credit hours required for the module. Credit hours are awarded only upon verification of course completion and passing the examination.

[2]Die Studienleistung „Portfolio" umfasst eine Sammlung an Übungs- und Reflexionsaufgaben, die begleitend zur Vorlesung verfasst werden.

[2]The "Portfolio" course assignment consists of a collection of exercises and reflective tasks completed alongside the lecture.

BIO-M-PM-BI

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Sequence- and Structure-based Bioinformatics
2.	***Fachgebiet / verantwortlich*** ***Subject area / responsible***	Prof. Dr. Till Rudack
3.	***Inhalte des Moduls*** - Visualisieren und Analysieren von Protein-3D-Strukturen, Strukturvorhersage mittels künstlicher Intelligenz, Homologiemodellierung, Proteindesign, molekulardynamische Simulationen, integrative strukturbiologische Modellierungsstratgien, quantenchemische und quantenbiologische Berechnungsverfahren, Sequenzvergleich, erste Programmiererfahrungen mit Python - Präsentation und Diskussion eigener Entdeckungen auf Grundlage bioinformatischer Befunde ***Module contents*** - visualization and analysis of protein 3D structures, structure prediction using artificial intelligence, homology modeling, protein design, molecular dynamics simulations, integrative structural biology modeling strategies, quantum chemical and quantum biological calculations, sequence comparison, initial programming experience with Python, - presentation and discussion of one's own discoveries based on bioinformatics findings	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage - die einschlägigen Fachbegriffe zielgerichtet und sicher anzuwenden - die grundlegenden und aktuellen Werkzeuge der Bioinformatik zu kennen - diese Werkzeuge in der biologischen Forschung nutzen zu können - die relevanten Methoden zu beherrschen und anzuwenden, - entsprechende Berechnungen zu planen, die erzielten Ergebnisse selbstständig auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren - die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren zu können. ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** After successful completion of the module, students are able to - apply the relevant technical terms appropriately, - understand the basic und state-of-the-art tools offered by computational biology, - uutilize these tools in life science experiments, - apply the relevant methods proficiently, - design corresponding computational experiments, analyze 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.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	Biologisches und biochemisches Grundlagenwissen zum Aufbau von Proteinstrukturen Basic biological and biochemical knowledge of the structure of proteins
	b) verpflichtende Nachweise /mandatory courses	keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie und Master EEC: Schwerpunkt Bioinformatik Master Biology and Master EEC: focus subject Bioinformatics
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	jedes Jahr / every year
8.	***Das Modul kann absolviert werden in /Vorgesehene Dauer des Moduls***	einem Semester / one semester

	Module can be completed in / expected duration of the module		
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester 1st to 3rd semester	
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte / Workload / Credits***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	 360 Std./hrs 210 Std./hrs 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	14 SWS/CHs
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.* *The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*		

12. Modulbestandteile / Module components

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP/ CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Sequenz- und strukturbasierte Bioinformatik Sequence- and structure-based bioinformatics	14	12	

13. Modulprüfung/ Module examination

Kompetenz, Thema / Competence, topic	*Art der Prüfung / Type of examination*	*Dauer / Umfang Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage of module grade*
Sequenz- und strukturbasierte Bioinformatik Sequence- and structure-based bioinformatics	Portfolio* Portfolio examination*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. Bemerkungen / notes

* Das Portfolio beinhaltet:

a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung (z.B. bioinformatische Experimente, Datenanalyse),
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:

a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. scientific presentation (15-30 min),
c. the execution of computational experiments (e.g., bioinformatics experiments, data analysis),
d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-TM-BP

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Theoretisches Modul / Theoretical module: Structural Biology/Biophysics I and II
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Prof. Dr. Christine Ziegler Prof. Remco Sprangers
3.	***Inhalte des Moduls*** - Einführung in die physikalischen Grundlagen der Protein Funktion im Bereich der Transkription, RNA-Interaktion, des Membrantransports und der Signalweiterleitung - NMR als Technik zum Verständnis der Struktur und Dynamik von Proteinen - Hochdruck-NMR zur Untersuchung des konformellen Raums - Hochauflösende Proteinstrukturen mittels Röntgenbeugung - Zeitaufgelöste Strukturen mittels Freien Elektronen Laser - Einzelteilchenanalyse und Kryo-Elektronenmikroskopie - Homologie Modellierung und Strukturmodellierung - Elektronen-Tomographie, Scanning-Elektronenmikroskopie und korrelative Licht- und Elektronenmikroskopie - Förster-Resonanz-Energie-Transfer (FRET) und TIRF Mikroskopie - Präsentation und Diskussion eines forschungsbasierten Themas aus dem Bereich der Strukturbiologie mit den in der Vorlesung behandelten Methoden Röntgenbeugung, Freier-Elektronen-Laser, NMR, Elektronenmikroskopie, FRET ***Module Contents*** - Introduction into the physical principles of protein function in trnacription, RNA interactions, membrane transport and signal transduction, - NMR to understand structure and dynamics of proteins - High-pressure NMR to investigate the conformational landscape of proteins - High-resolution structures by X-ray diffraction and crystallography - Time-resolved structures by free electron laser - Single particle analysis and cryo-electron microscopy - Homology modelling and structure modelling - Electron-Tomography, Scanning electron microscopy and correlative light-and electron microscopy - FRET and TIRD microscopy Seminar - 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	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls - sind Studierende mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der Strukturbiologie und Proteindynamik vertraut, - können das physikalische Funktionsprinzip der wichtigen Strukturbiologischen Methoden erläutern, - können Strukturen 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. ***Qualification objectives of the module / competencies to be acquired*** After successful completion of the module students - are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of structural biology - can explain the physical basics of the most relevant structural biology methods - can interpret structures - 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.	***Teilnahmevoraussetzungen /***	

	Prerequisites for participation	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie - Schwerpunkt Biophysik / Master Biology - focus subject Biophysics
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	zwei Semester / two semesters
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester

10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium / independent study* *3. Prüfung inkl. Vorbereitung / examination (including preparation)*	 360 Std./hrs 90 Std./hrs 150 Std./hrs 120 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	6 SWS

11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*

12. Modulbestandteile / Module components

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	*LP[1] / CP[1]*	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Spezialvorlesungen / special lectures	Strukturbiologie I & II *oder* Physikalische Biochemie I & II Structural Biology I & II *or* Physical Biochemistry I & II	4	6	Portfolio[2]
2	P / C	Seminar / seminar	Strukturbiologie I & II *oder* Physikalische Biochemie I & II Structural Biology I & II *or* Physical Biochemistry I & II	2	2	Seminarvortrag, regelmäßige Teilnahme / seminar presentation, regular participation
3	P	Kolloquium / Colloquium	mündliche Prüfung über das gesamte Modul / oral examination covering the entire module		4	

13. Modulprüfung/ Module examination

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 Vereinbarung / by arrangement	100%
14.	***Bemerkungen / notes***				
	[1]Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen und Bestehen der Prüfungsleistung vergeben.				
	[1]The information regarding credit hours is provided solely for the purpose of calculating the course's contribution to the total credit hours required for the module. Credit hours are awarded only upon verification of course completion and passing the examination.				
	[2]Die Studienleistung „Portfolio" umfasst eine Sammlung an Übungs- und Reflexionsaufgaben, die begleitend zur Vorlesung verfasst werden.				
	[2]The "Portfolio" course assignment consists of a collection of exercises and reflective tasks completed alongside the lecture.				

BIO-M-PM-MP

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

9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester	
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	 360 Std./hrs 210 Std./hrs 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	14 SWS/CHs
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*		

12. Modulbestandteile / Module components

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP /CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Strukturbiologie an Membranproteinen Structure Biology of Membrane Proteins	14	12	

13. Modulprüfung/ Module examination

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*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	 100%

14. Bemerkungen / notes

* Das Portfolio beinhaltet:
a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung,
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:
a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. scientific presentation (15-30 min),
c. practical scientific work,
d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-PM-S

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

	Module can be completed in	one semester	
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester	
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	 360 Std./hrs 210 Std./hrs 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	14 SWS/CHs

11. *Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.*

The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.

12. ***Modulbestandteile / Module components***

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP /CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Biomolekulare NMR-Spektroskopie Biomolecular NMR-Spectroscopy	14	12	

13. ***Modulprüfung/ Module examination***

Kompetenz, Thema / Competence, topic	*Art der Prüfung / Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
Biomolekulare NMR-Spektroskopie Biomolecular NMR-Spectroscopy	Portfolioprüfung* portfolio examination*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	 100%

14. ***Bemerkungen / notes***

* Das Portfolio beinhaltet:

a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung,
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:

a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. scientific presentation (15-30 min),
c. practical scientific work,
d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-PM-PESM

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Protein Engineering for Superresolution Microscopy
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Prof. Dr. André C. Stiel
3.	***Inhalte des Moduls*** - Verständnis, Entwicklung und Einsatz genetisch kodierter Bildgebungswerkzeuge (z. B. grün fluoreszierendes Protein) - Mutagenese als Methode zur Modifizierung der funktionellen Eigenschaften von Bildgebungswerkzeugen - Proteinreinigung von Bildgebungswerkzeugen als Vorbereitung für deren Charakterisierung in Lösung - Spektroskopische Charakterisierung von Bildgebungswerkzeugen in Lösung - Besonderer Schwerpunkt auf photoschaltbaren Proteinen als Werkzeuge, z. B. für die Superauflösungsmikroskopie - Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten ***Module contents*** - Understanding, development and use of genetically encoded imaging tools (e.g., green fluorescent protein) - Mutagenesis as a method for modifying the functional properties of imaging tools - Protein purification of imaging tools as a precursor for their in-solution characterization. - Spectroscopic in-solution characterization of imaging tools - Special focus on photoswitching proteins as tools for e.g. super-resolution microscopy - Presentation and discussion of own experimental gained data	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach Abschluss des Kurses verfügen Studierende über fundierte Kenntnisse der verschiedenen genetisch kodierten Werkzeuge für die optische Bildgebung. Sie verstehen, wie man deren grundlegende Eigenschaften charakterisiert und wie Protein-Engineering dazu beitragen kann, Werkzeuge mit den gewünschten Eigenschaften zu entwickeln. Außerdem können sie die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren. ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** - After the course, students have a firm understanding of the different genetically encoded tools for optical imaging. They understand how to characterize their basic properties and how protein engineering can help engineer tools with desired properties. Furthermore, they understand how to represent and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.	
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie - Schwerpunkt Biophysik / Master Biology - focus subject Biophysics
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester
9.	***Empfohlenes Fachsemester /***	1.- 3. Semester

	Recommended semester of study		
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	 360 Std./hrs 210 Std./hrs 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	14 SWS/CHs

11. *Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*

12. ***Modulbestandteile / Module components***

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP/ CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Protein-Engineering für die Superauflösungsmikroskopie Protein Engineering for Superresolution Microscopy	14	12	

13. ***Modulprüfung/ Module examination***

Kompetenz, Thema / Competence, topic	*Art der Prüfung / Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
Protein-Engineering für die Superauflösungsmikroskopie Protein Engineering for Superresolution Microscopy	Portfolioprüfung* portfolio examination*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. ***Bemerkungen / notes***

* Das Portfolio beinhaltet:
a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung,
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The Portfolio contains following:
a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. scientific presentation (15-30 min),
c. practical scientific work,
d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-TM-M

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Theoretisches Modul / Theoretical module: Microbiology
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Prof. Dr. Dina Grohmann
3.	***Inhalte des Moduls*** *Die Vorlesungen behandeln:* - Mechanismen der bakteriellen und archaeellen Transkription - Genregulation in Prokaryoten mit Hilfe von generellen und spezifischen Transkriptionsfaktoren - Methoden zur Aufklärung von Systemen zur Regulation der Genexpression - Posttranskriptionelle Regulation über kleine RNAs und spezialisierte RNA-bindende Proteine - Organisation und Mechanismen der CRISPR-Cas Systeme und anderen prokaryotischen Immunsystemen - Moderne fluoreszenzbasierte Methoden (z.B. Einzelmolekül-FRET, Einzelmolekülsequenzierung) zur Analyse von Biomolekülen *in vitro* und *in vivo* - Strukturelle Zellbiologie von prokaryotischen Zellen (Bakterien, Archaeen) - Hochauflösende elektronenmikroskopische Methoden zur subzellulären Strukturanalyse von prokaryotischen Zellen In den Seminaren wird eingegangen auf: - forschungsbasierte Themen aus dem Bereich der mikrobiellen Vielfalt, Methoden der mikrobiellen Ökologie und mikrobielle Prozesse in der Umwelt und Biotechnologie - aktuelle Themen der Forschung in der molekularen Mikrobiologie Die Seminare umfassen Präsentationen und Diskussionen der ausgewählten Themen. ***Module contents*** *The lectures cover the following topics:* - Mechanisms of bacterial and archaeal transcription - Gene regulation in prokaryotes via general and specilised transcription factors - Methods for elucidating systems that regulate gene expression - Post-transcriptional regulation by small RNAs and specialized RNA-binding proteins - Organization and mechanisms of CRISPR-Cas systems and other prokaryotic defense systems - Modern fluorescence-based methods (e.g., single-molecule FRET, super-resolution microscopy) for analyzing biomolecules in vitro and in vivo - Structural cell biology of prokaryotic cells (bacteria, archaea) - High-resolution electron microscopy methods for subcellular structural analysis of prokaryotic cells In the seminar, current research topics will be presented and discussed. Topics include: - microbial diversity, methods in microbial ecology and microbial-driven processes of environmental and/or biotechnological relevance - current topics in the field of molecular microbiology The seminars include presentations and discussions of the selected topics.	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls - sind Studierende mit grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich von Transkription in Bakterien und Archaeen vertraut und verstehen die molekularen Mechanismen von Transkriptionsmaschinerien - können sie Probleme und Grenzen der modernen molekularen mikrobiologisch relevanten Techniken einschätzen und erläutern, - sind sie mit aktuellen Fragestellungen bezüglich der Anwendung von Mikroorganismen im Bereich der technologischen Anwendungen vertraut - sind sie mit den Grundprinzipien der Struktur prokaryotischer Zellen vertraut	

	- kennen die Grundprinzipien elektronenmikroskopischer Methoden - sind den Studierenden verschiedene Mechanismen der Genregulation in Prokaryoten vertraut, - kennen die gängigen Methoden, um Genregulationssysteme zu entschlüsseln, - können die Rolle des CRISPR-Cas Systems und Mechanismen der prokaryotischen Immunsysteme erläuternkennen Methoden, um die Lokalisation und Interaktion von Biomolekülen in der Zelle zu studieren - 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. ***Qualification objectives of the module / competencies to be acquired*** After successful completion of the module students - are familiar with fundamental and current research topics in the field of transcription in bacteria and archaea and understand the molecular mechanisms of transcription machineries - know problems and limits of modern molecular techniques and are able to explain them - are familiar with the principles of structural cell biology of prokaryotic cells - are familiar with the basic principles of electron microscopic methods - are familiar with different mechanisms of gene regulation in Prokaryotes - know common methods to explore gene regulation - know widely employed methods to study the localisation and interaction of biomolecules in vitro or living cells - can explain the role of the CRISPR-Cas system and mechanism of posttranscriptional regulation - 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.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***		
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	Grundvorlesung in Mikrobiologie, Grundkurs in Mikrobiologie basic lecture in Microbiology, basic course in Microbiology	
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses		
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie und Master EEC: Schwerpunkt Mikrobiologie Master Biology and Master EEC: focus subject Microbiology	
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Winter-Semester / winter semester	
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester	
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester	
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium / independent study* *3. Prüfung inkl. Vorbereitung / examination (including preparation)*	 360 Std./hrs 90 Std./hrs 150 Std./hrs 120 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	6 SWS
11	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.*		

	The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.						
12.	***Modulbestandteile / Module components***						
	Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	*LP[1] / CP[1]*	*Studienleistung/ academic achievement*
	1	P / C	Spezialvorlesungen / special lectures	mind. eine Vorlesung aus dem Bereich der Mikrobiologie (Auswahl siehe SPUR): z.B. Genregulation in Prokaryoten oder Elektronenmikroskopische Methoden in der Mikro- und Zellbiologie und mind. eine Vorlesung aus dem Bereich Biologie (Auswahl siehe SPUR) at least one lecture in the field of microbiology (for a selection see SPUR): Gene regulation in Prokaryotes or Electron microscopic methods in micro- and cell biology and one lecture in the field of biology (for a selection see SPUR)	4	6	Portfolio[2]
	2	P / C	Seminar / Seminar	ein Seminar aus dem Bereich Mikrobiologie (Auswahl siehe SPUR) / z.B. Environmental Microbiology and Biotechnology oder Molecular Biology one seminar in the field of microbiology (for a selection see SPUR) e.g. Environmental Microbiology and Biotechnology or Molecular Microbiology	2	2	Seminarvortrag, regelmäßige Teilnahme / seminar presentation, regular participation
	3	P / C	Kolloquium / Colloquium	mündliche Prüfung über das gesamte Modul / oral examination covering the entire module		4	

13.	***Modulprüfung/ Module examination***				
	Kompetenz / Thema *Competence / topic*	*Art der Prüfung /* *Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
	Mikrobiologie / Microbiology	mündlich / oral examination	30 min	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14.	***Bemerkungen / notes***
	[1]Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen und Bestehen der Prüfungsleistung vergeben.
	[1]The information regarding credit hours is provided solely for the purpose of calculating the course's contribution to the total credit hours required for the module. Credit hours are awarded only upon verification of course completion and passing the examination.
	[2]Die Studienleistung „Portfolio" umfasst eine Sammlung an Übungs- und Reflexionsaufgaben, die begleitend zur Vorlesung verfasst werden.
	[2]The "Portfolio" course assignment consists of a collection of exercises and reflective tasks completed alongside the lecture.

BIO-M-PM-OM

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Organismic Microbiology
2.	***Verantwortlich /*** ***person responsible***	Prof. Dr. Dina Grohmann; Dr. Robert Reichelt
3.	***Inhalte des Moduls*** - Vermittlung vertiefter Kenntnisse der organismischen Mikrobiologie und der Umweltmikrobiologie - Anreicherung und Isolierung von Bakterien und Archaeen aus unterschiedlichen Originalproben (z.B. Böden; heiße Quellen; Schwarze Raucher; Intestinaltrakt von Tieren) - physiologische, biochemische und strukturelle Charakterisierungen der Isolate - Erlernen eines breiten Spektrums an Kultivierungstechniken (z. B. Anaerobentechnik) und Erlernen von speziellen Vereinzelungstechniken (z.B. optische Pinzette), - Einarbeitung in die ultrastrukturelle Charakterisierung von Isolaten durch ein breites Spektrum an elektronenmikroskopischen Techniken (z.B. Negativ-Kontrastierung; Schwermetall-Bedampfung; Gefrierätzung) - molekulare Charakterisierungen der erhaltenen Isolate (z.B. Sequenzierung der 16S rRNA Gene) - Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten ***Module contents*** - gaining in-depth experimental expertise in the field of organismic microbiology and environmental microbiology - enrichment and isolation of Bacteria and Archaea from a variety of original samples like sediments, soils, hot springs, black smokers, or animal digestive tracts - physiological, biochemical and structural characterization of the isolates - learning of a broad spectrum of cultivation techniques (e.g. anaerobic technique) and of special isolation techniques (e.g. optical tweezers) - introduction to the ultrastructural characterization of isolates by a broad spectrum of electron microscopy techniques (e.g. negative staining, heavy-metal shadowing, freeze-etching) - characterization of original samples and isolates e.g. by quantitative real-time PCR and sequencing of the 16S rRNA genes - presentation and discussion of own experimental data	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende - mit grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der Isolierung und Kultivierung von Mikroorganismen oder mikrobiellen Gemeinschaften vertraut, - beherrschen sie die relevanten Methoden der Kultivierung auch schwierig zu handhabender Mikroorganismen oder Organismengemeinschaften, - können sie Versuche zur physiologischen, biochemischen, und strukturellen Charakterisierung von Mikroorganismen planen, - kennen sie die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden, - sind sie in der Lage, die erzielten Ergebnisse selbständig auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren, - und können sie die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren. ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** After successful completion of the module, students - are familiar with the basics and current research topics in the field of isolation and cultivation of microorganisms or microbial communities, - are capable to apply the appropriate cultivation methods even for uncommon microbes - can plan experiments reliably for the physiological, biochemical, and structural characterization of microorganisms, - know the respective technical terms and are able to apply them in an appropriate way, - are able to independently analyse, statistically confirm and interpret their results, - and represent and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.	

5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	Grundvorlesung Mikrobiologie, Vorlesung Methods in Microscopy und Grundkurs in Mikrobiologie Basic lecture Microbiology, Lecture Methods in Microscopy and basic practical course in Microbiology
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	Keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie und Master EEC: Schwerpunkt Mikrobiologie Master Biology and Master EEC: focus subject Microbiology
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Jahr / every year
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* — 360 Std./hrs *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* — 210 Std./hrs *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation* — 150 Std./hrs *Leistungspunkte / credit points (= ECTS)* — 12 LP/CP *Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week* — 14 SWS/CHs
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*	

12. *Modulbestandteile / Module components*

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP /CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P C	Laborpraktikum (6 Wochen) Laboratory course (6 weeks)	Organismische Mikrobiologie Organismic Microbiology	14	12	

13. *Modulprüfung / Module examination*

Kompetenz, Thema / Competence, topic	*Art der Prüfung / Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
Organismische Mikrobiologie Organismic Microbiology	Portfolioprüfung* portfolio examination*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. *Bemerkungen / notes*

* Das Portfolio beinhaltet:
a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung,

	d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis. * The portfolio examination contains following: a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography, b. scientific presentation (15-30 min), c. practical scientific work, d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-PM-MoM

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Molecular Microbiology
2.	***Verantwortlich / person responsible***	PD Dr. Winfried Hausner
3.	***Inhalte des Moduls*** - Vermittlung vertiefter Kenntnisse der molekularen Mikrobiologie - theoretische und praktische Kenntnisse über verschiedene molekularbiologische Standardmethoden (DNA-Isolierung, PCR, Klonierung, Southern-Blot, Western-Blot) - heterologe Expression von Proteinen - chromatographische Aufreinigung von Proteinen - Methoden zur Analyse enzymatischer Aktivitäten (z.B. Polymerasen, Nukleasen, RNA-Chaperone) - Methoden zum Nachweis von DNA-Protein- und RNA-Protein-Wechselwirkungen am Beispiel der archaeellen Transkription und prokaryotischer CRISPR-Cas Systeme - Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten ***Module contents*** - Intensive knowledge transfer in the field of molecular microbiology - Theoretical and practical knowledge about different molecular standard techniques (Isolation of DNA, PCR, cloning, Southern blot Western blot) - Heterologous expression of proteins - Chromatographic purification of proteins - Methods for the analysis of enzymatic activities (e.g. polymerases, nucleases, RNA-Chaperons) - Methods for analysis of DNA-protein and RNA-protein interactions using the archaeal transcription machinery and prokaryotic CRISPR-Cas systems as example - Presentation and discussion of own experimental gained data	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende - mit den grundlegenden Methoden im Bereich der molekularen Mikrobiologie vertraut und können sie selbständig durchführen, - kennen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden, - können Hypothesen zu aktuellen Fragen in der relevanten Forschung formulieren und entsprechende Versuche zur Überprüfung eigenständig planen, - 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. ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** After successful completion of the module students - are familiar with the basic methods of molecular microbiology and can use them for their own, - 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 and can perform respective experiments for verification, - 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.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	Grundvorlesung in Mikrobiologie und Genetik und Grundkurs in Mikrobiologie oder Genetik Basic lectures in Microbiology and Genetics, practical course in Microbiology or Genetics
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls /***	Master Biologie und Master EEC: Schwerpunkt Mikrobiologie

	Module can be used for	Master Biology and Master EEC: focus subject Microbiology
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* 360 Std./hrs *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* 210 Std./hrs *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation* 150 Std./hrs *Leistungspunkte / credit points (= ECTS)* 12 LP/CP *Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week* 14 SWS/CHs

11. *Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*

12. ***Modulbestandteile / Module components***

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP /CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Molekulare Mikrobiologie Molecular Microbiology	14	12	

13. ***Modulprüfung/ Module examination***

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*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. ***Bemerkungen / notes***

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.

* Das Portfolio beinhaltet:
a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung,
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:
a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. scientific presentation (15-30 min),
c. practical scientific work,
d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-TM-G

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Theoretisches Modul / Theoretical module: Genetics
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Prof. Dr. Wolfgang Seufert, Prof. Dr. Frank Sprenger
3.	***Inhalte des Moduls*** - Aktuelle Themen aus dem Gebiet der Zellproliferationskontrolle: u.a. Kontrolle des Zellzyklus, Mitose, Meiose, Signaltransduktionswege, assymetrische Zellteilung, mRNA Translation. - Präsentation und Diskussion eines forschungsbasierten Themas aus den oben genannten Bereichen sowie Ausarbeitung und Darstellung der Untersuchungsmethoden, die in den relevanten Forschungsgebieten angewendet werden ***Module contents*** - Current topics in cell proliferation control such as: cell cycle regulation, mitosis, meiosis, signalling, assymetric cell division, mRNA translation. - Presentation and discussion of a research based topic from the topics listed above, and elaboration and presentation of methods used in the field of proliferation control.	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende - mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der Proliferationskontrolle vertraut - in der Lage, auch komplexe Inhalte und Methoden von wissenschaftlichen Originalarbeiten zu strukturieren und in Form eines Vortrags den Mitstudierenden zu vermitteln - in der Lage die Inhalte anderer Seminarvorträge zu analysieren und diskutieren ***Qualification objectives of the module / competencies to be acquired:*** After successful completion of the module students - are familiar with the general and current research in the area of cell proliferation - are able to structure even complex subjects and methods from scientific literature and to present these to the participating students - and are able to analyse und discuss the presentation of other students.	
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	solide Grundlagen der Genetik und Molekularbiologie solid knowledge in genetics and molecular biology
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie - Schwerpunkt Genetik / Master Biology - focus subject Genetics
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Wintersemester / every winter semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester

10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium / independent study* *3. Prüfung inkl. Vorbereitung / examination (including preparation)*	 360 Std./hrs 90 Std./hrs 150 Std./hrs 120 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	6 SWS

11. *Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*

12. ***Modulbestandteile / Module components***

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	*LP[1] / CP[1]*	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Spezialvorlesung / special lecture	Control of Cell Proliferation	2	6	Portfolio[2]
2	P / C	Spezialvorlesung / special lecture	A lecture in the field of genetics or molecular or cellular biology (for a selection see SPUR)	2		
3	P / C	Seminar / seminar	Seminar on Current Topics in cell proliferation control	2	2	Seminarvortrag, regelmäßige Teilnahme / seminar presentation, regular participation
4	P / C	Kolloquium / Colloquium	mündliche Prüfung über das gesamte Modul / oral examination covering the entire module		4	

13. ***Modulprüfung/ Module examination***

Kompetenz / Thema Competence / topic	*Art der Prüfung / Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
Cell proliferation control, genetics, molecular and cellular biology	mündlich / oral examination	30 min	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. ***Bemerkungen / notes***

[1]Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen und Bestehen der Prüfungsleistung vergeben.

[1]The information regarding credit hours is provided solely for the purpose of calculating the course's contribution to the total credit hours required for the module. Credit hours are awarded only upon verification of course completion and passing the examination.

[2]Die Studienleistung „Portfolio" umfasst eine Sammlung an Übungs- und Reflexionsaufgaben, die begleitend zur Vorlesung verfasst werden.

[2]The "Portfolio" course assignment consists of a collection of exercises and reflective tasks completed alongside the lecture.

BIO-M-PM-CDT

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Regulation of Cell Division and mRNA Translation
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Prof. Dr. Wolfgang Seufert
3.	***Inhalte des Moduls*** - 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 - Untersuchungen zur Assemblierung von eIF2 durch Cdc123 mittels PCR-vermittelter Epitop-markierung, Western-Analyse, Co-Immunpräzipitation, Zwei-Hybrid-System, heterologer Expression und Affinitätsreinigung von Proteinen, ThermoFluor-Analyse und weiteren Methoden - Untersuchungen zur Steuerung der mRNA-Translation mittels Genreporterassays, RNA-Präparation, RT-qPCR- und RNAseq-Analysen, Polysomenprofiling und weiteren Methoden - Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten ***Module contents*** - Analysis of the cell division cycle in budding yeast by use of classical genetic techniques such as mating, sporulation and tetrade dissection as well as cell synchronization, confocal fluorescence microscopy, time-lapse live-cell imaging, flow cytometry and further methods - 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 - Analysis of the control of mRNA translation by gene reporter assays, RNA preparation, RT-qPCR and RNAseq analysis, polysome profiling and further methods - Presentation and discussion of own experimental gained data	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende - mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen in den Bereichen Regulation der Zellteilung und Steuerung der mRNA-Translation 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. ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** After successful completion of the module students - are familiar with the basics und current issues of research topics in the fields of cell cycle regulation and control of mRNA translation, - 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, - are able to present and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.	
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	Solide Kenntnisse der Genetik und Molekularbiologie / Sound knowledge of genetics and molecular biology
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none

6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie Schwerpunkt Genetik Master Biology focus subject Genetics
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* 360 Std./hrs *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* 210 Std./hrs *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation* 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS) 12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week 14 SWS/CHs

11. *Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*

12. ***Modulbestandteile / Module components***

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP /CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Regulation der Zellteilung und mRNA-Translation Regulation of Cell Division and mRNA Translation	14	12	

13. ***Modulprüfung/ Module examination***

Kompetenz, Thema / Competence, topic	*Art der Prüfung / Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
Regulation der Zellteilung und mRNA-Translation Regulation of Cell Division and mRNA Translation	Portfolioprüfung* portfolio examination*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. ***Bemerkungen / notes***

* Das Portfolio beinhaltet:

a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung,
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:

a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. scientific presentation (15-30 min),
c. practical scientific work,
d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-PM-CDD

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Regulation of Cell Division in Drosophila
2.	***Verantwortlich /*** ***person responsible***	Prof. Dr. Frank Sprenger
3.	***Inhalte des Moduls*** - 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 *Drosophila* oder Vertebraten) sowie verschiedene Entwicklungsstadien von *Drosophila* zur Verwendung kommen. - 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. ***Module content*** - 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 *Drosophila* and vertebrates) as well as different developmental stages from *Drosophila* - 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.	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende - mit grundlegenden und aktuellen Themen aus einem Forschungsbereich der Regulation der Zellteilung vertraut, - beherrschen die relevanten Methoden zur Durchführung von Experimenten aus einem Bereich der Zellzyklusforschung, - können Fragestellungen und Hypothesen zur relevanten Forschung formulieren und entsprechende Versuche planen - können Problem eigenständig erfassen und Problemlösungen erarbeiten - sind in der Lage, Ergebnisse selbständig auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren, - können Ihre Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes darstellen und - eigenständige Arbeiten und den dazugehörigen wissenschaftlichen Hintergrund in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren. ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired:*** After successful completion of the module students - are familiar with the basics und current issues of a research topics in the field cell cycle regulation, - know the relevant methods for conducting experiments from a cell-cycle research field, - are able to formulate questions and hypothesis for relevant cell cycle topics and can plan appropriate experiments, - can perceive problems and are able to work on problem solving independently, - are capable to evaluate results independently, to validate them using statistical methods and to interpret the results, - are able to write up and discuss their results in a scientific format and - to present and discuss the results in an oral presentation.	
5.	***Teilnahmevoraussetzungen /*** ***Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / ***recommended knowledge***	keine / none
	b) verpflichtende Nachweise / ***mandatory courses***	keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls /*** ***Module can be used for***	Master Biologie - Schwerpunkt Genetik / Master Biology - focus subject genetics

7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester	
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester	
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester	
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	 360 Std./hrs 210 Std./hrs 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	14 SWS/CHs

11. *Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.*

The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.

12. ***Modulbestandteile / Module components***

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP /CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Regulation der Zellteilung in Drosophila Regulation of Cell Division in Drosophila	14	12	

13. ***Modulprüfung/ Module examination***

Kompetenz, Thema / Competence, topic	*Art der Prüfung / Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
Regulation der Zellteilung in Drosophila Regulation of Cell Division in Drosophila	Portfolioprüfung* portfolio examination*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. ***Bemerkungen / notes***

* Das Portfolio beinhaltet:

a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung,
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:

a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. scientific presentation (15-30 min),
c. practical scientific work,
d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-TM-EG

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Theoretisches Modul / Theoretical module: Epigenetics
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Prof. Dr. Gernot Längst
3.	***Inhalte des Moduls*** Vorlesung: - Aufbau und Organisation des humanen Genoms - Funktion der repetitiven Region des Genoms - Verpackung der DNA in Chromatin - Molekulare Mechanismen der Epigenetik und Genexpression - Präsentation von aktuellen Forschungsrichtungen und Trends in der Epigenetik - Einblick in aktuelle methodische Anwendungen und Vorgehensweisen in der Epigenetik - Einblick in die Rolle der Epigenetik in Alterungsprozessen Seminar: - Präsentation und Diskussion eines forschungsbasierten Themas aus dem Bereich der Epigenetik ***Module contents*** - Structure and organization of the human genome - Function of the repetitive region of the genome - Packaging of DNA into chromatin - Molecular mechanisms of epigenetics and gene expression - Presentation of current research directions and trends in epigenetics - Insight into current methodical applications and approaches in epigenetics - Insight into the role of epigenetics in aging processes Seminar: - Presentation and discussion of a current research-based topic in the field of epigenetics	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Epigenetik, - Sind Studierende mit grundlegenden aber auch vertieften Inhalten aus der Epigenetik vertraut - Können Studierende theoretische Anwendungsmöglichkeiten bestimmter Methoden beschreiben und in aktuellen Publikationen verstehen - Können Studierende wesentliche Forschungsrichtungen und Entwicklungen im Feld der Epigenetik erläutern und verstehen - Sind Studierende in der Lage wichtige regulatorische und konzeptionelle Zusammenhänge epigenetischer Mechanismen in der Genregulation wiederzugeben Seminar - Erlernen Studierende Schlüsselergebnisse aus Publikationen zu extrahieren, kritisch zu beurteilen und kompakt zu präsentieren (Vortrag oder Poster) **Qualification objectives of the module / competencies to be acquired** After successful completion of the module, students - are familiar with basic und complex contents of the epigenetics field - are able to describe and understand theoretical applications of certain methods within current publications - are able to illustrate and understand essential research directions and trends in the field of epigenetics - are able to reflect regulatory and conceptual relationships of epigenetic mechanisms in gene regulation - -are able to extract and present crucial results from publications in a compact way and are able to analyse und discuss the presentation of other students.	
5.	***Teilnahmevoraussetzungen /***	

	Prerequisites for participation	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie - Schwerpunkt Epigenetik Master Biology - focus subject Epigenetics
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* — 360 Std./hrs *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* — 120 Std./hrs *2. Selbststudium / independent study* — 120 Std./hrs *3. Prüfung (inkl. Vorbereitung) / examination (including preparation)* — 120 Std./hrs *Leistungspunkte / credit points (= ECTS)* — 12 LP/CP *Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week* — 8 SWS/CHs
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*	

12. Modulbestandteile / Module components

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	*LP[1] / CP[1]*	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Spezialvorlesungen / special lectures	mind. zwei Vorlesungen aus dem Bereich Epigenetik (Auswahl siehe SPUR) / at least two lectures in the field of epigenetics (for a selection see SPUR)	6	6	Portfolio[2]
2	P / C	Seminar / seminar	ein Seminar aus dem Bereich Epigenetik (Auswahl siehe SPUR) / one seminar in the field of epigenetics (for a selection see SPUR)	2	2	Seminarvortrag, regelmäßige Teilnahme / seminar presentation, regular participation
3	P	Kolloquium / Colloquium	mündliche Prüfung über das gesamte Modul / oral examination covering the entire module		4	

13. Modulprüfung/ Module examination

Kompetenz / Thema Competence / topic	*Art der Prüfung / Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
Epigenetik / Epigenetics	mündlich / oral examination	30 min	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14.	***Bemerkungen / notes***

	[1]Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen und Bestehen der Prüfungsleistung vergeben. [1]The information regarding credit hours is provided solely for the purpose of calculating the course's contribution to the total credit hours required for the module. Credit hours are awarded only upon verification of course completion and passing the examination. [2]Die Studienleistung „Portfolio" umfasst eine Sammlung an Übungs- und Reflexionsaufgaben, die begleitend zur Vorlesung bearbeitet werden. [2]The "Portfolio" course assignment consists of a collection of exercises and reflective tasks completed alongside the lecture.

BIO-M-PM-CEG

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Computational Epigenetics
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Dr. Uwe Schwartz
3.	***Inhalte des Moduls*** - Einführung in aktuelles Forschungsgebiet des Arbeitskreises - Anwendung von Workflows und Pipelines zur Auswertung von Next-Generation-Sequencing (NGS) Daten - Qualitätskontrolle, Mapping, Peak Calling und Visulaisierung von NGS Daten - Umgang mit öffentlichen Datenbanken - Statistische Auswertung von NGS Daten - Selbstständige theoretische Bearbeitung des Projekts - Bioinformatische Ergebnisse biologisch interpretieren und kritisch bewerten - Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten ***Module contents*** - Introduction to the current research area of the working group - Application of workflows and pipelines for the analysis of next-generation sequencing (NGS) data - Quality control, mapping, peak calling, and visualization of NGS data - Use of public databases - Statistical analysis of NGS data - Independent theoretical work on the project - Biological interpretation and critical evaluation of bioinformatic results - Presentation and discussion of own experimentally generated data	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende - mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich Epigenetik vertraut, - kennen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden, - können Hypothesen zu aktuellen Fragen in der Epigenetik formulieren, - entsprechende Analysen 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. ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** After successful completion of the module students - are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of epigenetics, - 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 analyses, - 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.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	Grundlegende Kenntnisse in Epigenetik und NGS Daten Analyse/ Basic knowledge of epigenetics and NGS data analysis
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	Analysis of NextGen Sequencing Data in Galaxy
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie - Schwerpunkt Epigenetik / Master Biology - focus subject Epigenetics

7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester	
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester	
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester	
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	 360 Std./hrs 210 Std./hrs 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	14 SWS/CHs
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*		

12. *Modulbestandteile / Module components*

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP/ CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Bioinformatische Epigenetik Computational Epigenetics	14	12	

13. *Modulprüfung/ Module examination*

Kompetenz, Thema / Competence, topic	*Art der Prüfung / Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
Epigenetik Epigenetics	Portfolioprüfung* portfolio examination*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. *Bemerkungen / notes*

* Das Portfolio beinhaltet:

a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung,
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:

a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. scientific presentation (15-30 min),
c. practical scientific work,
d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-TM-MH

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Theoretisches Modul / Theoretical module: Molecular Human Biology
2.	***Verantwortlich /*** ***person responsible***	Prof. Dr. Ernst Tamm - Functional and Topographic Anatomy Prof. Dr. Silke Härteis – Neuroanatomy and Histology
3.	***Inhalte des Moduls*** Prof. Dr. Ernst Tamm – Funktionelle und Topographische Anatomie - Allgemeine Anatomie und Gewebelehre - Herleitung makroskopisch funktioneller Zusammenhänge auf Basis histologischer Aspekte - funktionelle und topographische Anatomie des Bewegungsapparats - Anatomie und Funktion der humanen Organsysteme auf makroskopischer und molekularer Ebene - Korrelation klinischer Krankheitsbilder mit anatomischen Grundlagen - Präsentation und Diskussion eines Themas aus dem Bereich der Anatomie unter Berücksichtigung klinischer Aspekte Prof. Dr. Silke Härteis - Neuroanatomie and Histologie - Neuroanatomie und Histologie von verschiedenen Geweben/Organen mit klinischen Bezügen - Anatomie und Funktion der humanen Organsysteme auf makroskopischer und molekularer Ebene - Korrelation klinischer Krankheitsbilder mit anatomischen Grundlagen ***Module contents*** Prof. Dr. Ernst Tamm - Functional and Topographic Anatomy - general anatomy and histology - understanding macroscopic and functional aspects based on histological aspects - functional and topographic anatomy of the musculoskeletal system - anatomy and function of the human organ systems on a macroscopic and molecular level - correlation of clinical disease with anatomic principles - Presentation and discussion topic in the field of anatomy with clinical references Prof. Dr. Silke Härteis - Neuroanatomy and Histology - neuroanatomy and histology of different tissues/organs with clinical aspects - anatomy and function of the human organ systems on a macroscopic and molecular level - correlation of clinical disease with anatomic principles	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls - sind Studierende mit den Grundlagen der humanen Anatomie vertraut - können funktionelle Zusammenhänge der Anatomie des muskuloskelettalen Systems und der verschiedenen Organsysteme des menschlichen Organismus erläutern - können klinische Krankheitsbilder hinsichtlich zu Grund liegender anatomischer Verhältnisse interpretieren - können wissenschaftliche Lehrinhalte 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. ***Qualification objectives of the module / competencies to be acquired*** After successful completion of the module students - are familiar with human anatomy - are able to explain functional aspects of the human anatomy of the musculoskeletal system and various organ systems of the human organism - are able to interpret clinical disease in respect of underlying anatomic relations - 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.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***						
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none					
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none					
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie Schwerpunkt - Molekulare Humanbiologie Master Biology focus subject - Molecular Human Biology					
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester					
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester					
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester					
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium / independent study* *3. Prüfung inkl. Vorbereitung / examination (including preparation)*					360 Std./hrs 90 Std./hrs 150 Std./hrs 120 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)					12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week					6 SWS
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*						
12.	***Modulbestandteile / Module components***						
	Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	*LP[1] / CP[1]*	*Studienleistung/ academic achievement*
	1	P / C	Spezial-vorlesung / special lecture	Funktionelle und topographische Anatomie / Functional and Topographic Anatomy (Prof. Dr. Tamm) *oder/or* Neuroanatomie / Neuroanatomy (Prof. Dr. Härteis)	4	6	Portfolio[2]
	2	P / C	Seminar / seminar	Funktionelle und topographische Anatomie / Functional and Topographic Anatomy (Prof. Dr. Tamm) *oder/or*	2	2	Seminarvortrag, regelmäßige Teilnahme / seminar presentation, regular participation

				Anatomie mit klinischen Bezügen / Anatomy with clinical aspects (Prof. Dr. Härteis)			
	3	P / C	Kolloquium / Colloquium	mündliche Prüfung über das gesamte Modul / oral examination covering the entire module		4	

13.	***Modulprüfung/ Module examination***				
	Kompetenz / Thema *Competence / topic*	*Art der Prüfung /* *Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
	Molekulare Humanbiologie / Molecular Human Biology	mündlich / oral examination	30 min	nach Vereinbarung / by arrangement	100%
14.	***Bemerkungen / notes***				

[1]Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen und Bestehen der Prüfungsleistung vergeben.

[1]The information regarding credit hours is provided solely for the purpose of calculating the course's contribution to the total credit hours required for the module. Credit hours are awarded only upon verification of course completion and passing the examination.

[2]Die Studienleistung „Portfolio" umfasst eine Sammlung an Übungs- und Reflexionsaufgaben, die begleitend zur Vorlesung verfasst werden.

[2]The "Portfolio" course assignment consists of a collection of exercises and reflective tasks completed alongside the lecture.

BIO-M-PM-HACB

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Human Anatomy – Cell Biology
2.	***Verantwortlich / persons responsible***	Prof. Dr. Ernst Tamm, Prof. Dr. Rudolf Fuchshofer, Prof. Dr. Silke Härteis
3.	***Inhalte des Moduls*** - Proteinbiochemie: Westernblot, Immunpräzipitation, Proteinaufreinigung - DNA/RNA: Real-time PCR, klonieren - Zellkultur Proliferationsmessungen Migrationsassay, Etablierung primärer Zelllinien, Transfektionen - Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten ***Module contents*** - Protein biochemstry: Western blot, Immunprecipitation, Protein isolation and purification - DNA/RNA: Real-time PCR, cloning - Cell culture: Proliferation assay, migration assay, establishing of primary cell lines, transfection - Presentation and discussion of own experimentally gained data	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende - mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich Zellbiologie 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. ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** After successful completion of the module students - are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of cell biology, - 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.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	Vorstellungsgespräch / Interview
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie Schwerpunkt Molekulare Humanbiologie Master Biology focus subject Molecular Human Biology
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester

10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	 360 Std./hrs 210 Std./hrs 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	14 SWS/CHs

11. *Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*

12. ***Modulbestandteile / Module components***

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP /CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Humananatomie - Zellbiologie Human Anatomy - Cell Biology	14	12	

13. ***Modulprüfung/ Module examination***

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*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. ***Bemerkungen / notes***

* Das Portfolio beinhaltet:
a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung,
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:
a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. scientific presentation (15-30 min),
c. practical scientific work,
d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-PM-HAAM

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Human Anatomy - Animal Models
2.	***Verantwortlich /*** ***persons responsible***	Prof. Dr. Ernst Tamm, Prof. Dr. Rudolf Fuchshofer
3.	***Inhalte des Moduls*** - **Transgene Tiermodelle:** Glaukom, Netzhautdegeneration - **Induzierbare Schadensmodelle:** frühgeborenen Retinopathie, Schädigung retinaler Neurone - **Untersuchungen dieser Tiermodelle:** Histologie, Expressionsstudien (real-time RT-PCR, Western-blot, Immunhistologische Färbungen usw.), Elektronenmikroskopie - Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten ***Module contents*** - **Transgenic animal models:** Glaucoma, retinal degeneration - **Inducible stress models:** Retinopathy of prematurity, retinal degeneration model - **Analysis of animal models:** Histology, expression and synthesis studies (real-time RT-PCR, western blot, immunhistological stainings); electron microscopy - Presentation and discussion of own experimentally gained data	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** 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. ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** 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.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie Schwerpunkt Molekulare Humanbiologie Master Biology focus subject Molecular Human Biology
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester

9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester	
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	 360 Std./hrs 210 Std./hrs 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	14 SWS/CHs
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*		

12. *Modulbestandteile / Module components*

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP /CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Humananatomie - Tiermodelle Human Anatomy – Animal Models	14	12	

13. *Modulprüfung/ Module examination*

Kompetenz, Thema / Competence, topic	*Art der Prüfung / Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
Humananatomie - Tiermodelle Human Anatomy - Animal Models	Portfolioprüfung* portfolio examination*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	 100%

14. *Bemerkungen / notes*

* Das Portfolio beinhaltet:

a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung,
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:

a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. scientific presentation (15-30 min),
c. practical scientific work,
d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-TM-N

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Theoretisches Modul/Theoretical module: Neurobiology
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Prof. Dr. Inga Neumann, Prof. Dr. Veronica Egger
3.	***Inhalte des Moduls*** - Interdisziplinäre und hochspezialisierte Vorlesungen - Die Hauptthemen der Vorlesungen sind o Molekulare / zelluläre Neurobiology, Neurogenetik o Neurobiochemie neuroaktiver Substanzen o Neuroplastizität o Sensorik und Motorik - Im dazugehörigen Seminar wird ein aktuelles forschungsbasiertes Thema aus dem Bereich der Neurobiologie präsentiert und diskutiert. ***Module contents*** - Interdisciplinary and highly specialized lectures The main topics of the lectures are o Molecular / cellular neurobiology, neurogenetics o Neurobiochemistry of neuroactive substances o Neuroplasticity o Sensory and motor systems - In the related seminar, a recent research-based topic in the field of neurobiology will be presented and discussed	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls - sind Studierende mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der Neurobiologie vertraut, - können Studierende komplexe Zusammenhänge in der Neurobiologie erläutern bzw. selbstständig herleiten, - können Studierende komplexe Studien interpretieren, - können Studierende wissenschaftliche Inhalte anhand vorgegebener Literatur strukturieren und in Form eines Vortrags vermitteln, - können Studierende verschiedene Quellen zu bestimmten wissenschaftlichen Inhalten recherchieren und beurteilen - und sind in der Lage die Inhalte anderer Seminarvorträge zu analysieren und diskutieren. ***Qualification objectives of the module / competencies to be acquired*** After successful completion of the module students - are familiar with the basics und current research topics in the field of neurobiology, - can explain and independently deduce complex relationships in neurobiology, - can interpret complex studies, - are able to structure scientific topics on the basis of given literature and present them, - are able to study specific scientific topics using different sources and to evaluate them, - and are able to analyse und discuss the presentation of other students.	
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie Schwerpunkt - Neurobiologie Master Biology focus subject - Neurobiology
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester

8.	***Das Modul kann absolviert werden in /*** ***Module can be completed in***	einem Semester / one semester	
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester	
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium / independent study* *3. Prüfung inkl. Vorbereitung / examination (including preparation)*	360 Std./hrs 90 Std./hrs 150 Std./hrs 120 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	6 SWS

11. *Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*

12. ***Modulbestandteile / Module components***

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	*LP[1] / CP[1]*	*Studienleistung / academic achievement*
1	P / C	Spezialvorlesungen / special lectures	zwei Vorlesungsreihen/two lecture series "Molecular, cellular and systemic neurosciences MCSN" (neuronal signalling, neuronal plasticity, sensory and motor systems) MCSN I, WS, Mo 8.30h – 10h MCSN II, WS, Do 8.30h – 10h	2+2	6	Portfolio[2]
2	P / C	Seminar / seminar	Seminar "Methods in Neurobiology" / seminar "Methods in Neurobiology"	2	2	Seminarvortrag, regelmäßige Teilnahme / seminar presentation, regular participation
3	P / C	Kolloquium / Colloquium	mündliche Prüfung über das gesamte Modul / oral examination covering the entire module		4	

13. ***Modulprüfung/ Module examination***

Kompetenz / Thema *Competence / topic*	*Art der Prüfung /* *Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
Neurobiologie / Neurobiology	mündlich / oral examination	30 min	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. ***Bemerkungen / notes***

[1]Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen und Bestehen der Prüfungsleistung vergeben.

	[1]The information regarding credit hours is provided solely for the purpose of calculating the course's contribution to the total credit hours required for the module. Credit hours are awarded only upon verification of course completion and passing the examination. [2]Die Studienleistung „Portfolio" umfasst eine Sammlung an Übungs- und Reflexionsaufgaben, die begleitend zur Vorlesung verfasst werden. [2]The "Portfolio" course assignment consists of a collection of exercises and reflective tasks completed alongside the lecture.

BIO-M-PM-MNB

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

8.	***Das Modul kann absolviert werden in /*** ***Module can be completed in***	einem Semester / one semester	
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester	
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	 360 Std./hrs 210 Std./hrs 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	14 SWS/CHs

11. *Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*

12. ***Modulbestandteile / Module components***

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP /CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Molekulare Neurobiologie des Verhaltens Molecular Neurobiology of Behaviour	14	12	

13. ***Modulprüfung/ Module examination***

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*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. ***Bemerkungen / notes***

* Das Portfolio beinhaltet:

a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung,
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:

a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. scientific presentation (15-30 min),
c. practical scientific work,
d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-PM-NP

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Neurophysiology
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Prof. Dr. Veronica Egger
3.	***Inhalte des Moduls*** 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 Ca2+ Imaging, 2-Photonen Uncaging) Unsere Projekte umfassen: 1. Die Funktion reziproker Synapsen 2. Die oszillatorische Netzwerkaktivität im Bulbus olfaktorius 3. Die Charakterisierung von Unterklassen juxtaglomulärer Neuronen (Dopamin und Vasopressin) ***Module contents*** 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 Ca2+ imaging, two-photon uncaging). Our main current projects involve: 1. Function of reciprocal synapses 2. Oscillatory network activity in the olfactory bulb 3. Characterization of subclasses of juxtaglomerular neurons, both dopaminergic and vasopressinergic	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende - an die grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich Neurophysiologie des Bulbus olfaktorius herangeführt worden, - geübt in den einschlägigen Fachbegriffen und können diese zielgerichtet und sicher anwenden, - fähig erste eigene Hypothesen zu aktuellen Fragen in der relevanten Forschung formulieren, - fähig erste entsprechende Versuchsplanungen selbst vorzuschlagen, - geübt in der Anwendung relevanter Methoden, - in der Lage, die erzielten Ergebnisse unter Aufsicht eines erfahrenen Wissenschaftlers auszuwerten, statistisch abzusichern und zu interpretieren, - in der Lage die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und einer mündlichen Präsentation darzustellen und zu diskutieren. ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** After successful completion of the module students - are introduced to the basics und current issues of research topics in the field of neurophysiology of the olfactory bulb, - are trained in the respective technical terms and are able to apply them in an appropriate way, - are able to formulate first hypotheses for current issues in the respective scientific field, - are able to propose respective experiments, - are trained in the application of appropriate methods, - are able to analyse, statistically confirm, and interpret the results under the supervision of an experienced scientist, - are able to present and discuss the results in a scientific essay and an oral presentation.	
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none

	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie Schwerpunkt Neurobiologie Master Biology focus subject Neurobiology
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* 360 Std./hrs *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* 210 Std./hrs *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation* 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS) 12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week 14 SWS/CHs
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*	

12. Modulbestandteile / Module components

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP /CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Neurophysiologie Neurophysiology	14	12	

13. Modulprüfung/ Module examination

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*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. Bemerkungen / notes

* Das Portfolio beinhaltet:

a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung,
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:

a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. scientific presentation (15-30 min),
c. practical scientific work,
d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-PM-DN

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

6.	***Verwendbarkeit des Moduls /*** ***Module can be used for***	Master Biologie - Schwerpunkt Molekulare Zell- und Entwicklungsbiologie - Schwerpunkt Neurobiologie Master Biology - focus subject Molecular Cell and Developmental Biology - focus subject Neurobiology	
7.	***Angebotsturnus des Moduls /*** ***Module is offered***	Jedes Semester / every semester	
8.	***Das Modul kann absolviert werden in /*** ***Module can be completed in***	einem Semester / one semester	
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester	
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	 360 Std./hrs 210 Std./hrs 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	14 SWS/CHs
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*		

12. *Modulbestandteile / Module components*

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP /CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Drosophila Neurogenetik Drosophila Neurogenetics	14	12	

13. *Modulprüfung/ Module examination*

Kompetenz, Thema / Competence, topic	*Art der Prüfung / Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
Drosophila Neurogenetik Drosophila Neurogenetics	Portfolioprüfung* portfolio examination*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. *Bemerkungen / notes*

* Das Portfolio beinhaltet:

a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung,
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:

a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. scientific presentation (15-30 min),
c. practical scientific work,
d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-PM-SN

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: System neurosciences in stress neurobiology	
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Prof. Dr. Simon Chang	
3.	***Module contents*** - Neurobiology of stress and maladaptive responses - Stress modelling (animal and computational) - Neurocircuit mechanisms underlying emotion and motivation - Analysis of behavioural paradigms in rodents (with AI- assisted models and custom pipelines) - Molecular and cellular mechanisms of stress related disorders - Imaging, imaging analysis and software development - Statistical analysis and interpretation of experimental data - Presentation and discussion of own experimentally obtained results - A list of current research topics can be found on the homepage of the group		
4.	***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** After successful completion of the module students - are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of stress neurobiology - know the respective technical terms and are able to apply them in an appropriate way - are able to formulate hypotheses for current issues in neurobiological research - 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 - critically think and discuss about science.		
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***		
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	Tierexperimenteller Kurs FELASA B / Lab animal training FELASA B, basic neuroscience and techniques, advanced knowledge and computational skills are preferable	
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none	
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie Schwerpunkt Neurobiologie Master Biology focus subject Neurobiology	
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester	
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester	
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester	
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	 360 Std./hrs 210 Std./hrs 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	14 SWS/CHs
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.*		

	The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.						
12.	***Modulbestandteile / Module components***						
	Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP /CP	*Studienleistung/ academic achievement*
	1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Systemneurowissenschaften in der Stressneurobiologie System neurosciences in stress neurobiology	14	12	

13.	***Modulprüfung/ Module examination***				
	Kompetenz, Thema / Competence, topic	*Art der Prüfung / Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
	Systemneurowissenschaften in der Stressneurobiologie System neurosciences in stress neurobiology	Portfolioprüfung* portfolio examination*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%
14.	***Bemerkungen / notes***				

* Das Portfolio beinhaltet:
a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung,
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:
a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. scientific presentation (15-30 min),
c. practical scientific work,
d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-TM-CDB

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Theoretisches Modul / Theoretical module: Cell and Developmental Biology
2.	***Verantwortlich / persons responsible***	Prof. Dr. Thomas Dresselhaus, N.N.
3.	***Inhalte des Moduls*** - Aktuelle Themen aus der Zellbiologie (z.B. Zellaufbau und Organelle; Zellkommunikation und Signaltransduktion; Genregulation; Membrantransport und Sekretion; Cytoskelett, Zell-Zyklus und Tumorentwicklung; Zellstoffwechsel) - 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. ***Module contents*** - Current topics in cell biology (e.g. cell structure and organelles; cell communication and signal transduction; gene regulation; membrane transport and secretion; cytoskeleton, cell cycle, and tumor development; cell metabolism) - 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	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** 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. ***Qualification objectives of the module / competencies to be acquired*** 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.	
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse /	keine /

	recommended knowledge	none
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie Schwerpunkt - Zell- und Entwicklungsbiologie Master Biology focus subject - Cell and Developmental Biology
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium / independent study* *3. Prüfung inkl. Vorbereitung / examination (including preparation)*
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS) — 12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week — 6 SWS

11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*

12. Modulbestandteile / Module components

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	*LP[1] / CP[1]*	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Spezial-vorlesungen / special lectures	mind. zwei Vorlesungen aus dem Bereich Zelluläre Biochemie der Zell- und Entwicklungsbiologie (Auswahl siehe SPUR) / at least two lectures in the field of cell and developmental biology (for a selection see SPUR)	4	6	Portfolio[2]
2	P / C	Seminar / seminar	ein Seminar aus dem Bereich Zell- und Entwicklungsbiologie (Auswahl siehe SPUR) / one seminar in the field of cell and developmental biology (for a selection see SPUR).	2	2	Seminarvortrag, regelmäßige Teilnahme / seminar presentation, regular participation
3	P	Kolloquium / Colloquium	mündliche Prüfung über das gesamte Modul / oral examination covering the entire module		4	

13. Modulprüfung/ Module examination

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 Vereinbarung / by arrangement	100%
14.	***Bemerkungen / notes*** [1]Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen und Bestehen der Prüfungsleistung vergeben. [1]The information regarding credit hours is provided solely for the purpose of calculating the course's contribution to the total credit hours required for the module. Credit hours are awarded only upon verification of course completion and passing the examination. [2] Die Studienleistung „Portfolio" umfasst eine Sammlung an Übungs- und Reflexionsaufgaben, die begleitend zur Vorlesung verfasst werden. [2]The "Portfolio" course assignment consists of a collection of exercises and reflective tasks completed alongside the lecture.				

BIO-M-PM-MCDP

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Molecular Cell and Developmental Biology of Plants
2.	***Verantwortlich / persons responsible***	Prof. Dr. Thomas Dresselhaus
3.	***Inhalte des Moduls*** - Herstellung von Marker-Genkonstrukten und Gentransfer in Modellpflanzen, - Imaging-Techniken, - Visualisierung von Organellen, Proteinen und RNA in Zellen und Geweben, - Visualisierung molekularer Interaktionen in vivo, - Entwicklungsgenetik und Kreuzungsanalysen, - Untersuchung von Entwicklungsmutanten, - Computing, - Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten. ***Module contents*** - Generation of marker gene constructs and gene delivery in model plants, - Imaging techniques, - Visualization of organelles, proteins and RNA in cells and tissues, - Visualization of molecular interactions in vivo, - Developmental genetics and analysis of genetic crosses, - Studies of developmental mutants, - Computing, - Presentation and discussion of own experimental gained data.	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende - mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der molekularen Zell- und Entwicklungsbiologie der Pflanzen vertraut, - kennen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden, - können Hypothesen zu aktuellen Fragen in der relevanten Forschung formulieren, - entsprechende Experimente 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. ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** 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 of plants, - 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.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls /***	Master Biologie

	Module can be used for	- 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.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester

10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	 360 Std./hrs 210 Std./hrs 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	14 SWS/CHs

11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*

12. Modulbestandteile / Module components

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP /CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Molekulare Zell- und Entwicklungsbiologie der Pflanzen Molecular Cell and Developmental Biology of Plants	14	12	

13. Modulprüfung/ Module examination

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*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. Bemerkungen / notes

* Das Portfolio beinhaltet:
a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung,
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:
a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. scientific presentation (15-30 min),

	c. practical scientific work, d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-TM-CPBG

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Theoretisches Modul / Theoretical module: Cellular Plant Biochemistry and Genetics
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Prof. Dr. Thomas Dresselhaus, Prof. Dr. Klaus Grasser
3.	***Inhalte des Moduls*** - 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, Entwicklungsgenetik 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. ***Module contents*** - 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, developmental genetics 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.	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** 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. ***Qualification objectives of the module / competencies to be acquired*** 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.	
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine /

		none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls /*** ***Module can be used for***	Master Biologie – Schwerpunkt: Zelluläre Biochemie und Genetik der Pflanzen / Master Biology - focus subject: Plant Cellular Biochemistry and Genetics
7.	***Angebotsturnus des Moduls /*** ***Module is offered***	Jedes Semester / every semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in /*** ***Module can be completed in***	einem Semester / one semester
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester

10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium / independent study* *3. Prüfung inkl. Vorbereitung / examination (including preparation)*		 360 Std./hrs 90 Std./hrs 150 Std./hrs 120 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)		12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week		6 SWS/CHs

11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*

12. Modulbestandteile / Module components

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	*LP[1] / CP[1]*	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Spezialvorlesungen / special lectures	mind. zwei Vorlesungen aus dem Bereich Zelluläre Biochemie der Pflanzen (Pflanzenbiotechnologie: Prinzipien und Anwendungen; Pflanzen in ihrer Umwelt; Molekulare Zellbiologie) / at least two lectures in the field of cellular biochemistry of plants (Plant Biotechnology: Principles and Applications; Plants in their Environment; Molecular Cell Biology)	4	6	Portfolio[2]
2	P / C	Seminar / seminar	ein Seminar aus dem Bereich Zelluläre Biochemie und Genetik der Pflanzen (z.B. Genregulation und pflanzliche Entwicklung)) / one seminar in the field of plant cellular biochemistry and genetics (Gene Regulation and Plant Development)	2	2	Seminarvortrag, regelmäßige Teilnahme / seminar presentation, regular participation
3	P / C	Kolloquium / Colloquium	mündliche Prüfung über das gesamte Modul / oral examination covering the entire module		4	

13.	**Modulprüfung/ Module examination**				
	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 Vereinbarung / by arrangement	100%
14.	***Bemerkungen / notes***				
	[1]Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen und Bestehen der Prüfungsleistung vergeben.				
	[1]The information regarding credit hours is provided solely for the purpose of calculating the course's contribution to the total credit hours required for the module. Credit hours are awarded only upon verification of course completion and passing the examination.				
	[2]Die Studienleistung „Portfolio" umfasst eine Sammlung an Übungs- und Reflexionsaufgaben, die begleitend zur Vorlesung verfasst werden.				
	[2]The "Portfolio" course assignment consists of a collection of exercises and reflective tasks completed alongside the lecture.				

BIO-M-PM-PB

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Plant Biotechnology
2.	***Verantwortlich /*** ***persons responsible***	Prof. Dr. Thomas Dresselhaus
3.	***Inhalte des Moduls*** - Herstellung von Genkonstrukten und Gentransfer in Nutzpflanzen, - Zell- und Gewebekulturtechniken, - Produktion und Aufreinigung agronomisch relevanter Proteine in verschiedenen Expressionssystemen, - Kreuzungsanalysen, - Molekulare Marker, - Phänotypanalysen, - Untersuchungen zur Ertragsstabilität, - Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten. ***Module contents*** - Generation of constructs and gene delivery into crop plants, - Cell and tissue culture techniques, - Production and purification of agronomic relevant proteins in different expression systems, - Analysis of genetic crosses, - Molecular markers, - Genotyping and phenotyping, - Investigations on yield and yield stability, - Presentation and discussion of own experimental gained data.	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende - mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der Pflanzenbiotechnologie vertraut, - kennen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden, - können Hypothesen zu aktuellen Fragen in der relevanten Forschung formulieren, - entsprechende Experimente 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. ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** After successful completion of the module students - are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of plant biotechnology, - 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.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls /***	Master Biologie – Schwerpunkt: Zelluläre Biochemie und Genetik der Pflanzen /

	Module can be used for	Master Biology - focus subject: Plant Cellular Biochemistry and Genetics
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* 360 Std./hrs *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* 210 Std./hrs *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation* 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS) 12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week 14 SWS/CHs

11. *Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*

12. ***Modulbestandteile / Module components***

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP /CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Pflanzenbiotechnologie Plant Biotechnology	14	12	

13. ***Modulprüfung/ Module examination***

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	Portfolioprüfung* portfolio examination*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. ***Bemerkungen / notes***

* Das Portfolio beinhaltet:
a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung,
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:
a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. scientific presentation (15-30 min),
c. practical scientific work,
d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-PM-MBP

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Molecular Biology and Biochemistry of Plants
2.	***Verantwortlich / persons responsible***	Prof. Dr. Klaus Grasser
3.	***Inhalte des Moduls*** - Produktion, Reinigung und Charakterisierung von Proteinen, - Biochemische Analyse molekularer Interaktionen, - Herstellung rekombinanter Plasmidkonstrukte und Transformation von Pflanzen, - Genomische Charakterisierung von Wildtyp und transgenen Pflanzen, - Genetische Kreuzungsanalysen von Pflanzen, - Studien zur Genexpression, - Physiologische Analyse von mutanten Pflanzen, - Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten. ***Module contents*** - Production, purification and characterisation of proteins, - Biochemical analysis of molecular interactions, - Generation of recombinant plasmid constructs and transformation of plants, - Genomic characterisation of wild type and transgenic plants, - Genetic analyses of plant crosses, - Studies of gene expression, - Physiological analysis of mutant plants, - Presentation and discussion of own experimentally gained data.	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende - mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der pflanzlichen Molekularbiologie und Biochemie 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. ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** After successful completion of the module students - are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of plant molecular biology and biochemistry, - 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.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none

6.	***Verwendbarkeit des Moduls /*** ***Module can be used for***	Master Biologie – Schwerpunkt: Zelluläre Biochemie und Genetik der Pflanzen / Master Biology - focus subject: Plant Cellular Biochemistry and Genetics
7.	***Angebotsturnus des Moduls /*** ***Module is offered***	Jedes Semester / every semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in /*** ***Module can be completed in***	einem Semester / one semester
9.	***Empfohlenes Fachsemester /*** ***Recommended semester of study***	1.- 3. Semester
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls /*** ***workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* — 360 Std./hrs *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* — 210 Std./hrs *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation* — 150 Std./hrs *Leistungspunkte / credit points (= ECTS)* — 12 LP/CP *Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week* — 14 SWS/CHs

11. *Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*

12. ***Modulbestandteile / Module components***

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP /CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Molekulare Biologie und Biochemie der Pflanzen Molecular Biology and Biochemistry of Plants	14	12	

13. ***Modulprüfung/ Module examination***

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*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. ***Bemerkungen / notes***

* Das Portfolio beinhaltet:
a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung,
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:
a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. scientific presentation (15-30 min),
c. practical scientific work,
d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-PM- PRNA

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Plant RNA Biotechnology
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Prof. Dr. Aline Koch
3.	***Inhalte des Moduls*** - Einführung in ein aktuelles Forschungsgebiet des Arbeitskreises - Vermittlung von grundlegenden und anwendbaren molekularbiologischen, biochemischen und biotechnologischen Verfahren - Vertiefung aktueller spezieller RNA-biochemischer Methoden entsprechend des Forschungsprojektes: bspw. Nukleinsäureextraktion, -synthese, -modifikation- und -analyse - Aktuelle Themen aus dem Bereich Pflanzenbiotechnologie: bspw. RNA-Interferenz, RNA-basierte Pflanzenschutzstrategien, RNA-Modifikation, pflanzlicher RNA-Transport und Stabilität - Selbstständige theoretische und praktische Bearbeitung des gesamten Teilprojekts - Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten in einer schriftlichen Arbeit und im Arbeitsgruppenseminar ***Module contents*** - Introduction to a current research area of the working group - Teaching fundamental and applicable molecular biological, biochemical, and biotechnological methods - Advanced training in specialized RNA biochemical methods according to the research project, e.g. nucleic acid extraction, synthesis, modification, and analysis - Current topics in plant biotechnology, e.g. RNA interference, RNA-based plant protection strategies, RNA modification, plant RNA transport, and RNA stability - Independent theoretical and practical execution of the entire subproject - Presentation and discussion of experimentally obtained data in a written report and during the research group seminar	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende - mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen 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. ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** After successful completion of the module students - are familiar with the basics und current issues of research topics, - 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.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none

6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie - Schwerpunkt Plant Cellular Biochemistry and Genetics / Master Biology - focus subject Plant Cellular Biochemistry and Genetics
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS) — 12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week — 14 SWS/CHs
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*	

12. *Modulbestandteile / Module components*

Nr./ No.	*P/W P C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP/ CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Pflanzen RNA-Biotechnology Plant RNA Biotechnology	14	12	

13. *Modulprüfung/ Module examination*

Kompetenz, Thema / Competence, topic	*Art der Prüfung / Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
Pflanzen RNA-Biotechnologie Plant RNA Biotechnology	Portfolioprüfung* portfolio examination*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. *Bemerkungen / notes*

* Das Portfolio beinhaltet:

a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung,
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:

a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. scientific presentation (15-30 min),
c. practical scientific work,
d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-TM-MECG

1.	***Name des Moduls***	Theoretisches Modul / Theoretical module:
	Module title	Molecular Ecology and Conservation Genetics
2.	***Fachgebiet / verantwortlich Subject area / responsible***	Prof. Dr. Christoph Reisch

3. Inhalte des Moduls

- Molekulare Ökologie und Naturschutzgenetik (Entstehung, Messung und Auswertung genetischer Variation, Einfluss von Pflanzenmerkmalen, Umweltbedingungen, Populationseigenschaften und Fragmentierung auf die genetische Struktur von Pflanzenarten, Anwendung genetischer Daten im praktischen Naturschutz zur Identifikation von Naturschutzeinheiten, sowie bei der in situ und ex situ Erhaltung gefährdeter Arten).
- Vegetations- und Standortökologie im Kontext von molekularer Ökologie und Naturschutzgenetik (Erhebung von Daten zur Beschreibung von Vegetationseinheiten und zur Analyse von Veränderungsprozessen, Zeigerwerte und ihre Anwendung, Nutzung von Geographischen Informationssystemen (GIS) zur Analyse der Landschaftsveränderung, Messung und Interpretation von bodenchemischen Parametern).
- Populationsökologie der Pflanzen im Kontext von Naturschutzgenetik und ex situ Erhaltungsmaßnahmen wie der Saatgutbank Regensburg (Analyse von Populationsgrößenentwicklungen und Ausbreitungsprozessen mittels klassischer und molekularer Methoden, Keimungsökologie).
- Ökologie der Lebensräume Mitteleuropas
- Präsentation und Diskussion eines forschungsbasierten Themas aus dem Bereich von Molekularer Ökologie und Naturschutzgenetik.

Module contents

- Molecular Ecology and Conservation Genetics (origin, determination and analysis of genetic variation, impact of life history traits, environmental conditions, population characteristics and fragmentation on the genetic structure of plant populations, application of genetic data in practical conservation for the identification of conservation units, as well as in in situ and ex situ conservation of endangered species).
- Vegetation and habitat ecology in context of molecular ecology and conservation genetics (application of vegetation analysis to describe vegetation units and their changes, use of indicator values, application of geographic information systems (GIS) to analyze landscape changes, soil analysis).
- Population ecology in context of conservation genetics and ex situ conservation such as the Seed Bank Regensburg (population size and seed dispersal analysis using classical and molecular methods, seed ecology).
- Ecology of central European habitats
- Presentation and discussion of a research topic from molecular ecology and conservation genetics.

4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage

- molekularökologische und naturschutzgenetische Sachverhalte vor dem Hintergrund aktueller Forschungsergebnisse zu interpretieren und zu erläutern,
- wissenschaftliche Inhalte anhand vorgegebener Literatur zu strukturieren und in Form eines Vortrags zu vermitteln,
- verschiedene Quellen zu bestimmten wissenschaftlichen Inhalten zu recherchieren und zu beurteilen
- und die Inhalte anderer Seminarvorträge zu analysieren und diskutieren.

Qualification objectives of the module / competencies to be acquired

After successful completion of the module, students can

- interpret and explain issues relating to molecular ecology and conservation genetics against the background of current research results
- structure scientific topics based on specified literature and present them,
- make investigations on a specific scientific topic in different sources and evaluate it,

	- and analyze and discuss other students' presentations.	
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie und Master EEC: Schwerpunkt Molekulare Ökologie und Naturschutzgenetik Master Biology and Master EEC: focus subject Molecular Ecology and Conservation Genetics
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	jedes Semester / every semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in /Vorgesehene Dauer des Moduls / Module can be completed in / expected duration of the module***	einem Semester / one semester
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester 1st to 3rd semester
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte / Workload / Credits***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* — 360 Std./hrs *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* — 90 Std./hrs *2. Selbststudium / independent study* — 150 Std./hrs *3. Prüfung inkl. Vorbereitung / examination (including preparation)* — 120 Std./hrs *Leistungspunkte / credit points (= ECTS)* — 12 LP/CP *Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week* — 6 SWS
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*	

12. *Modulbestandteile / Module components*

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	*LP[1] / CP[1]*	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Spezialvorlesungen / special lectures	mind. zwei Vorlesungen aus dem Bereich der Ökologie / Naturschutz (Auswahl siehe SPUR) at least two lectures in the field of ecology / conservation (for a selection see SPUR)	4	6	Portfolio[2]
2	P / C	Seminar / seminar	ein Seminar aus dem Bereich der Ökologie / Naturschutz (Auswahl siehe SPUR) one seminar in the field of ecology / conservation (for a selection see SPUR)	2	2	Seminarvortrag, regelmäßige Teilnahme / Presentation, regular participation
3	P /	Kolloquium /	mündliche Prüfung über das gesamte Modul /		4	

		C	Colloquium	oral examination covering the entire module			

13.	***Modulprüfung/ Module examination***				
	Kompetenz / Thema *Competence / topic*	*Art der Prüfung /* *Type of examination*	*Dauer / Umfang* *Duration*	*Zeitpunkt /* *Time of examination*	*Anteil an Modulnote /* *percentage of module grade*
	Molekulare Ökologie und Naturschutzgenetik / Molecular Ecology and Conservation Genetics	mündlich / oral examination	30 min	nach Vereinbarung / by arrangement	100%
14.	***Bemerkungen / notes***				
	[1]Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen und Bestehen der Prüfungsleistung vergeben. [1]The information regarding credit hours is provided solely for the purpose of calculating the course's contribution to the total credit hours required for the module. Credit hours are awarded only upon verification of course completion and passing the examination. [2]Die Studienleistung „Portfolio" umfasst eine Sammlung an Übungs- und Reflexionsaufgaben, die begleitend zur Vorlesung verfasst werden. [2]The "Portfolio" course assignment consists of a collection of exercises and reflective tasks completed alongside the lecture.				

BIO-M-PM-MECG

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Molecular Ecology and Genetics of Nature Conservation
2.	***Verantwortlich /*** ***person responsible***	Prof. Dr. Christoph Reisch
3.	***Inhalte des Moduls*** - Durchführung naturschutzgenetischer Analysen (DNA-Extraktion, PCR, molekulare Marker) - Statistische Auswertung der erhobenen Daten - Verknüpfung der erhobenen Daten mit floristischen, ökologischen und biogeographischen Daten ***Module contents*** - 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.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** 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. ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** After successful completion of the module students can - work with the basics and current issues of research topics in the field of genetics of nature conservation, - understand the relevant technical terms and apply them appropriately, - formulate a hypothesis for current issues in the relevant scientific field, - reliably plan corresponding experiments, - apply the appropriate methods proficiently, - independently analyze, statistically confirm and interpret the results, - and represent and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.	
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls /*** ***Module can be used for***	Master Biologie und Master EEC: Schwerpunkt Molekulare Ökologie und Naturschutzgenetik Master Biology and Master EEC: focus subject Molecular Ecology and Conservation Genetics
7.	***Angebotsturnus des Moduls /*** ***Module is offered***	Jedes Semester / every semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in /*** ***Module can be completed in***	einem Semester / one semester
9.	***Empfohlenes Fachsemester /***	1.- 3. Semester

	Recommended semester of study		
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	 360 Std./hrs 210 Std./hrs 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	14 SWS
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.* *The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*		

12. Modulbestandteile / Module components

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP/ CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Molekulare Ökologie und Naturschutzgenetik Molecular Ecology and Conservation Genetics	14	12	

13. Modulprüfung/ Module examination

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*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. Bemerkungen / notes

* Das Portfolio beinhaltet:
a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung,
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:
a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. scientific presentation (15-30 min),
c. practical scientific work,
d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-TM-ESB

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Theoretisches Modul / Theoretical module: Evolutionary and Systematic Botany
2.	***Verantwortlich / persons responsible***	Prof. Dr. Christoph Oberprieler
3.	***Inhalte des Moduls*** - Grundlagen der molekularen Systematik - Grundlagen und Methoden der molekularen Phylogenetik (Phylogenomik) - DNA-Taxonomie und Barcoding, Methoden der molekularen Artabgrenzung - Räumlich-zeitliche Interpretation molekularer Stammbäume (Biogeographie) - Populationsgenetik und Coalescent-Theorie, Phylogeographie - Multivariat-statistische Analyse morphologischer Variation, Geometrische Morphometrie - Methoden der (molekularen) Evolutionsforschung (Differenzierung, Selektion) - Präsentation und Diskussion eines forschungsbasierten Themas aus dem Bereich der Evolution und Systematik der Pflanzen ***Module contents*** - Foundations of molecular systematics - Foundations and methods of molecular phylogenetics (phylogenomics) - DNA taxonomy and barcoding, methods of species delimitation - Spatio-temporal interpretation of molecular trees (biogeography) - Population genetics and coalescent theory, phylogeography - Multivariate statistical analysis of morphological variation, geometric morphometrics - Methods of (molecular) evolutionary biology (differentiation, selection) - Presentation and discussion of a research based topic in the field of evolutionary and systematic botany	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage, - grundlegende und aktuelle Forschungsthemen im Bereich der molekularen Systematik von Pflanzen zu benennen, - Sequenz- und DNA-Fingerprint-Daten bioinformatorisch zu erschließen, - verschiedene Methoden der Stammbaumrekonstruktion durchzuführen, - Stammbäume im Hinblick auf räumlich-zeitliche Muster zu interpretieren (Biogeographie), - populationsgenetische und phylogeographische Analysen durchzuführen, - multivariat-statistische Methoden anzuwenden, - Methoden der molekularen Evolutionsbiologie (Nachweis von Selektion) durchzuführen, - wissenschaftliche Inhalte anhand vorgegebener Literatur zu strukturieren und in Form eines Vortrags zu vermitteln, - verschiedene Quellen zu bestimmten wissenschaftlichen Inhalten zu recherchieren und zu beurteilen - und Inhalte anderer Seminarvorträge zu analysieren und zu diskutieren. ***Qualification objectives of the module / competencies to be acquired*** After successful completion of the module students - are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of molecular systematics of plants, - are familiar with bioinformatics tools for DNA sequence and fingerprint analyses, - are able to infer molecular phylogenies based on different reconstruction methods, - are able to interpret phylogenetic trees in terms of spatio-temporal patterns (biogeography),	

	- are familiar with population genetic and phylogeographic methods, - are able to use multivariate statistical tools, - are familiar with methods of evolutionary biology (differentiation, selection), - 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.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***						
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none					
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none					
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie und Master EEC: Schwerpunkt Evolutionäre und Systematische Botanik Master Biology and Master EEC: focus subject Evolutionary and Systematic Botany					
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Wintersemester / every winter semester					
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester					
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester					
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium / independent study* *3. Prüfung inkl. Vorbereitung / examination (including preparation)*				360 Std./hrs 90 Std./hrs 150 Std./hrs 120 Std./hrs	
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)				12 LP/CP	
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week				6 SWS	
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*						
12.	***Modulbestandteile / Module components***						
	Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	*LP[1] / CP[1]*	*Studienleistung/ academic achievement*
	1	P /	Spezialvorlesungen /	„Methods in Evolutionary Biology (Macroevolutionary Approaches)“ (Winter) *oder* „Methods in Evolutionary Biology (Microevolutionary Approaches)“(Sommer) *oder* “Plant Speciation” (Winter) *oder* “Plant Systematics / Evolution & Nutzung der Pflanzen“ (Sommer)	2	6	Portfolio[2]

		C	special lectures	„Methods in Evolutionary Biology (Makroevolutionary Approaches)" (winter) *or* "Methods in Evolutionary Biology (Microevolutionary Approaches)" (summer) *or* "Plant Speciation" (winter) *or* "Plant Systematics / Evolution & Nutzung der Pflanzen" (summer)			
	2	P / C	Übungen / lab course *or* Seminar/ seminar	CIP-Pool-Übungen "Bioinformatic Methods in Evolutionary and Systematic Botany" / CIP-Pool lab course "Bioinformatic Methods in Evolutionary and Systematic Botany" *or* Seminar "Plant Evolution" (WS and/or SS)	2	2	Präsentation von Übungsaufgaben / Presentation of lab course exercises *or* Seminarvortrag, regelmäßige Teilnahme / seminar presentation, regular participation
	3	P / C	Kolloquium / Colloquium	mündliche Prüfung über das gesamte Modul / oral examination covering the entire module		4	

13.	***Modulprüfung/ Module examination***				
	Kompetenz / Thema *Competence / topic*	*Art der Prüfung /* *Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
	Evolutionäre und Systematische Botanik / Evolutionary and Systematic Botany	mündlich / oral examination	30 min	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. ***Bemerkungen / notes***

[1]Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen und Bestehen der Prüfungsleistung vergeben.

[1]The information regarding credit hours is provided solely for the purpose of calculating the course's contribution to the total credit hours required for the module. Credit hours are awarded only upon verification of course completion and passing the examination.

[2]Die Studienleistung „Portfolio" umfasst entweder (a) eine Sammlung an Übungs- und Reflexionsaufgaben, die begleitend zur Vorlesung verfasst werden, (b) die erfolgreiche Teilnahme an einer abschließenden, unbenoteten schriftlichen Prüfung oder (c) die regelmäßige Teilnahme an den vertiefenden Exkursionen in den Botanischen Garten (Veranstaltung „Plant Systematics / Evolution & Nutzung der Pflanzen").

[2]The "Portfolio" course assignment consists either (a) of a collection of exercises and reflective tasks completed alongside the lecture, or (b) the successful taking of an (not graded) exam at the end of the semester, or (c) the regular participation in the in-depth excursions to the Botanical Garden (lecture "Plant Systematics / Evolution & Nutzung der Pflanzen").

BIO-M-PM-ESB

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Evolutionary and Systematic Botany
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Prof. Dr. Christoph Oberprieler
3.	***Inhalte des Moduls*** - Erhebung von molekulargenetischen Daten (Sequenzdaten, DNA-Fingerprint-Daten) im Zuge phylogenetischer und populationsgenetischer Analysen an Blütenpflanzen-Arten - Bioinformatorische Prozessierung von Sequenz- und Fingerprint-Daten - Durchführung phylogenetischer Analysen (Stammbaum-Rekonstruktion mittels Maximum Parsimony, Maximum Likelihood, Bayes´sche Verfahren) - Durchführung von populationsgenetischen Analysen - Untersuchung zur Ploidie von Pflanzenarten mittel Durchfluss-Zytometrie - Analyse morphologischer Daten mittels multivariater Statistik - Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten ***Module contents*** - Acquisition of molecular data (sequence data, DNA-fingerprint data) for phylogenetic and population genetic analyses in angiosperms - Bioinformatic processing of sequence and fingerprint data - Performance of phylogenetic analyses based on Maximum Parsimony (MP), Maximum Likelihood (ML), and Bayesian Inference (BI) methods - Performance of population genetic analyses - Ploidy analyses of plants using flow cytometry - Analysis of morphological data using multivariate statistical methods - Presentation and discussion of own experimental gained data	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende - mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich Evolution und Systematik der Pflanzen 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. ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** After successful completion of the module students - are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of evolutionary and systematic botany, - 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.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none
	b) verpflichtende Nachweise /mandatory courses	keine / none

6.	***Verwendbarkeit des Moduls /*** ***Module can be used for***	Master Biologie und Master EEC: Schwerpunkt Evolutionäre und Systematische Botanik Master Biology and Master EEC: focus subject Evolutionary and Systematic Botany	
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester	
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester	
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester	
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	360 Std./hrs 210 Std./hrs 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	14 SWS/CHs

11. *Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*

12. ***Modulbestandteile / Module components***

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP /CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Evolutionäre und Systematische Botanik Evolutionary and Systematic Botany	14	12	

13. ***Modulprüfung/ Module examination***

Kompetenz, Thema / Competence, topic	*Art der Prüfung / Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
Evolutionäre und Systematische Botanik Evolutionary and Systematic Botany	Portfolioprüfung* portfolio examination*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. ***Bemerkungen / notes***

* Das Portfolio beinhaltet:
a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung,
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:
a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. scientific presentation (15-30 min),
c. practical scientific work,

	d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-TM-TE

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Theoretisches Modul / Theoretical module: Theoretical Ecology and Ecological Data Science
2.	***Fachgebiet / verantwortlich*** ***Subject area / responsible***	Biologie / Prof. Dr. Florian Hartig
3.	***Inhalte des Moduls*** Ziel des Moduls ist es, aktuelle Fragen der Ökologie und Evolutionsbiologie mit Hilfe des Computers zu bearbeiten. Hierzu bietet das Modul zunächst anwendungsorientierte Einführungen in wichtige Methoden der Statistik, Simulationsmodellierung und in Methoden des maschinellen Lernens / KI. Außerdem gibt das Modul eine Übersicht über die wichtigen theoretischen Modelle der Ökologie und Evolutionsbiologie. ***Module contents*** The aim of the module is to address current questions in ecology and evolutionary biology using computational methods. To this end, the module provides application-oriented introductions to key methods in statistics, simulation modeling, and machine learning / AI. In addition, the module provides an overview of important concepts of ecology and evolutionary biology.	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage - wichtige Forschungsthemen im Bereich Biostatistik, maschinelles Lernen / KI und theoretische Ökologie zu benennen, - grundlegenden Methoden des Feldes theoretisch zu erklären und praktisch anzuwenden, um ökologische Forschungsfragen zu analysieren, - wissenschaftliche Inhalte anhand vorgegebener Literatur zu strukturieren und in Form eines Vortrags zu vermitteln, - verschiedene Quellen zu bestimmten wissenschaftlichen Inhalten recherchieren und beurteilen zu können, - und die Inhalte anderer Seminarvorträge zu analysieren und diskutieren. ***Qualification objectives of the module / competencies to be acquired*** After successful completion of the module, students are able to - name important research topics in biostatistics, machine learning / AI and theoretical ecology - explain the basic methods of the individual field theoretically, and apply them in practice to analyze an ecological research question - structure scientific topics on the basis of specified literature and present them, - research a specific scientific topic in different sources and evaluate it, - and analyze und discuss other students' presentations.	
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie und Master EEC: Schwerpunkt Theoretische Ökologie Master Biology and Master EEC: focus subject Theoretical Ecology
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	jedes Semester / every semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in /Vorgesehene Dauer des Moduls***	einem bis zwei Semester / one to two semesters

	Module can be completed in / expected duration of the module		
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester 1st to 3rd semester	
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte / Workload / Credits***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium / independent study* *3. Prüfung inkl. Vorbereitung / examination (including preparation)*	 360 Std./hrs 90 Std./hrs 150 Std./hrs 120 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	6 SWS
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.* *The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*		

12. Modulbestandteile / Module components

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP/ CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Spezialvorlesungen / special lectures	mind. zwei Vorlesungen aus dem Bereich Theoretische Ökologie / Data Science, empfohlene Kurse s.u.: at least two lectures in the field of theoretical ecology / data science, suggested lectures see below: 1. Introduction to statistics and data science in R 2. Advanced regression models 3. Machine Learning and Deep Learning 4. Bayesian Statistics For an overview of currently offered courses, see https://www.uni-regensburg.de/biologie-vorklinische-medizin/forschen/arbeitsgruppen/ag-hartig/teaching	4	6	Portfolio[2]
2	P / C	Seminar / seminar	Group seminar 54374 Theoretische Ökologie Group seminar 54374 Theoretical Ecology	2	2	Seminarvortrag, regelmäßige Teilnahme / Presentation, regular participation
3	P / C	Kolloquium / Colloquium	mündliche Prüfung über das gesamte Modul / oral examination covering the entire module		4	

13.	***Modulprüfung/ Module examination***

	Kompetenz / Thema *Competence / topic*	*Art der Prüfung /* *Type of examination*	*Dauer /* *Duration*	*Zeitpunkt /* *Time of examination*	*Anteil an Modulnote /* *percentage of module grade*
	Theoretische Ökologie / Theoretical Ecology	Mündliche Prüfung / oral examination	30 min	nach Vereinbarung / by arrangement	100%
14.	***Bemerkungen / notes***				
	[1]Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen und Bestehen der Prüfungsleistung vergeben.				
	[1]The information regarding credit hours is provided solely for the purpose of calculating the course's contribution to the total credit hours required for the module. Credit hours are awarded only upon verification of course completion and passing the examination.				
	[2]Die Studienleistung „Portfolio" umfasst eine Sammlung an Übungs- und Reflexionsaufgaben, die begleitend zur Vorlesung verfasst werden.				
	[2]The "Portfolio" course assignment consists of a collection of exercises and reflective tasks completed alongside the lecture.				

BIO-M-PM-TE

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Theoretical Ecology and Ecological Data Science	
2.	***Fachgebiet / verantwortlich*** ***Subject area / responsible***	Biologie / Prof. Dr. Florian Hartig	
3.	***Inhalte des Moduls*** Wissenschaftliche Arbeit unter Anleitung an einem Forschungsprojekt im Bereich Biostatistik, maschinelles Lernen und KI, ökologische oder evolutionäre Simulationsmodelle, oder theoretische Ökologie. ***Module contents*** A guided research project in biostatistics, machine learning or AI, ecological or evolutionary simulation models, or theoretical ecology.		
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage - den Stand der Forschung im Bereich ihres Projektes zusammenzufassen - die wissenschaftliche Problemstellung und die Methoden, um dieses Problem zu lösen zu verstehen - ein Forschungsprojekt durchzuführen und zu dokumentieren - die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darzustellen und zu diskutieren. ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** After successful completion of the module, students are able to - summarize the state-of-the-art in their chosen research topic - understand the scientific problem they want to address and the methods that are necessary to that end - conduct and document a research project - and represent and discuss the results in a scientific essay and oral presentation.		
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***		
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	Theoretisches Modul: Theoretische Ökologie Theoretical module: Theoretical Ecology	
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none	
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie und Master EEC: Schwerpunkt Theoretische Ökologie Master Biology and Master EEC: focus subject Theoretical Ecology	
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	jedes Semester / every semester	
8.	***Das Modul kann absolviert werden in /Vorgesehene Dauer des Moduls*** ***Module can be completed in / expected duration of the module***	einem Semester / one semester	
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester 1st to 3rd semester	
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte / Workload / Credits***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung /*	 360 Std./hrs 210 Std./hrs 150 Std./hrs

		independent study including exam preparation	
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	14 SWS

11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.* *The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*

12. Modulbestandteile / Module components

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP/ CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Theoretische Ökologie Theoretical Ecology	14	12	

13. Modulprüfung/ Module examination

Kompetenz, Thema / Competence, topic	*Art der Prüfung / Type of examination*	*Dauer / Umfang Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage of module grade*
Theoretische Ökologie Theoretical Ecology	Portfolio* portfolio examination*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. Bemerkungen / notes

Das Portfolio beinhaltet:

a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung (z.B. experimentelle Arbeit, Programmieren, Datenanalyse),
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:

a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. Scientific presentation (15-30 min),
c. Experiment implementation (e.g. experimentation, programming or data analysis),
d. Data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-TM-EEBI

1.	***Name des Moduls Module title***	Theoretisches Modul / Theoretical module: Evolutionary Ecology of Biotic Interactions
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Prof. Dr. Lena Wilfert
3.	***Inhalte des Moduls*** Vorlesungen zu Grundlagen und aktuellen Forschungsthematiken der Molekularen und Evolutionären Ökologie, Verhaltensökologie und Evolutionsbiologie mit Fokus auf biotischen Interaktionen. Seminare mit Anleitung zu Präsentationstechniken, Vortragsgestaltung und Literaturrecherche sowie Präsentation und Diskussion eines forschungsbasierten Themas aus den genannten Bereichen. ***Module contents*** Lectures covering the foundations of molecular, behavioral and evolutionary ecology and evolutionary biology with a focus on biotic interactions. 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.	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende - mit grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen in den Bereichen Molekulare und evolutionäre Ökologie, Verhaltensökologie und Evolutionsbiologie und ihrer Bedeutung für das Verständnis von biotischen Interaktionen vertraut, verstehen die Grundlagen der dort angewandten Methoden und Theorien, können die Bedeutung aktueller Forschungsthemen erklären und neue Ergebnisse interpretieren. - in der Lage, ein aktuelles Thema aus den genannten Bereichen anhand von Originalliteratur zu erarbeiten und in Form eines Vortrags darzustellen und zu diskutieren - mit den Grundsätzen der Vortragsgestaltung und Präsentationstechniken vertraut ***Qualification objectives of the module / competencies to be acquired*** After successful completion of the module students - are familiar with the basics und current research topics in the fields of molecular, behavioral and evolutionary ecology and evolutionary biology and their relevance for understanding biotic interactions, understand the relevant methods and underlying theories, can explain the importance of current research topics and interpret novel results. - 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 - Are familiar with the basics of the design of a talk and presentation techniques	
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie und Master EEC: Schwerpunkt Molekulare Ökologie und Evolutionsbiologie biotischer Wechselwirkungen Master Biology and Master EEC: focus subject Molecular Ecology and Evolutionary Biology of Biotic Interactions
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester

10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium / independent study* *3. Prüfung (inkl. Vorbereitung) / examination (including preparation)*	360 Std./hrs 120 Std./hrs 120 Std./hrs 120 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	8 SWS/CHs

11. *Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*

12. ***Modulbestandteile / Module components***

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	*LP[1] / CP[1]*	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Spezialvorlesungen / special lectures	mind. zwei Vorlesungen aus dem Bereich Molekulare Ökologie und Evolutionsbiologie (Auswahl siehe SPUR) / at least two lectures in the field of molecular ecology and evolutionary biology (for a selection see SPUR)	6	6	Portfolio[2]
2	P / C	Seminar / seminar	ein Seminar aus dem Bereich Molekulare Ökologie und Evolutionsbiologie (Auswahl siehe SPUR) / one seminar in the field of molecular ecology and evolutionary biology (for a selection see SPUR)	2	2	Seminarvortrag, regelmäßige Teilnahme / seminar presentation, regular participation
3	P / C	Kolloquium / Colloquium	mündliche Prüfung über das gesamte Modul / oral examination covering the entire module		4	

13. ***Modulprüfung/ Module examination***

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 Vereinbarung / by arrangement	100%

14. ***Bemerkungen / notes***

[1]Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen und Bestehen der Prüfungsleistung vergeben.

[1]The information regarding credit hours is provided solely for the purpose of calculating the course's contribution to the total credit hours required for the module. Credit hours are awarded only upon verification of course completion and passing the examination.

[2]Die Studienleistung „Portfolio" umfasst eine Sammlung an Übungs- und Reflexionsaufgaben, die begleitend zur Vorlesung bearbeitet werden.

[2]The "Portfolio" course assignment consists of a collection of exercises and reflective tasks completed alongside the lecture.

BIO-M-PM-MEEBI

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Molecular Ecology and Evolutionary Ecology of Biotic Interactions	
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Prof. Dr. Lena Wilfert	
3.	***Inhalte des Moduls*** - Individuell betreute Projekte zu verschiedenen Aspekten der molekularen Ökologie und Evolutionsökologie von biotischen Interaktionen - Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten ***Module contents*** - Individually supervised project on various aspects of molecular and evolutionary ecology of biotic interactions - Presentation and discussion of own experimental gained data		
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** - Vertiefte Kenntnisse der theoretischen Grundlagen und aktueller Forschungsthemen zur molekularen Ökologie und Evolutionsökologie von biotischen Interaktionen - 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 ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** - In depth knowledge of theoretical background and actual research topics in molecular and evolutionary ecology of biotic interactions - 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.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***		
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none	
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none	
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie und Master EEC: Schwerpunkt Molekulare Ökologie und Evolutionsbiologie biotischer Wechselwirkungen Master Biology and Master EEC: focus subject Molecular Ecology and Evolutionary Biology of Biotic Interactions	
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester	
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester	
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester	
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	 360 Std./hrs 210 Std./hrs 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	14 SWS

11. *Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.*
The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.

12. *Modulbestandteile / Module components*

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP/ CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Molekulare Ökologie und Evolutionsökologie von biotischen Interaktionen Molecular Ecology and Evolutionary Ecology of Biotic Interactions	14	12	

13. *Modulprüfung/ Module examination*

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 von biotischen Interaktionen Molecular Ecology and Evolutionary Biology of Biotic Interactions	Portfolioprüfung* portfolio examination*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. *Bemerkungen / notes*

* Das Portfolio beinhaltet:
a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung,
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:
a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. scientific presentation (15-30 min),
c. practical scientific work,
d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-PM-MEESI

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Molecular Ecology and Evolutionary Biology of Social Insects	
2.	***Verantwortlich / person responsible***	PD. Dr. Eva Schultner	
3.	***Inhalte des Moduls*** - Individuell betreute Projekte zu verschiedenen Aspekten der sozialen Evolution - Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten ***Module contents*** - Individually supervised project on various aspects of social evolution - Presentation and discussion of own experimental gained data		
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** - 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 ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** - 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.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***		
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none	
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none	
6.	***Verwendbarkeit des Moduls /*** ***Module can be used for***	Master Biologie und Master EEC: Schwerpunkt Molekulare Ökologie und Evolutionsbiologie biotischer Wechselwirkungen Master Biology and Master EEC: focus subject Molecular Ecology and Evolutionary Biology of Biotic Interactions	
7.	***Angebotsturnus des Moduls /*** ***Module is offered***	Jedes Semester / every semester	
8.	***Das Modul kann absolviert werden in /*** ***Module can be completed in***	einem Semester / one semester	
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester	
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	 360 Std./hrs 210 Std./hrs 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	14 SWS/CHs
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.*		

	The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.

12. *Modulbestandteile / Module components*

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP /CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Molekulare Ökologie und Evolutionsbiologie sozialer Insekten Molecular Ecology and Evolutionary Biology of social insects	14	12	

13. *Modulprüfung/ Module examination*

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 sozialer Insekten Molecular Ecology and Evolutionary Biology of Social Insects	Portfolioprüfung* portfolio examination*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. *Bemerkungen / notes*

* Das Portfolio beinhaltet:
a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung,
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:
a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. scientific presentation (15-30 min),
c. practical scientific work,
d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-PM-CE

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Chemical Ecology
2.	***Verantwortlich / person responsible***	PD. Dr. Tamara Pokorny
3.	***Inhalte des Moduls*** - Bearbeitung eigener Projekte zur Kommunikation von Insekten über chemische Reize und Signale - Hypothesenentwicklung und experimentelles Design - computergestützte Verhaltensbeobachtung (*The Observer XT*) - Isolierung und Fraktionierung verhaltensmodifizierender Naturstoffe - Identifizierung verhaltensmodifizierender Naturstoffe im Nanogrammbereich mittels gekoppelter Gaschromatographie/Massenspektrometrie (GC/MS) - statistische Signifikanztests zur Auswertung der experimentell erhobenen Daten - adäquate Darstellung und Diskussion der eigenen Ergebnisse ***Module contents*** - realisation of own projects on the communication of insects via chemical cues and signals - development of hypotheses and experimental design - computer-aided behavioural observations (*The Observer XT*) - isolation and fractionation of natural products - identification of behaviour modifying natural products in nanogram amounts by coupled gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS) - statistical significance tests for the analysis of the acquired data - adequate presentation and discussion of the own data	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende - mit aktuellen Forschungsthemen der Chemischen Ökologie vertraut - in der Lage eigene Hypothesen zu entwickeln und Experimente zu planen/durchzuführen, um diese zu testen - mit einschlägigen Fachbegriffen vertraut und können diese in angemessener Weise und sicher anwenden, - in der Lage, eigenständig Spurenanalysen von verhaltensmodifizierenden Naturstoffen mittels GC/MS durchzuführen und auszuwerten - 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. ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** After successful completion of the module students are - familiar with current research topics in the field of Chemical Ecology - able to develop own hypotheses and to plan and perform experiments to test these hypotheses - familiar with relevant technical terms and able to apply them in an appropriate way - able to perform independently trace analyses of behaviour modifying natural products by GC/MS - able to analyse acquired data statistically as well as to present and interpret them adequately in a scientific essay and an oral presentation.	
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	
	b) verpflichtende Nachweise /mandatory courses	keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie und Master EEC: Schwerpunkt Molekulare Ökologie und Evolutionsbiologie biotischer Wechselwirkungen Master Biology and Master EEC: focus subject Molecular Ecology and Evolutionary Biology of Biotic Interactions

7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester every semester	
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester one semester	
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester	
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	 360 Std./hrs 210 Std./hrs 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	14 SWS/CHs
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.* *The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*		

12. *Modulbestandteile / Module components*

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP /CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Chemische Ökologie Chemical Ecology	14	12	

13. *Modulprüfung/ Module examination*

Kompetenz, Thema / Competence, topic	*Art der Prüfung / Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
Chemische Ökologie Chemical Ecology	Portfolioprüfung* portfolio examination*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. *Bemerkungen / notes*

* Das Portfolio beinhaltet:
a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung,
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:
a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. scientific presentation (15-30 min),
c. practical scientific work,
d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-PM-IMI

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Molecular Ecology of Insect-Microbe Interactions
2.	***Verantwortlich / persons responsible***	Dr. Christoph Kurze
3.	***Inhalte des Moduls*** - Interaktion von Insekten mit Pilzen und Bakterien als Konkurrenten, Pathogene oder Symbionten; z.B. externe und interne Immunabwehr, Schutz der Larvennahrung vor mikrobiellem Befall - Planung der wissenschaftlichen Vorgehensweise, experimentelles Versuchsdesign - Isolierung und Identifizierung von Insekten-assoziierten Mikroorganismen mittels mikrobiologischer und molekulargenetischer Methoden - Extraktion und Isolation von bioaktiven/antimikrobiellen Substanzen - Identifikation antimikrobiell wirksamer Substanzen mittels u.a. Gaschromatographie/Massenspektrometrie (GC/MS) - Charakterisierung der Wirkung bioaktiver/antimikrobieller Substanzen mittels verschiedener mikrobiologischer Tests - Statistische Auswertung der Daten - Konsequenzen der Interaktion von Tieren und Mikroorganismen für Überleben - Schriftliche Ausarbeitung, Präsentation und Diskussion der Ergebnisse ***Module contents*** - 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 - Planning of the scientific approach, experimental design - Isolation and identification of insect associated microorganisms using microbiological and molecular methods - Extraction and isolation of bioactive/antimicrobial compounds - Identification of bioactive/antimicrobial compounds by means of gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS) - Characterisation of bioactive/antimicrobial compounds using various microbiological assays - Statistical analysis of the data - Consequences of insect-microbe interactions for survival - Scientific essay, oral presentation and discussion of the results	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende - grundlegende und aktuelle Forschungsthemen der genannten Bereiche beschreiben und erklären - mittels mikrobiologischer und molekulargenetischer Methoden Mikroorganismen isolieren und charakterisieren - Versuchsdesigns für antimikrobielle Tests entwickeln - unter Berücksichtigung der Sicherheitsvorschriften antimikrobielle Tests durchführen - die Ergebnisse antimikrobieller Tests und von Überlebensexperimenten statistisch auswerten und interpretieren - GC/MS-Analysen durchführen, Massenspektren interpretieren und Substanzen charakterisieren - die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren. (mit unterschiedlicher Gewichtung je nach Schwerpunkt des Projektes) ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** After successful completion of the module students are able to - describe and explain basics und current issues of the research topics mentioned above - isolate and characterise microorganisms using microbiological and molecular methods - design of antimicrobial assays - conduct such assays considering safety regulations - analyse and interpret data from bioassays and survival experiments - conduct GC/MS analyses, interpret mass spectra and characterise chemical compounds - present and discuss the results in a scientific essay and oral presentation. (with different emphasis depending on the focus of the project)	

5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie und Master EEC: Schwerpunkt Molekulare Ökologie und Evolutionsbiologie biotischer Wechselwirkungen Master Biology and Master EEC: focus subject Molecular Ecology and Evolutionary Biology of Biotic Interactions
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester

10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	 360 Std./hrs 210 Std./hrs 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	14 SWS/CHs
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*		

12. Modulbestandteile / Module components

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP /CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Molekulare Ökologie von Insekten-Mikroben-Interaktionen Molecular Ecology of Insect-Microbe Interactions	14	12	

13. Modulprüfung/ Module examination

Kompetenz, Thema / Competence, topic	*Art der Prüfung / Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
Molekulare Ökologie von Insekten-Mikroben-Interaktionen Molecular Ecology of Insect-Microbe Interactions	Portfolioprüfung* portfolio examination*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. Bemerkungen / notes

* Das Portfolio beinhaltet:
a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),

	c. Versuchsdurchführung, d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis. * The portfolio examination contains following: a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography, b. scientific presentation (15-30 min), c. practical scientific work, d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-TM-CBB

1.	***Name des Moduls / Module title***	Theoretisches Modul / Theoretical module: Conservation Biology and Biodiversity
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Prof. Dr. Eva Knop
3.	***Inhalte des Moduls*** Vorlesungen zu Grundlagen und aktuellen Forschungsthematiken der Naturschutzbiologie und Biodiversität mit Fokus auf biotischen Interaktionen. Seminare mit Anleitung zu Präsentationstechniken, Vortragsgestaltung und Literaturrecherche sowie Präsentation und Diskussion eines forschungsbasierten Themas aus den genannten Bereichen. ***Module contents*** Lectures covering the foundations of conservation biology and biodiversity with a focus on biotic interactions. 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.	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende - mit grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen in Naturschutzbiologie und Biodiversitätsforschung und ihrer Bedeutung für das Verständnis von biotischen Interaktionen vertraut, verstehen die Grundlagen der dort angewandten Methoden und Theorien, können die Bedeutung aktueller Forschungsthemen erklären und neue Ergebnisse interpretieren. - in der Lage, ein aktuelles Thema aus den genannten Bereichen anhand von Originalliteratur zu erarbeiten und in Form eines Vortrags darzustellen und zu diskutieren - mit den Grundsätzen der Vortragsgestaltung und Präsentationstechniken vertraut ***Qualification objectives of the module / competencies to be acquired*** After successful completion of the module students - are familiar with the basics und current research topics in the fields of conservation biology, biodiversity research, landscape ecology, community ecology and their relevance for understanding biotic interactions, understand the relevant methods and underlying theories, can explain the importance of current research topics and interpret novel results. - 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 - Are familiar with the basics of the design of a talk and presentation techniques	
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie und Master EEC: Schwerpunkt Naturschutzbiologie und Biodiversität Master Biology and Master EEC: focus subject Conservation Biology and Biodiversity
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester

10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium / independent study* *3. Prüfung (inkl. Vorbereitung) / examination (including preparation)*	 360 Std./hrs 120 Std./hrs 120 Std./hrs 120 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	8 SWS/CHs

11. *Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*

12. ***Modulbestandteile / Module components***

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	*LP[1] / CP[1]*	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Spezialvorlesungen / special lectures	mind. zwei Vorlesungen aus dem Bereich Naturschutzbiologie und Biodiversität (Auswahl siehe SPUR) / at least two lectures in the field of conservation biology and biodiversity (for a selection see SPUR)	6	6	Portfolio[2]
2	P / C	Seminar / Seminar	ein Seminar aus dem Bereich Naturschutzbiologie und Biodiversität (Auswahl siehe SPUR) / one seminar in the field of conservation biology and biodiversity (for a selection see SPUR)	2	2	Seminarvortrag, regelmäßige Teilnahme / seminar presentation, regular participation
3	P / C	Kolloquium / Colloquium	mündliche Prüfung über das gesamte Modul / oral examination covering the entire module		4	

13. ***Modulprüfung/ Module examination***

Kompetenz / Thema *Competence / topic*	*Art der Prüfung /* *Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
Naturschutzbiologie und Biodiversität / Conservation Biology and Biodiversity	mündlich / oral examination	30 min	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. ***Bemerkungen / notes***

[1]Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen und Bestehen der Prüfungsleistung vergeben.

[1]The information regarding credit hours is provided solely for the purpose of calculating the course's contribution to the total credit hours required for the module. Credit hours are awarded only upon verification of course completion and passing the examination.

[2]Die Studienleistung „Portfolio" umfasst eine Sammlung an Übungs- und Reflexionsaufgaben, die begleitend zur Vorlesung bearbeitet werden.

[2]The "Portfolio" course assignment consists of a collection of exercises and reflective tasks completed alongside the lecture.

BIO-M-PM-CBB

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Conservation biology and biodiversity	
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Prof. Dr. Eva Knop	
3.	***Inhalte des Moduls*** - Individuell betreute Projekte zu verschiedenen Aspekten der Forschung im Bereich Naturschutzbiologie und Biodiversitätsforschung. - Präsentation und Diskussion selbständig erhobener Daten ***Module contents*** - Individually supervised project on various aspects of conservation biology and biodiversity research. - Presentation and discussion of assessed data		
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** - Vertiefte Kenntnisse der theoretischen Grundlagen und aktueller Forschungsthemen im Bereich Naturschutzbiologie und Biodiversitätsforschung mit einem Schwerpunkt auf biotische Interaktionen - Unabhängige Planung und Durchführung eines eigenen Forschungsprojekts, Erlernen grundlegender Methoden der Naturschutz- und Biodiversitätsforschung und selbstständige Datenanalyse - Darstellung und Diskussion der Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes und in einer mündlichen Präsentation ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** - In depth knowledge of theoretical background and actual research topics in the field of conservation biology and biodiversity research with a focus on biotic interactions - Independent design of research project, familiarization with methods used in the field of conservation biology and biodiversity research, data analysis - Presentation and discussion of the results in a scientific essay and oral presentation.		
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***		
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none	
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none	
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie und Master EEC: Schwerpunkt Naturschutzbiologie und Biodiversität Master Biology and Master EEC: focus subject Conservation Biology and Biodiversity	
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester	
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester	
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester	
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	 360 Std./hrs 210 Std./hrs 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	14 SWS/CHs

11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*						
12.	***Modulbestandteile / Module components***						
	Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP/ CP	*Studienleistung/ academic achievement*
	1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Naturschutzbiologie und Biodiversität Conservation Biology and Biodiversity	14	12	

13.	***Modulprüfung/ Module examination***				
	Kompetenz, Thema / Competence, topic	*Art der Prüfung / Type of Examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
	Naturschutzbiologie und Biodiversität Conservation Biology and Biodiversity	Portfolioprüfung* portfolio examination*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%
14.	***Bemerkungen / notes*** * Das Portfolio beinhaltet: a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis, b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min), c. Versuchsdurchführung, d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis. * The portfolio examination contains following: a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography, b. scientific presentation (15-30 min), c. practical scientific work, d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.				

BIO-M-TM-HG

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Theoretisches Modul / Theoretical module: Human Genetics
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Prof. Dr. Dr. Davor Lessel
3.	***Inhalte des Moduls***	

Humangetik I – Vorlesung „Advanced Human Genetics" (in englischer Sprache)
Vermittlung grundlegender Kenntnisse von modernen human- und molekulargenetisch relevanten Themen:
- Organisation des menschlichen Genoms, Genexpression und -regulation
- Mendelsche Erkrankungen: Grundlagen, Identifizierung neuer genetischer Ursachen, funktionelle Charakterisierung neuer Varianten
- Krebsgenetik
- Genetik komplexer Erkrankungen (z.B. Funktionalität von Polymorphismen, genomweite Assoziationsstudien, Analyse von Reaktionswegen), Populationsgenetik, epigenetischen Mechanismen, Pharmakogenetik.
- Medizinische Genetik einschließlich Prinzipien der genetischen Diagnostik und Beratung
- Ethische, rechtliche und soziale Aspekte von genetischen Untersuchungen
- Prinzipien der Gentherapie (inklusiv genome editing) und Anwendung induzierter pluripotenter Stammzellen

Humangenetik II – 2-wöchiges Rotationspraktikum
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.
Themen sind unter anderem:
• Prinzipien und Besonderheiten der modernen DNA-Diagnostik
• Von Rohdaten zur Interpretation genetischer Varianten
• Zellkultur und heterologe Genexpression
• Technologie induzierter pluripotenter Stammzellen
• CRISPR-Cas-vermittelte Genom-Editierung
• mRNA-Expressionsanalyse
• Anwendungen der konfokalen Laserscanning-Mikroskopie
• Einsatz von Krankheitsmodellen in der humangenetischen Forschung

Seminar
- Präsentation und Diskussion eines forschungsbasierten Themas aus dem Bereich Humangenetik.

Module contents

Human Genetics I – Lecture "Advanced Human Genetics"
Comprehensive basic information on modern topics of human genetics with a strong focus on genetic variation in health and disease:
- Organization of the human genome, gene expression and gene regulation.
- Mendelian diseases: Basics, identification of new genetic causes, functional characterization of novel variants
- Cancer genetics
- Genetics of complex diseases (e.g. functionality of genetic polymorphisms, genome wide association studies, pathway analysis), population genetics, epigenetic mechanisms, pharmacogenetics.
- Medical genetics including basic principles of genetic counseling and diagnostics.
- Ethical, legal, and social issues related to genetic testing.
- Principles of gene therapy (including genome editing) and application of induced pluripotent stem cell technology.

	Human Genetics II – 2-week rotation internship 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 patient management. The concepts will be accompanied by theoretical introductions followed by a guided experimental course. Topics include, but are not limited to: • Principles and specifics of modern DNA diagnostics • From raw data to interpretation of genetic variants • Cell culture and heterologous gene expression • Induced pluripotent stem cell technology • CRISPR-Cas mediated genome editing • mRNA expression analysis • Applications of confocal laser scanning microscopy • Use of disease models in human genetics research **Human Genetics Seminar** - Presentation and discussion of a research-based topic in the field of Human Genetics
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls - zeigen die Studierende ein tiefergehendes Verständnis dafür, auf welche Weise genetische Varianten Krankheiten verursachen können, - sind sie in der Lage, genetische Veränderungen unter Berücksichtigung verschiedener Parameter zu interpretieren und ihre klinische Bedeutung abzuschätzen, - sind sie vertraut mit einer Vielzahl von humangenetischen Themen, darunter beispielsweise die formale Genetik, unterschiedliche Vererbungsmuster, populationsgenetische Aspekte, quantitative Genetik und Epigenetik, - 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, - 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, - können sie die Möglichkeiten und Grenzen genetischer Vorgehensweisen besser einschätzen, - 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, - sind sie mit grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen auf definierten Gebieten der Humangenetik vertraut, - sind sie in der Lage, wissenschaftliche Publikationen zu lesen, zu wissenschaftliche Präsentationsfolien zu bringen und einen solchen Vortrag in klarer Sprache zu präsentieren, - sind sie kenntnisreich in Bezug auf Literatursuche im Zusammenhang mit einem wissenschaftlichen Thema und entwickeln Kriterien für deren Qualitätsbewertung, - entwickeln sie ein kritisches Denken bei der Beurteilung wissenschaftlicher Information, - können sie diverse Quellen (vor allem Originalliteratur) zu bestimmten wissenschaftlichen Inhalten recherchieren, - und sind in der Lage die Inhalte anderer Seminarvorträge zu analysieren und zu diskutieren. ***Qualification objectives of the module / competencies to be acquired*** After successful completion of the module, students - demonstrate an in-depth understanding of how genetic variation can cause a clinical condition, - are able to interpret genetic changes by integrating a number of different parameters and prediction programs and to predict their clinical outcome, - comprehend a number of topics in human genetics, besides others formal genetics, diverse inheritance patterns, aspects of population genetics, quantitative genetics, and epigenetics, - are familiar with a variety of basic but also advanced laboratory methods and understand their application and utility, in both research and clinical settings,

	- 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, - develop a better understanding of the possibilities and limitations of genetic approaches - 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 genetic disease, - are familiar with basic und current research topics in defined fields of Human Genetics, - are capable of reading scientific literature, to summarize the main conclusion and to present a seminar in clear language, - are knowledgeable in scientific literature search and develop quality criteria for their critical assessment, - develop critical thinking when evaluating scientific manuscripts and reports, - can search for literature sources, particularly original research work, - and comprehend scientific presentations to a point that discussion of the contents is possible.						
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***						
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none					
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none					
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie Nebenfach - Humangenetik Master Biology secondary subject - Human Genetics					
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Wintersemester / Winter semester					
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	zwei Semester / two semesters					
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester					
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium / independent study* *3. Prüfung inkl. Vorbereitung / examination (including preparation)*					360 Std./hrs 90 Std./hrs 150 Std./hrs 120 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)					12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week					6 SWS
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*						
12.	***Modulbestandteile / Module components***						
	Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	*LP[1] / CP[1]*	*Studienleistung/ academic achievement*
	1	P / C	Spezialvorlesungen / special lectures	Humangenetik I Humangenetik II Human Genetics I Human Genetics II	2+2	6	Portfolio[2]

	2	P / C	Seminar / seminar	Literaturseminar Humangenetik (Nr. 56121) / Human genetic literature seminar (for a (Nr. 56121)	2	2	Seminarvortrag, regelmäßige Teilnahme / seminar presentation, regular participation
	3	P / C	Kolloquium / Colloquium	mündliche Prüfung über das gesamte Modul / oral examination covering the entire module		4	

13.	***Modulprüfung/ Module examination***				
	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 Vereinbarung / by arrangement	100%

14. ***Bemerkungen / notes***

[1]Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen und Bestehen der Prüfungsleistung vergeben.

[1]The information regarding credit hours is provided solely for the purpose of calculating the course's contribution to the total credit hours required for the module. Credit hours are awarded only upon verification of course completion and passing the examination.

[2]Die Studienleistung „Portfolio" umfasst eine Sammlung an Übungs- und Reflexionsaufgaben, die begleitend zur Vorlesung verfasst werden.

[2]The "Portfolio" course assignment consists of a collection of exercises and reflective tasks completed alongside the lecture.

BIO-M-PM-HG

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

	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none	
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie Nebenfach Humangenetik Master Biology secondary subject Human Genetics	
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester	
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester	
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester	
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	 360 Std./hrs 210 Std./hrs 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	14 SWS/CHs
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.* *The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*		

12. Modulbestandteile / Module components

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP /CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Humangenetik Human Genetics	14	12	

13. Modulprüfung/ Module examination

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	Portfolioprüfung* portfolio examination*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. Bemerkungen / notes

* Das Portfolio beinhaltet:
a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung,
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:
a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. scientific presentation (15-30 min),
c. practical scientific work,
d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-TM-I

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Theoretisches Modul / Theoretical module: Immunology
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Prof. Dr. Uwe Ritter
3.	***Inhalte des Moduls*** - Grundlagen der Immunologie 1. Grundlagen der angeborenen Immunabwehr ▪ physikalische/chemische Barrieren (Haut, Schleimhäute, Sekrete) ▪ Komplementsystem (Opsonierung, Lyse, Entzündungsförderung) ▪ Zytokine (Pro- und antiinflammatorische Mediatoren) ▪ zelluläre Komponenten (Neutrophile, Makrophagen, NK-Zellen, dendritische Zellen) ▪ schnelle, unspezifische Erstabwehr2. 2. Grundlagen der erworbenen Immunabwehr ▪ Antigenpräsentation (APC, MHC-I/MHC-II) ▪ T-Zellaktivierung und Differenzierung (CD4/CD8; Th1/Th2/Th17/Treg) ▪ Entwicklung von T-Zellen im Thymus ▪ Entwicklung von B-Zellen im Knochenmark ▪ B-Zellaktivierung (T-zellabhängig/-unabhängig, Affinitätsreifung, Klassenwechsel) ▪ sekundär-lymphatische Organe (Lymphknoten, Milz, Peyer-Plaques) ▪ Zellmigration und Homing (Chemokine, Adhäsionsmoleküle) 3. Fehlfunktionen der Immunantwort ▪ Allergien (Überempfindlichkeitsreaktionen) ▪ Autoimmunität (Selbstreaktion gegen Körpersubstanzen) ▪ Transplantatabstoßung ▪ Immundefekte oder chronische Entzündungen 4. Grundlagen der Immuntherapie ▪ CAR-T-Zellen (genetisch modifizierte T-Zellen gegen Tumorantigene) ▪ Checkpoint-Inhibitoren (Blockade von CTLA-4/PD-1/PD-L1 zur T-Zell-Reaktivierung) - Advanced Immunology ▪ Tumorimmunologie (Vertiefung) ▪ Allergie und Autoimmunerkrankungen (Vertiefung) ▪ Immuntherapie (Vertiefung) - Seminar: Meilensteine der Immunologie ▪ Präsentation und Diskussion forschungsbasierter Themen aus dem Bereich der Immunologie ***Module contents*** ***-*** *Fundamentals of Immunology* 1. Fundamentals of the innate immune systemPhysical/chemical barriers (skin, mucous membranes, secretions) ▪ Complement system (opsonization, lysis, promotion of inflammation) ▪ Cytokines (pro- and anti-inflammatory mediators) ▪ Cellular components (neutrophils, macrophages, NK cells, dendritic cells) ▪ Rapid, nonspecific first line of defense2. 2. Fundamentals of the adaptive immune response ▪ Antigen presentation (APC, MHC I/MHC II) ▪ T cell activation and differentiation (CD4/CD8; Th1/Th2/Th17/Treg) ▪ Development of T cells in the thymus ▪ Development of B cells in the bone marrow ▪ B cell activation (T cell-dependent/independent, affinity maturation, class switching) ▪ Secondary lymphoid organs (lymph nodes, spleen, Peyer's patches) ▪ Cell migration and homing (chemokines, adhesion molecules)	

	3. Dysfunctions of the Immune Response ▪ Allergies (hypersensitivity reactions) ▪ Autoimmunity (self-reaction against body substances) ▪ Transplant rejection ▪ Immunodeficiencies or chronic inflammation 4. Fundamentals of immunotherapy ▪ CAR T cells (genetically modified T cells targeting tumor antigens) ▪ Checkpoint inhibitors (blockade of CTLA-4/PD-1/PD-L1 to reactivate T cells) - Advanced Immunology ▪ Tumor Immunology (Advanced) ▪ Allergies and Autoimmune Diseases (Advanced) ▪ Immunotherapy (Advanced) - Seminar: Milestones in Immunology ▪ Presentation and discussion of research topics in the field of Immunology		
4.	**Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls - sind Studierende mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der Immunologie 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. ***Qualification objectives of the module / competencies to be acquired*** After successful completion of the module - students are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of Immunology and - 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, - are able to analyse und discuss the presentation of other students.		
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***		
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none	
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none	
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie Nebenfach - Immunologie Master Biology secondary subject - Immunology	
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Wintersemester/ Every winter semester	
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester	
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester	
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium / independent study*	 360 Std./hrs 90 Std./hrs 150 Std./hrs

		3. Prüfung inkl. Vorbereitung / examination (including preparation)	120 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	6 SWS

11. *Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*

12. *Modulbestandteile / Module components*

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	*LP[1] / CP[1]*	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Spezialvorlesungen / special lectures	Grundlagen der Immunologie / Basic Immunology (Nr. 56151) Advanced Immunology (Nr. 56152)	2 2	6	Portfolio[2]
2	P / C	Seminar / seminar	Seminar: Meilensteine der Immunologie / Seminar: Milestones in Immunology (Nr. 56163)	2		Seminarvortrag, regelmäßige Teilnahme / seminar presentation, regular participation
3	P / C	Kolloquium / Colloquium	mündliche Prüfung über das gesamte Modul / oral examination covering the entire module		4	

13. *Modulprüfung/ Module examination*

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 Vereinbarung / by arrangement	100%

14. *Bemerkungen / notes*

[1]Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen und Bestehen der Prüfungsleistung vergeben.

[1]The information regarding credit hours is provided solely for the purpose of calculating the course's contribution to the total credit hours required for the module. Credit hours are awarded only upon verification of course completion and passing the examination.

[2]Die Studienleistung „Portfolio" umfasst eine Sammlung an Übungs- und Reflexionsaufgaben, die begleitend zur Vorlesung verfasst werden.

[2]The "Portfolio" course assignment consists of a collection of exercises and reflective tasks completed alongside the lecture.

BIO-M-PM-I

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Immunology
2.	***Verantwortlich /*** ***person responsible***	Prof. Dr. Uwe Ritter
3.	***Inhalte des Moduls*** Innerhalb des Laborpraktikums werden Kenntnisse und Fähigkeiten in modernen immunologisch relevanten Arbeitstechniken vermittelt. Das Laborpraktikum kann nach Absprache in einer der Arbeitsgruppen innerhalb des Leibnitz Instituts für Immuntherapie durchgeführt werden, muss aber innerhalb des nachfolgenden SoSe abgeschlossen werden. - Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten ***Module contents*** 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 Leibnitz Institute of Immunotherapy and should be finished by the end of the following summer semester. - Presentation and discussion of own experimental gained data	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende - mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der immunologischen Forschung vertraut, - kennen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden, - können Hypothesen zu aktuellen Fragen in der relevanten Forschung formulieren, - 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. ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** After successful completion of the module students - are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of immunology, - 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, - 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.	***Teilnahmevoraussetzungen /*** ***Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / ***recommended knowledge***	keine / none
	b) verpflichtende Nachweise / ***mandatory courses***	keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls /*** ***Module can be used for***	Master Biologie Nebenfach Immunologie Master Biology secondary subject Immunology
7.	***Angebotsturnus des Moduls /*** ***Module is offered***	Jedes Winter-Semester / every winter semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in /*** ***Module can be completed in***	einem Semester / one semester
9.	***Empfohlenes Fachsemester /***	1.- 3. Semester

	Recommended semester of study		
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	 360 Std./hrs 210 Std./hrs 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	14 SWS/CHs
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*		

12. Modulbestandteile / Module components

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP /CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Immunologie / Immunology (Nr. 54171)	14	12	

13. Modulprüfung/ Module examination

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*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. Bemerkungen / notes

* Das Portfolio beinhaltet:
a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung,
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:
a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. scientific presentation (15-30 min),
c. practical scientific work,
d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-TM-MeM

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Theoretisches Modul / Theoretical module: Medical Microbiology
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Prof. Dr. Dr. André Gessner
3.	***Inhalte des Moduls*** - Überblick über medizinisch relevante Bakterien, Pilze, Parasiten und Viren - Klinische Erscheinungsbilder, Isolierung, Kultivierung und Identifizierung von Erregern - Vertiefte Immunologie der Erreger-Wirts-Interaktion - Therapeutische Ansätze - Präsentation und Diskussion eines forschungsbasierten Themas aus dem Bereich Medizinische Mikrobiologie / Infektionsimmunologie ***Module contents*** - Overview of bacteria, fungi, parasites and viruses of medical importance - Clinical pictures, isolation, cultivation and identification of pathogens - Advanced immunology of pathogen-host interactions - Therapeutic concepts - Presentation and discussion of a research-based topic in the field of Medical Microbiology / immunology of infections	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls - sind Studierende mit den grundlegenden klinischen Erscheinungsbildern medizinisch relevanter Bakterien, Pilze, Parasiten und Viren vertraut, - kennen Studierende die Grundlagen zur Kultivierung, Identifizierung und Therapie medizinisch relevanter Bakterien, Pilze, Parasiten und Viren, - sind Studierende mit der Immunologie der Erreger-Wirt Interaktion vertraut, - haben Studierende einen Überblick über aktuelle Forschungsthemen im Bereich Medizinische Mikrobiologie und Infektionsimmunologie und können Themen dieser Gebiete kompetent beurteilen und diskutieren, - können Studierende wissenschaftliche Inhalte anhand selbst zu recherchierender und zu beurteilender Literatur strukturieren und in Form eines Vortrags vermitteln, - und sind in der Lage die Inhalte anderer Seminarvorträge zu analysieren und zu diskutieren. ***Qualification objectives of the module / competencies to be acquired*** After successful completion of the module, students - are familiar with the basic clinical pictures associated with bacteria, fungi, parasites and viruses of medical importance - are familiar with the basics of cultivation identification and therapy of bacteria, fungi, parasites and viruses of medical importance - are familiar with the immunology of pathogen-host interactions - have an overview of research topics in the field of Medical Microbiology and immunology of infections and are able to critically discuss these issues, - are able to make investigations on a specific scientific topic using different sources and to structure and to present their results, - and are able to analyse und discuss the presentation of other students.	

5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***						
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none					
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none					
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie Nebenfach - Medizinische Mikrobiologie Master Biology secondary subject - Medical Microbiology					
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester					
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem bis zwei Semestern / one or two semesters					
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Master Semester					
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium / independent study* *3. Prüfung inkl. Vorbereitung / examination (including preparation)*					360 Std./hrs 90 Std./hrs 150 Std./hrs 120 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)					12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week					6 SWS
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*						
12.	***Modulbestandteile / Module components***						
	Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	*LP[1] / CP[1]*	*Studienleistung/ academic achievement*
	1	P / C	Spezialvorlesungen / special lectures	Aktuelle Aspekte zur Infektionsbiologie und Immunologie (nur im Wintersemester!) Medizinische Mikrobiologie und Virologie Current topics in infection biology and immunology (only in the winter semester!) Medizinische Mikrobiologie und Virologie	2+2	6	Portfolio[2]
	2	P / C	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 • Current advances in life sciences	2	2	Seminarvortrag, regelmäßige Teilnahme / seminar presentation, regular participation

	3	P / C	Kolloquium / Colloquium	mündliche Prüfung über das gesamte Modul / oral examination covering the entire module		4	

13.	***Modulprüfung/ Module examination***				
	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	mündlich / oral examination	30 min	nach Vereinbarung / by arrangement	100%
14.	***Bemerkungen / notes*** [1]Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen und Bestehen der Prüfungsleistung vergeben. [1]The information regarding credit hours is provided solely for the purpose of calculating the course's contribution to the total credit hours required for the module. Credit hours are awarded only upon verification of course completion and passing the examination. [2]Die Studienleistung „Portfolio" umfasst eine Sammlung an Übungs- und Reflexionsaufgaben, die begleitend zur Vorlesung verfasst werden. [2]The "Portfolio" course assignment consists of a collection of exercises and reflective tasks completed alongside the lecture.				

BIO-M-PM-MeM

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Medical Microbiology
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Prof. Dr. Dr. André Gessner
3.	***Inhalte des Moduls*** - Grundlegende mikrobiologische und immunologische Arbeitstechniken zur Isolierung und Kultivierung sowie zum Nachweis von medizinisch relevanten Bakterien, Pilzen, Parasiten und Viren - Immunologie der Erreger-Wirts-Interaktionen - Mikrobiologische und immunologische Arbeitstechniken anhand aktuell bearbeiteter Projekte - Präsentation und Diskussion grundlegender klinisch-infektiologischer Erscheinungsbilder - Präsentation und Diskussion eigener, experimentell erhobener Daten ***Module contents*** - Basic microbiological and immunological techniques for isolation, cultivation as well as detection of bacteria, fungi, parasites and viruses with medical impact - Immunology of pathogen-host interactions - Microbiological and immunological techniques on the basis of current projects - Presentation and discussion of clinical cases of infectious diseases - Presentation and discussion of own experimental data	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende - mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich Medizinische Mikrobiologie vertraut, - kennen die einschlägigen Fachbegriffe und können diese zielgerichtet und sicher anwenden, - können Hypothesen zu aktuellen Fragen in der relevanten Forschung formulieren und 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. ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** After successful completion of the module students - are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of Medical Microbiology, - 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 and to plan respective experiments, - are capable to apply the appropriate methods, - are able to independently analyse, statistically confirm and interpret the results, - and to represent and discuss the results in a scientific report and oral presentation.	
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie Nebenfach Medizinische Mikrobiologie Master Biology secondary subject Medical Microbiology
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	jedes Semester / every semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in /***	einem bis zwei Semestern / one or two semesters

	Module can be completed in		
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Master Semester	
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	 360 Std./hrs 210 Std./hrs 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	14 SWS/CHs
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*		

12. Modulbestandteile / Module components

Nr./ No.	*P/W P C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP /CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Medizinische Mikrobiologie Medical Microbiology	14	12	

13. Modulprüfung/ Module examination

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	Portfolioprüfung* portfolio examination*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. Bemerkungen / notes

* Das Portfolio beinhaltet:
a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung,
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:
a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. scientific presentation (15-30 min),
c. practical scientific work,
d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-TM-CTN

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Theoretisches Modul / Theoretical module: Cognitive and Translational Neurobiology
2.	***Verantwortlich /*** ***person responsible***	Prof. Dr. Christian Wetzel, Prof. Dr. Veronica Egger
3.	***Inhalte des Moduls*** - Interdisziplinäre und hochspezialisierte Vorlesungen in Zusammenarbeit mit den Fakultäten für Medizin und Psychologie - Die Hauptthemen der Vorlesungen sind o Kognition: Lernen und Gedächtnis, Wahrnehmung und Handlung o Kognition: Emotionen und Bewusstsein o Translationale und klinische Neurowissenschaften: Molekulare Psychiatrie, Humangenetik o Translationale und klinische Neurowissenschaften: Neuroimmunologie, Neuroonkologie - Im dazugehörigen Seminar werden aktuelle forschungsbasierte Themen oder relevante Methoden aus dem Bereich der kognitiven und translationalen Neurobiologie präsentiert und diskutiert. ***Module contents*** - Interdisciplinary and highly specialized lectures, in collaboration with the faculties for medicine and psychology - The main topics of the lectures are o Cognition: Learning and memory, perception and action o Cognition: Emotion and Consciousness o Translational Neurosciences: Molecular Psychiatry, Human genetics o Translational Neurosciences: Molecular Neuroimmunology, Molecular Neurooncology - In the related seminar, recent research-based topics or relevant methods in the field of cognitive and translational neurobiology will be presented and discussed.	
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls - sind Studierende mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der kognitiven und translationalen Neurobiologie vertraut, - können Studierende komplexe Zusammenhänge in der Neurobiologie erläutern bzw. selbstständig herleiten, - können Studierende komplexe Studien interpretieren, - können Studierende wissenschaftliche Inhalte anhand vorgegebener Literatur strukturieren und in Form eines Vortrags vermitteln, - können Studierende verschiedene Quellen zu bestimmten wissenschaftlichen Inhalten recherchieren und beurteilen - und sind in der Lage die Inhalte anderer Seminarvorträge zu analysieren und diskutieren. ***Qualification objectives of the module / competencies to be acquired*** After successful completion of the module students - are familiar with the basics und current research topics in the field of cognitive and translational neurobiology, - can explain and independently deduce complex relationships in neurobiology, - can interpret complex studies, - are able to structure scientific topics on the basis of given literature and present them, - are able to study specific scientific topics using different sources and to evaluate them, - and are able to analyse und discuss the presentation of other students.	
5.	***Teilnahmevoraussetzungen /*** ***Prerequisites for participation***	
	a) empfohlene Kenntnisse / ***recommended knowledge***	Belegung des Schwerpunktmoduls Neurobiologie/ Participation in Focus subject Neurobiology
	b) verpflichtende Nachweise / ***mandatory courses***	keine / none

6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie Schwerpunkt Kognitive und Translationale Neurobiologie / Master Biology focus subject Cognitive and Translational Neurobiology
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Sommer Semester / summer semester
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.-3. Semester
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* 360 Std./hrs *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* 90 Std./hrs *2. Selbststudium / independent study* 150 Std./hrs *3. Prüfung inkl. Vorbereitung / examination (including preparation)* 120 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS) 12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week 6 SWS
11.	*Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*	

12. *Modulbestandteile / Module components*

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	*LP[1] / CP[1]*	*Studienleistung / academic achievement*
1	P / C	Spezialvorlesungen / special lectures	zwei Vorlesungsreihen / two lecture series CTN I, SoSe CTN II, SoSe	2+2	6	Portfolio[2]
2	P / C	Seminar / seminar	Seminar / seminar „Methods in Cognitive and Translational Neuroscience"	2	2	Seminarvortrag, regelmäßige Teilnahme / seminar presentation, regular participation
3	P / C	Kolloquium / Colloquium	mündliche Prüfung über das gesamte Modul / oral examination covering the entire module		4	

13. *Modulprüfung/ Module examination*

Kompetenz / Thema *Competence / topic*	*Art der Prüfung / Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
Kognitive und Translationale Neurobiologie / Cognitive and translational neurobiology	mündlich / oral examination	30 min	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. *Bemerkungen / notes*

	[1]Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen und Bestehen der Prüfungsleistung vergeben. [1]The information regarding credit hours is provided solely for the purpose of calculating the course's contribution to the total credit hours required for the module. Credit hours are awarded only upon verification of course completion and passing the examination. [2]Die Studienleistung „Portfolio" umfasst eine Sammlung an Übungs- und Reflexionsaufgaben, die begleitend zur Vorlesung verfasst werden. [2]The "Portfolio" course assignment consists of a collection of exercises and reflective tasks completed alongside the lecture.

BIO-M-PM-CTN

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Cognitive and Translational Neuroscience	
2.	***Verantwortlich / person responsible***	Prof. Dr. Christian Wetzel	
3.	***Inhalte des Moduls*** - Forschungsthemen und Methoden der kognitiven Neurowissenschaften - Forschungsthemen und Methoden der translationalen Neurowissenschaften ***Module contents*** - Research topics and methods of the cognitive neurosciences - Research topics and methods of the translational neurosciences		
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende - mit den aktuellen Forschungsthemen im Bereich der kognitiven oder translationalen Neurobiologie vertraut, - mit einschlägigen Fachbegriffen vertraut und können diese zielgerichtet und sicher anwenden, - in der Lage eine Hypothese zu ihren Experimenten aufzustellen, - in der Lage ein konkretes experimentelles Design zu erstellen, - in der Lage Experimente selbständig durchzuführen, - in der Lage, die erzielten Ergebnisse mit statistischen Methoden auszuwerten und zu interpretieren, - und können die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Protokolls sowie in einer mündlichen Präsentation darstellen und diskutieren. ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** After successful completion of the module students - are familiar with current research topics in the field of cognitive or translational neurobiology, - know the respective technical terms and are able to apply them appropriately, - are able to express a research hypothesis for their experimental approach, - are familiar with experimental designs and experimental procedures, - are able to perform experiments independently, - are able to evaluate their data with statistical methods and to interpret the data, - and to represent and to discuss the results in a scientific essay and an oral presentation.		
5.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***		
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	Tierexperimenteller Kurs FELASA B / Lab animal training FELASA B	
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none	
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie Schwerpunkt Kognitive und Translationale Neurobiologie / Master Biology focus subject Cognitive and Translational Neurobiology	
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester	
8.	***Das Modul kann absolviert werden in / Module can be completed in***	einem Semester / one semester	
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	2.- 3. Semester	
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs): Gesamt / total*	360 Std./hrs

		davon: / including: *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	210 Std./hrs 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	14 SWS/CHs

11. *Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*

12. ***Modulbestandteile / Module components***

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP /CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Subject from cognitive or translational neurosciences	14	12	

13. ***Modulprüfung/ Module examination***

Kompetenz, Thema / Competence, topic	*Art der Prüfung / Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
Forschungsthema und Methoden der betreuenden Arbeitsgruppe Research and methods of hosting group	Portfolioprüfung* portfolio examination*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. ***Bemerkungen / notes***

* Das Portfolio beinhaltet:
a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung,
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:
a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. scientific presentation (15-30 min),
c. practical scientific work,
d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.

BIO-M-TM-C/P

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Theoretisches Modul / Theoretical module: Chemistry / Physics	
2.	***Verantwortlich /*** ***person responsible***	Studiendekan/Studiendekanin der Biologie Dean of Studies of Biology	
3.	***Inhalte des Moduls*** - Grundlagen und vertiefende Kenntnisse im Bereich der Anorganischen, Organischen und Physikalischen Chemie, bzw. Physik - Präsentation und Diskussion eines forschungsbasierten Themas aus dem Bereich Chemie bzw. Physik ***Module contents*** - Basics in chemistry or physics - Presentation and discussion of a research based topic in the field of chemistry or physics		
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls - sind Studierende mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der Chemie bzw. Physik 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. ***Qualification objectives of the module / competencies to be acquired*** After successful completion of the module students - are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of chemistry or physics, - 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.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***		
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none	
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none	
6.	***Verwendbarkeit des Moduls / Module can be used for***	Master Biologie Nebenfach - Chemie/ Physik Master Biology secondary subject – Chemistry / Physics	
7.	***Angebotsturnus des Moduls / Module is offered***	Jedes Semester / every semester	
8.	***Das Modul kann absolviert werden in /*** ***Module can be completed in***	einem Semester / one semester	
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester	
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total* *davon: / including:* *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium / independent study* *3. Prüfung inkl. Vorbereitung / examination (including preparation)*	 360 Std./hrs 90 Std./hrs 150 Std./hrs 120 Std./hrs

		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	6 SWS

11. *Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*

12. ***Modulbestandteile / Module components***

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	*LP[1] / CP[1]*	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Spezialvorlesungen / special lectures	mind. zwei Vorlesungen aus dem Bereich Chemie bzw. Physik/ at least two lectures in the field of chemistry or physics	4	6	Portfolio[2]
2	P / C	Seminar / seminar	ein Seminar aus dem Bereich Chemie bzw. Physik / one seminar in the field of chemistry or physics	2	2	Seminarvortrag, regelmäßige Teilnahme / seminar presentation, regular participation
3	P / C	Kolloquium / Colloquium	mündliche Prüfung über das gesamte Modul / oral examination covering the entire module		4	

13. ***Modulprüfung/ Module examination***

Kompetenz / Thema Competence / topic	*Art der Prüfung / Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
Chemie / Physik Chemistry / Physics	mündlich / oral examination	30 min	nach Vereinbarung / by arrangement	100%

14. ***Bemerkungen / notes***

[1]Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen und Bestehen der Prüfungsleistung vergeben.

[1]The information regarding credit hours is provided solely for the purpose of calculating the course's contribution to the total credit hours required for the module. Credit hours are awarded only upon verification of course completion and passing the examination.

[2]Die Studienleistung „Portfolio" umfasst eine Sammlung an Übungs- und Reflexionsaufgaben, die begleitend zur Vorlesung verfasst werden.

[2]The "Portfolio" course assignment consists of a collection of exercises and reflective tasks completed alongside the lecture.

BIO-M-PM-C/P

1.	***Name des Moduls*** ***Module title***	Praktisches Modul / Practical module: Chemistry / Physics	
2.	***Verantwortlich /*** ***person responsible***	Studiendekan der Biologie Dean of Studies of Biology	
3.	***Inhalte des Moduls*** - Grundlagen und vertiefende Kenntnisse im Bereich der Anorganischen, Organischen und Physikalischen Chemie, bzw. Physik - Präsentation und Diskussion eines forschungsbasierten Themas aus dem Bereich Chemie bzw. Physik ***Module contents*** - Basics in chemistry or physics - Presentation and discussion of a research based topic in the field of chemistry or physics		
4.	***Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen*** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende - mit den grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen im Bereich der Chemie bzw. Physik 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. ***Qualification objectives of the module / skills to be acquired*** After successful completion of the module students - are familiar with the basics und current issues of research topics in the field of chemistry or physics, - 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.	***Teilnahmevoraussetzungen / Prerequisites for participation***		
	a) empfohlene Kenntnisse / recommended knowledge	keine / none	
	b) verpflichtende Nachweise / mandatory courses	keine / none	
6.	***Verwendbarkeit des Moduls /*** ***Module can be used for***	Master Biologie Nebenfach Chemie / Physik Master Biology secondary subject Chemistry / Physics	
7.	***Angebotsturnus des Moduls /*** ***Module is offered***	Jedes Semester / every semester	
8.	***Das Modul kann absolviert werden in /*** ***Module can be completed in***	einem Semester / one semester	
9.	***Empfohlenes Fachsemester / Recommended semester of study***	1.- 3. Semester	
10.	***Arbeitsaufwand des Moduls / workload***	*Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) / workload (hrs):* *Gesamt / total*	360 Std./hrs

		davon: / including: *1. Präsenzzeit / attendance* *2. Selbststudium inkl. Vorbereitung z. Prüfung / independent study including exam preparation*	210 Std./hrs 150 Std./hrs
		Leistungspunkte / credit points (= ECTS)	12 LP/CP
		Semesterwochenstunden (SWS) / hours per week	14 SWS/CHs

11. *Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. The module is successfully completed when the prerequisites described in detail below have been fulfilled.*

12. ***Modulbestandteile / Module components***

Nr./ No.	*P/WP C/CE*	*Lehrform / Type of course*	*Themenbereich / subject area*	*SWS /CHs*	LP /CP	*Studienleistung/ academic achievement*
1	P / C	Laborpraktikum (6 Wochen) laboratory course (6 weeks)	Chemie / Physik Chemistry / Physics	14	12	

13. ***Modulprüfung/ Module examination***

Kompetenz, Thema / Competence, topic	*Art der Prüfung / Type of examination*	*Dauer / Duration*	*Zeitpunkt / Time of examination*	*Anteil an Modulnote / percentage module grade*
Chemie / Physik Chemistry / Physics	Portfolioprüfung* portfolio examination*	siehe 14. see 14.	nach Vereinbarung/ by arrangement	100%

14. ***Bemerkungen / notes***

* Das Portfolio beinhaltet:
a. Praktikumsbericht mit 4.000-10.000 Wörtern inkl. Literaturverzeichnis,
b. wissenschaftlicher Vortrag (15-30 min),
c. Versuchsdurchführung,
d. Daten, Protokolle und Aufzeichnungen, auch elektronische Daten, der wissenschaftlichen Arbeit nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.

* The portfolio examination contains following:
a. Internship report of 4.000–10.000 words, including a bibliography,
b. scientific presentation (15-30 min),
c. practical scientific work,
d. data, protocols, and records -including electronic data- from scientific work, prepared in accordance with the principles of good scientific practice.