

Der Fachbereichsrat des Fachbereichs Biologie der Philipps-Universität Marburg beschließt gem. § 50 Abs. 1 HHG in der Fassung vom 31. Juli 2000 (GVBl. I S. 374) zuletzt mit Beschluss vom 10. Dezember 2003 folgende Prüfungsordnung:

**Prüfungsordnung
für den Studiengang „Molecular and Cellular Biology“
des Fachbereichs Biologie
mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.)
der Philipps-Universität Marburg
vom 10. Dezember 2003**

- § 1 Zweck der Masterprüfung
- § 2 Akademischer Grad: Master of Science
- § 3 Regelstudienzeit, Studienaufbau, Umfang des Lehrangebots
- § 4 Prüfungsausschuss
- § 5 Prüfungsbefugnis, Prüfungskommission
- § 6 Anerkennung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen
- § 7 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß
- § 8 Zulassung zum Master-Studium und Erteilung des akademischen Grades „Master of Science“
- § 9 Ziel und Umfang der Masterprüfung
- § 10 Zulassung zu Modulen, Inhalte und Organisation der Modulprüfungen
- § 11 Prüfungsformen für Modulprüfungen
- § 12 Bewertung der Prüfungsleistungen, Bildung der Noten und Bestehen der Masterprüfung
- § 13 Wiederholung von Modulprüfungen und der Masterarbeit
- § 14 Masterarbeit
- § 15 Annahme und Bewertung der Masterarbeit
- § 16 Zeugnis der Masterprüfung
- § 17 Masterurkunde, Diploma Supplement
- § 18 Ungültigkeit einer Prüfung
- § 19 Einsicht in die Prüfungsakten
- § 20 Prüfungsgebühren
- § 21 Inkrafttreten

Anhang 1:	Modultypen und Module des Master-Studiengangs „Molecular and Cellular Biology“	15
Anhang 2:	Prüfungsinhalte der Module des Master-Studiengangs „Molecular and Cellular Biology“	18
Anhang 3:	Muster des Zeugnises der Masterprüfung	30
Anhang 4:	Muster der Masterurkunde	31
Anhang 5:	Muster des Diploma Supplement	32
Anhang 6:	Modulbeschreibungen der Module des Master-Studiengangs „Molecular and Cellular Biology“	33

Abkürzungen	M.Sc.	Master of Science
	ECTS	European Credit Transfer System
	EX	Exkursion
	KU	Kurs
	B.Sc.	Bachelor of Science
	PR	Praktikum
	SE	Seminar
	SWS	Semesterwochenstunden
	ÜB	Übung
	VL	Vorlesung

§ 1

Zweck der Masterprüfung

Die Masterprüfung besteht aus studienbegleitenden Modulprüfungen und der Masterarbeit, die in ihrer Gesamtheit einen berufsqualifizierenden Abschluss des Studiums der Biologie darstellen. Durch die Modulprüfungen soll festgestellt werden, ob die fachlichen Zusammenhänge überblickt werden, die Fähigkeiten, wissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse anzuwenden, vorliegen und ob die berufsqualifizierenden Fachkenntnisse erworben wurden.

§ 2

Akademischer Grad: Master of Science

Ist die Masterprüfung bestanden, erstellt der Fachbereich Biologie über die Masterprüfung im Studiengang „Molecular and Cellular Biology“ ein Zeugnis und verleiht den akademischen Grad „Master of Science (M.Sc.)“.

§ 3

Regelstudienzeit, Studienaufbau, Umfang des Lehrangebots

(1) Die Regelstudienzeit für das Master-Studium beträgt einschließlich der Anfertigung einer Masterarbeit vier Semester und umfasst 80 SWS bzw. die Gesamtarbeitsbelastung beträgt 120 Leistungspunkte (ECTS-Punkte), die nach den Bestimmungen des Europäischen Systems zur Anrechnung von Studienleistungen (European Credit Transfer System, ECTS) der Europäischen Union erworben werden. Das zweijährige Studium gliedert sich in eine einjährige Spezialausbildung, in der vertiefte Kenntnisse in einem biologischen Wahlfach sowie berufsqualifizierende Schlüsselqualifikationen erworben werden. Letztere werden in Profilmodulen vermittelt, die am Fachbereich Biologie und auch an anderen Fachbereichen der Philipps-Universität angeboten werden. Im zweiten Studienjahr wird die Masterarbeit angefertigt. Die Bearbeitungszeit für die Arbeit beträgt sechs Monate (§ 14, Abs. 6).

(2) Der Fachbereich Biologie stellt auf der Grundlage dieser Prüfungsordnung und der zugehörigen Studienordnung ein Lehrangebot bereit und sorgt für die Festsetzung geeigneter Prüfungstermine, so dass das Studium in der Regelstudienzeit abgeschlossen werden kann.

§ 4

Prüfungsausschuss

(1) Für die Organisation der Modulprüfungen und die Entscheidung in Prüfungsangelegenheiten ist der Masterprüfungsausschuss zuständig.

(2) Der Masterprüfungsausschuss besteht aus fünf dem Fachbereich Biologie angehörenden Professorinnen und Professoren, einer oder einem dem Fachbereich Biologie angehörenden Wissenschaftlichen Mitarbeiterin oder Mitarbeiter sowie einer oder einem Studierenden. Die Amtszeit der Mitglieder beträgt in der Regel drei Jahre, die der studentischen Mitglieder ein

Jahr. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses sowie deren stellvertretende Personen werden auf Vorschlag der jeweiligen Gruppen vom Fachbereichsrat bestellt. Der Masterprüfungsausschuss beschließt mit der Mehrheit der anwesenden Mitglieder. Die Beschlussfähigkeit ist bei Anwesenheit von vier Mitgliedern erreicht.

(3) Die oder der Vorsitzende des Masterprüfungsausschusses achtet darauf, dass die Bestimmungen der Prüfungsordnung eingehalten werden. Sie oder er berichtet regelmäßig dem Masterprüfungsausschuss und dem Fachbereichsrat über die Entwicklung der Prüfungs- und Studienzeiten und gibt in Zusammenarbeit mit dem Studienausschuss Anregungen zur Reform der Studien- und Prüfungsordnung. Sie oder er legt die Verteilung der Fachnoten und Gesamtnoten ohne Namensnennung offen.

(4) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses und die sie vertretenden Personen unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die vorsitzende Person des Masterprüfungsausschusses zur Verschwiegenheit zu verpflichten.

§ 5

Prüfungsbefugnis, Prüfungskommission

(1) Die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestellt die Prüfer und die Beisitzer. Die Kandidatin oder der Kandidat kann Prüfer vorschlagen; der Vorschlag begründet keinen Anspruch.

(2) Die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses sorgt dafür, dass dem Kandidaten die Namen der Prüfer mindestens eine Woche vor der Prüfung bekannt gegeben werden.

(3) Die Prüfer sind aus dem Kreis der Mitglieder der Professorengruppe, der Lehrbeauftragten, die in den Prüfungsfächern Lehrveranstaltungen anbieten oder damit beauftragt werden können, der wissenschaftlichen Mitglieder, sofern ihnen für das Prüfungsfach ein Lehrauftrag erteilt worden ist (§ 23 Abs. 3 HHG), sowie der entpflichteten und in den Ruhestand getretenen Professoren, Honorarprofessoren, Privatdozenten und außerplanmäßigen Professoren zu bestellen. Zur Beisitzerin oder zum Beisitzer darf nur bestellt werden, wer die entsprechende fachlich vergleichbare Prüfung abgelegt hat. In Zweifelsfällen entscheidet der Prüfungsausschuss.

(4) Prüfungsleistungen dürfen nur von Personen bewertet werden, die selbst mindestens die durch die Prüfung festzustellende oder eine gleichwertige Qualifikation besitzen.

(5) Alle Prüfer, die an der Prüfung eines Kandidaten teilnehmen, einschließlich der Gutachter für die Masterarbeit, bilden eine Prüfungskommission.

(6) Die Zahl der Professoren in der jeweiligen Prüfungskommission muss mindestens gleich der Zahl der übrigen Prüfer sein.

§ 6

Anerkennung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen

(1) Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen sowie erworbene Kreditpunkte im Master-Studiengang Biologie an einer Universität oder einer gleichgestellten Hochschule im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes werden ohne Gleichwertigkeitsprüfungen anerkannt.

(2) Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen anderer Studiengänge werden anerkannt, soweit die Gleichwertigkeit festgestellt ist. Gleichwertigkeit ist festzustellen, wenn Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen in Inhalt, Umfang und in den Anforderungen denjenigen des entsprechenden Studiums an der aufnehmenden Hochschule im Wesentlichen entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen. Bei der Anerkennung von Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen, die außerhalb des Geltungsbereiches des Hochschulrahmengesetzes erbracht wurden, sind die von Kultusministerkonferenz und Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen von Hochschulpartnerschaften zu beachten.

(3) Für die Anerkennung der Gleichwertigkeit von Studienzeiten und Studienleistungen an ausländischen Hochschulen sind die von Kultusministerkonferenz und Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen und gegebenenfalls Vereinbarungen über die Anwendung des Europäischen Systems zur Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen / European Credit Transfer System (ECTS) zwischen Partnerhochschulen maßgebend. Soweit Äquivalenzvereinbarungen nicht vorliegen, entscheidet der Prüfungsausschuss. Im Übrigen kann bei Zweifel an der Gleichwertigkeit die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen gehört werden.

(4) Für Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen in staatlich anerkannten Fernstudien gelten die Absätze 1 bis 3 entsprechend.

(5) Werden Studien- und Prüfungsleistungen anerkannt, sind die Noten - soweit die Notensysteme vergleichbar sind - zu übernehmen und in die Berechnung der Gesamtnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk "bestanden" aufgenommen. Eine Kennzeichnung der Anerkennung im Zeugnis ist zulässig.

(6) Bei Vorliegen der Voraussetzungen der Absätze 1 bis 4 besteht Rechtsanspruch auf Anerkennung. Die Anerkennung von Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen, die im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes erbracht wurden, erfolgt von Amts wegen. Die Studierenden haben die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen vorzulegen.

§ 7

Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

(1) Eine Prüfungsleistung gilt als mit "nicht bestanden" bewertet, wenn die Kandidatin oder der Kandidat ohne triftige Gründe zu einem Prüfungstermin nicht erscheint, oder wenn sie oder er nach Beginn der Prüfung ohne triftige Gründe von der Prüfung zurücktritt. Gleiches gilt, wenn eine schriftliche Prüfungsleistung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht wird.

(2) Die für den Rücktritt oder das Versäumnis geltend gemachten Gründe müssen dem Masterprüfungsausschuss unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit der Kandidatin oder des Kandidaten kann die Vorlage eines ärztlichen Attestes

verlangt werden. In Zweifelsfällen kann ein Attest eines von der Philipps-Universität benannten Arztes verlangt werden. Werden die Gründe anerkannt, wird ein neuer Termin anberaumt. Die bereits vorliegenden Prüfungsergebnisse sind in diesem Fall anzurechnen.

(3) Versucht die Kandidatin oder der Kandidat das Ergebnis ihrer oder seiner Prüfungsleistung durch Täuschung oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit "nicht bestanden" bewertet. Eine Kandidatin oder ein Kandidat, die oder der den ordnungsgemäßen Ablauf einer Prüfung stört, kann von der jeweiligen Prüferin oder dem jeweiligen Prüfer oder Aufsichtsführenden von der Fortsetzung der Prüfungsleistungen ausgeschlossen werden; in diesem Fall gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit "nicht bestanden" bewertet. In schwerwiegenden Fällen kann der Masterprüfungsausschuss die Kandidatin oder den Kandidaten von der Erbringung weiterer Prüfungsleistungen ausschließen.

(4) Die Kandidatin oder der Kandidat kann innerhalb von vier Wochen verlangen, dass die Entscheidung nach Abs. 3 Satz 1 und 2 vom Masterprüfungsausschuss überprüft wird.

(5) Belastende Entscheidungen des Masterprüfungsausschusses sind der Kandidatin oder dem Kandidaten unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

§ 8

Zulassung zum Masterstudium und Erteilung des akademischen Grades „Master of Science“

(1) Zum Masterstudium und damit zu Modulprüfungen kann zugelassen werden, wer:

1. das Zeugnis der allgemeinen Hochschulreife, einer einschlägigen fachgebundenen Hochschulreife oder eine durch Rechtsvorschrift oder von der zuständigen staatlichen Stelle
als gleichwertig anerkannte Zugangsberechtigung besitzt,
2. einen Bachelor-, L3- oder Diplom-Studiengang mit naturwissenschaftlicher Ausrichtung
absolviert hat,
3. einen Prüfungsanspruch nicht verloren hat.

Einzelheiten regelt die Zulassungsordnung für den Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“.

(2) Studierenden, die ein Bachelor-Studium in einer nicht-biologischen Naturwissenschaft absolviert haben, kann zur Auflage gemacht werden, biologische Fachmodule des Bachelor-Studiengangs „Biology“ im Umfang von 15 - 24 ECTS-Punkten zu absolvieren. Dies geschieht im jeweiligen Einvernehmen mit dem Masterprüfungsausschuss.

(3) Der Antrag auf Erteilung des akademischen Grades „Master of Science“ ist der oder dem Vorsitzenden des Masterprüfungsausschusses schriftlich einzureichen. Dem Antrag sind beizufügen:

1. Die Nachweise über das Vorliegen der in Absatz 1 genannten Zulassungsvoraussetzungen,
2. Nachweise über die bestandenen Modulprüfungen und den erfolgreichen Abschluss der Masterarbeit,
3. das Studienbuch oder die an der Philipps-Universität Marburg oder anderen Hochschulen an seine Stelle tretenden Unterlagen,
4. eine Erklärung darüber, ob die Kandidatin oder der Kandidat bereits eine Masterprüfung in demselben oder in einem verwandten Studiengang an einer wissenschaftlichen Hochschule im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes endgültig nicht bestanden hat, oder ob sie oder er sich in einem Prüfungsverfahren befindet,
5. der ausgefüllte Erfassungsbogen des Statistischen Landesamtes Hessen.

(4) Ist es der Kandidatin oder dem Kandidaten nicht möglich, eine nach Absatz 3 Ziff. 3 erforderliche Unterlage in der vorgeschriebenen Zeit zu erbringen, kann der Masterprüfungsausschuss gestatten, den Nachweis auf andere Art zu führen.

(5) Die Kandidatin oder der Kandidat muss mindestens das letzte Semester vor Beginn der Anfertigung der Masterarbeit an der Philipps-Universität Marburg für den Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“ eingeschrieben gewesen sein.

(6) Über die Erteilung des akademischen Grades „Master of Science“ (Studiengang „Molecular and Cellular Biology“) entscheidet die oder der Vorsitzende des Masterprüfungsausschusses. Eine ablehnende Entscheidung ist zu begründen und bedarf der Zustimmung des Masterprüfungsausschusses. Die Entscheidung wird der Bewerberin oder dem Bewerber schriftlich mitgeteilt und ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

(7) Die Zulassung darf nur abgelehnt werden, wenn:

1. die nach § 8 Abs. 1 erforderlichen Voraussetzungen nicht erfüllt sind, oder
2. die Unterlagen unvollständig sind, oder
3. die Kandidatin oder der Kandidat die Masterprüfung im Studiengang Biologie oder in einem verwandten Studiengang an einer wissenschaftlichen Hochschule im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes endgültig nicht bestanden hat, oder
4. die Kandidatin oder der Kandidat sich in demselben oder in einem verwandten Studiengang an einer anderen Hochschule in einem Prüfungsverfahren befindet.

§ 9

Ziel und Umfang der Masterprüfung

(1) Durch die Masterprüfung soll die Kandidatin oder der Kandidat nachweisen, dass sie oder er sich die inhaltlichen Grundlagen des Faches, ein methodisches Instrumentarium und eine systematische Orientierung erworben hat.

(2) Die Masterprüfung besteht aus: a) studienbegleitenden, benoteten Modulprüfungen und b) der sich anschließenden, benoteten Masterarbeit (siehe § 1, § 14).

(3) Im ersten Studienjahr müssen nach freier Wahl Fachmodule und Profilmodule belegt werden. In dem Fach, in dem die Masterarbeit angefertigt wird, muss ein Vertiefungsmodul (20 SWS) im 3. Studiensemester absolviert werden. Die Masterarbeit wird im 4. Semester in einem Zeitraum von sechs Monaten angefertigt (siehe § 3).

(4) Fachmodule werden von folgenden Fachgebieten am FB Biologie angeboten:

1. Spezielle Botanik und Mykologie
2. Pflanzenphysiologie und Photobiologie
3. Zellbiologie
4. Spezielle Zoologie und Evolution der Tiere
5. Tierphysiologie
6. Entwicklungsbiologie und Parasitologie
7. Mikrobiologie
8. Genetik
9. Naturschutz

Darüber hinaus werden Fach- und Vertiefungsmodule auch vom Fachbereich Chemie sowie vom Fachbereich Medizin der Philipps-Universität angeboten.

Die Prüfungsinhalte der Module sind in Anhang Nr. 2 aufgelistet.

Des Weiteren können Studierende des Studiengangs „Molecular and Cellular Biology“ unter der Voraussetzung freier Kapazitäten, auch ein Fachmodul des Studiengangs „Organismic Biology“ absolvieren.

Prüfungsinhalte dieser Module sind entsprechend im Anhang 2 der Prüfungsordnung für den Master- Studiengang „Organismic Biology“ aufgelistet.

(5) Profilmodule, die bereits im Bachelor-Zeugnis dokumentiert wurden, können nicht noch einmal für die Qualifizierung zum „Master of Science“ verwendet werden.

§ 10

Zulassung zu Modulen, Inhalte und Organisation der Modulprüfungen

(1) Prüfungsleistungen werden in studienbegleitenden Prüfungen zu den vorgeschriebenen Lehrmodulen und in der Masterarbeit erbracht. Die verschiedenen Prüfungsformen für die Module sind in § 11 festgelegt. Wiederholungen von Modulprüfungen und der Masterarbeit regelt § 13.

(2) Eine Masterarbeit kann nur dann begonnen werden, wenn mindestens 75 ECTS-Punkte erworben worden sind.

(3) Gegenstand der benoteten Modulprüfungen sind die Lehrinhalte der jeweiligen Lehrmodule, die von der Prüfungsordnung vorgegeben sind. Die Prüfungsanforderungen der einzelnen Module sind in Anhang Nr. 6, die Prüfungsinhalte in Anhang Nr. 2 aufgelistet.

(4) Macht eine Kandidatin oder ein Kandidat durch ein ärztliches Zeugnis glaubhaft, dass sie oder er aus gesundheitlichen Gründen nicht in der Lage ist, die Prüfung ganz oder teilweise in der vorgegebenen Form abzulegen, hat die oder der Vorsitzende des Masterprüfungsausschusses der Kandidatin oder dem Kandidaten zu gestatten, gleichwertige Studien- und Prüfungsleistungen in einer anderen Form zu erbringen.

§ 11

Prüfungsformen für Modulprüfungen

(1) Für Modulprüfungen sind folgende Prüfungsformen zugelassen:

1. Schriftliche oder mündliche Prüfungen (Klausuren, Einzel- oder Gruppenprüfungen);
2. Planung und Auswertung experimenteller Arbeiten im Labor und Freiland (Protokolle);
3. Bearbeitung von Objekten und wissenschaftliche Interpretationen der Befunde;
4. Bericht über Geländepraktika;
5. Bearbeitung wissenschaftlicher Literatur;
6. Schriftliche Bearbeitung von Übungsaufgaben zu den entsprechenden Lehrveranstaltungen;
7. Gruppenarbeiten, bei denen der individuelle Anteil des Einzelnen an der Arbeit nachprüfbar sein muss;

Die Auflistung der Möglichkeiten der Leistungsprüfungen in der Master-Prüfungsordnung umfasst eine Auswahl und schließt andere Arten der Leistungsprüfung nicht aus.

Die zum Bestehen eines Moduls zu erbringenden Prüfungsleistungen sind in der jeweiligen Modulbeschreibung (Anlage 6) angeführt.

(2) Mündliche Prüfungen werden vor einer Prüferin oder einem Prüfer in Gegenwart einer Beisitzerin oder eines Beisitzers als Einzel- oder Gruppenprüfungen abgelegt. Vor der Festsetzung der Note gemäß § 12 Abs. 1 hört die Prüferin oder der Prüfer die anderen an einer Kollegialprüfung mitwirkenden Prüferinnen und/oder Prüfer.

(3) Die Beisitzerin oder der Beisitzer mündlicher Prüfungen führt über die wesentlichen Gegenstände, die Ergebnisse und die Dauer der Prüfung Protokoll. Vor Festsetzung der Note hört die Prüferin oder der Prüfer zum Ergebnis der Prüfung die Beisitzerin oder den Beisitzer. Das Protokoll wird sowohl von Prüferin oder Prüfer als auch von Beisitzerin oder Beisitzer unterzeichnet. Es bleibt bei den Prüfungsakten.

(4) Die mündliche Modulprüfung dauert für jede Kandidatin oder jeden Kandidaten und für jedes Modul mindestens 15 und höchstens 30 Minuten. Bei Gruppenprüfungen wird die Prüfungsdauer entsprechend verlängert.

(5) Das Ergebnis der mündlichen Modulprüfungen ist der Kandidatin oder dem Kandidaten jeweils im Anschluss an die Prüfung bekannt zu geben.

(6) Das Ergebnis schriftlicher Prüfungen ist innerhalb von vier Wochen bekannt zu geben.

§ 12

Bewertung der Prüfungsleistungen, Bildung der Noten und Bestehen der Masterprüfung

(1) Die Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen werden von der jeweiligen Prüferin oder dem jeweiligen Prüfer festgesetzt. Für die Bewertung der Prüfungsleistungen sind folgende Noten zu verwenden:

<u>ECTS-Grade</u> <u>Übersetzung</u>	<u>deutsche Note</u>	<u>ECTS-Definition</u>	<u>deutsche</u>
A	1,0 – 1,5	excellent	hervorragend
B	1,6 – 2,0	very good	sehr gut
C	2,1 – 3,0	good	gut
D	3,1 – 3,5	satisfactory	befriedigend
E	3,6 – 4,0	sufficient	ausreichend
FX/F	4,1 – 5,0	fail	nicht bestanden

(2) Eine Modulprüfung ist bestanden, wenn die Fachnote mindestens "ausreichend" (4,0) ergibt. Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Prüfungsleistungen, errechnet sich die Modulnote aus dem nach ECTS-Punkten gewichteten arithmetischen Mittel der einzelnen Prüfungsleistungen. Die Modulnote errechnet sich nach folgender Formel:
 Modulnote = $\text{Summe (Teilnoten} \times \text{ECTS der Teilprüfungen)} / \text{ECTS des Moduls}$.

(3) Die Masterprüfung ist bestanden, wenn sämtliche Modulprüfungen und die Masterarbeit mindestens mit der Note "ausreichend" (4,0) bewertet worden sind.

(4) Die Gesamtnote errechnet sich aus den nach ECTS-Punkten gewichteten Einzelnoten der Modulprüfungen:
 Gesamtnote = $\text{Summe (Einzelnoten} \times \text{ECTS der Module)} / \text{Summe der ECTS aller Module}$

(5) Bei der Bildung der Modulnoten und der Gesamtnote wird die erste Dezimale hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.

(6) Während des Master-Studiums besteht, unter der Voraussetzung ausreichender Kapazitäten, die Möglichkeit, neben den vorgeschriebenen Studienleistungen zusätzliche Module aus der Gruppe der Fachmodule sowie der Profilmodule zu belegen. Zusätzlich belegte Module müssen mit der vorgeschriebenen Prüfung abgeschlossen werden. Alle abgeleisteten Fach- bzw. Profilmodule werden mit der erzielten Note sowohl im Zeugnis als auch im Diploma Supplement dokumentiert. Die Entscheidung, welche der insgesamt abgeleisteten Fach- bzw. Profilmodule in die Berechnung der Gesamtnote einfließen, obliegt der oder dem Studierenden und muss der oder dem Vorsitzenden des Masterprüfungsausschusses bei Abgabe der Masterarbeit schriftlich mitgeteilt werden. Insgesamt können zur Berechnung der Gesamtnote nur drei Fachmodule und Profilmodule im Umfang von 12 ECTS-Punkten berücksichtigt werden.

§ 13

Wiederholung von Modulprüfungen und der Masterarbeit

(1) Von allen für den Masterstudiengang vorgeschriebenen Modulprüfungen können die Studierenden nach einer Prüfung maximal eine als nicht unternommen deklarieren („Freischussregelung“).

(2) Eine Modulprüfung, die insgesamt nicht bestanden worden ist, kann einmal wiederholt werden. Besteht sie aus mehreren Teilprüfungen, müssen nur die Teilprüfungen wiederholt werden, die nicht bestanden wurden. Eine zweite Wiederholung desselben Moduls ist nur in begründeten Ausnahmefällen zulässig. Hierüber entscheidet der Masterprüfungsausschuss. Die Wiederholung einer bestandenen Modulprüfung ist unzulässig.

(3) Eine Wiederholung der Modulprüfung muss innerhalb eines Jahres erfolgen. Der Termin wird von den Lehrveranstaltern des Moduls festgesetzt. Der Prüfungsanspruch erlischt bei Versäumnis der Wiederholungsfrist, es sei denn, die Kandidatin oder der Kandidat hat das Versäumnis nicht zu vertreten.

(4) Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Teilprüfungen, so gilt die Prüfung als bestanden, wenn das gewichtete arithmetische Mittel der Teilprüfungsnoten mindestens ausreichend ist. Eine bestandene Teilprüfung kann nicht wiederholt werden. Eine nichtbestandene Teilprüfung kann, aber muss nicht wiederholt werden, wenn das arithmetische Mittel der Teilprüfungsnoten ausreichend oder besser ist.

(5) Die Rückgabe des Themas einer Masterarbeit ist innerhalb eines Monats nach Beginn der Arbeit zulässig. Die Rückgabe ist unter Nennung der Gründe bei der Prüfungskommission zu beantragen.

(6) Eine Masterarbeit kann einmal wiederholt werden. Im Falle der Wiederholung mit neuem Thema sollte die Anfertigung der Masterarbeit unter einer anderen Anleiterin oder einem anderen Anleiter stattfinden. Sie oder er muss prüfungsberechtigt nach § 23 Abs. 3 HHG und aktiv in der Forschung und Lehre des entsprechenden Fachgebietes tätig sein.

§ 14

Masterarbeit

(1) Die Masterarbeit ist eine Prüfungsarbeit, die die biologische Fachausbildung abschließt. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin oder der Kandidat in der Lage ist, ein Problem aus der Biologie einschließlich der Grenzgebiete nach wissenschaftlichen Methoden innerhalb einer vorgegebenen Frist selbstständig zu bearbeiten und wissenschaftliche Ergebnisse verständlich darzustellen und zu interpretieren.

(2) Die Masterarbeit kann von jeder Professorin und jedem Professor und anderen nach § 8 Abs. 4 HHG prüfungsberechtigten Personen ausgegeben und betreut werden, die ein Vertiefungsmodul angeboten und durchgeführt haben. Der Kandidatin oder dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, für das Thema der Masterarbeit beim Betreuer oder der Betreuerin Vorschläge zu machen. Die Kandidatin oder der Kandidat hat keinen Anspruch auf ein bestimmtes Thema oder einen bestimmten Arbeitsplatz.

(3) Die Masterarbeit darf mit Zustimmung der oder des Vorsitzenden des Masterprüfungsausschusses in einer Einrichtung außerhalb des Fachbereichs Biologie oder außerhalb der Philipps-Universität ausgeführt werden, wenn die Kandidatin oder der Kandidat dort von einer oder einem in Forschung und Lehre tätigen Wissenschaftlerin oder Wissenschaftler angeleitet wird, die ein Vertiefungsmodul angeboten und durchgeführt hat (siehe § 14, Abs. 2).

- (4) Der Beginn der Masterarbeit und das Thema der Arbeit sind vom Betreuer dem Masterprüfungsamt mitzuteilen.
- (5) Auf Antrag sorgt die oder der Vorsitzende des Masterprüfungsausschusses dafür, dass eine Kandidatin oder ein Kandidat rechtzeitig ein Thema und einen Arbeitsplatz für eine Masterarbeit erhält.
- (6) Die Bearbeitungszeit für die Masterarbeit beträgt sechs Monate. Auf begründeten Antrag hin kann der Prüfungsausschuss die Bearbeitungszeit ausnahmsweise um höchstens einen Monat verlängern. Thema und Aufgabenstellung der Masterarbeit sind vom Betreuer so zu begrenzen, dass die zur Bearbeitung vorgegebene Frist eingehalten werden kann.
- (7) Studierenden kann auf Antrag hin wegen der Betreuung eines überwiegend von ihnen zu versorgenden Kindes unter 16 Jahren oder eines erkrankten oder pflegebedürftigen Angehörigen eine angemessene Verlängerung der Bearbeitungszeit gewährt werden, die sechs Monate nicht überschreiten soll.
- (8) Bei der Abgabe der Masterarbeit hat die Kandidatin oder der Kandidat schriftlich zu versichern, dass sie oder er die Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat.

§ 15

Annahme und Bewertung der Masterarbeit

- (1) Die Masterarbeit ist fristgemäß bei der oder dem Vorsitzenden des Masterprüfungsausschusses in zwei Exemplaren abzugeben. Der Abgabzeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Wird die Masterarbeit nicht fristgemäß abgegeben, gilt sie als mit "nicht bestanden" bewertet.
- (2) Die Masterarbeit wird von zwei Prüferinnen oder Prüfern bewertet. Eine Prüferin oder ein Prüfer soll die Masterarbeit betreut haben. Die zweite Prüferin oder der zweite Prüfer wird von der oder dem Vorsitzenden des Masterprüfungsausschusses bestellt. Die Bewertung soll innerhalb von vier Wochen abgeschlossen sein.
- (3) Jede Bewertung muss eine begründete Note enthalten. Für die Benotung gilt § 12 Abs. 1 entsprechend.
- (4) Weicht die Benotung der Prüfungsberechtigten voneinander ab, ergibt sich die Endnote aus dem arithmetischen Mittel der Einzelnoten. Ist eine Bewertung schlechter als "ausreichend", weichen die Bewertungen um mehr als eine Note voneinander ab oder legt die Erstgutachterin oder der Erstgutachter oder die Kandidatin oder der Kandidat Widerspruch gegen die Endnote ein, bestellt die oder der Vorsitzende des Masterprüfungsausschusses eine weitere Prüferin oder einen weiteren Prüfer. Danach setzt die Prüfungskommission die Endnote fest.

§ 16

Zeugnis der Masterprüfung

(1) Über die bestandene Masterprüfung ist innerhalb von fünf Wochen nach Bewertung der Masterarbeit ein Zeugnis in deutscher und englischer Sprache auszustellen, das die in den Modulprüfungen und in der Masterarbeit erzielten Noten sowie die Gesamtnote und ECTS-Punkte enthält. Das Zeugnis ist von der oder dem Vorsitzenden des Masterprüfungsausschusses zu unterzeichnen. Als Datum des Zeugnisses ist der Tag anzugeben, an dem alle Prüfungsleistungen erbracht sind. Ein Muster des Zeugnisses der Masterprüfung ist in Anhang 3 angeführt.

(2) Ist die Masterprüfung nicht bestanden oder gilt sie als nicht bestanden, so erteilt die Vorsitzende oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin oder dem Kandidaten hierüber einen schriftlichen Bescheid, der auch darüber Auskunft gibt, ob und gegebenenfalls in welchem Umfang und innerhalb welcher Frist Prüfungsleistungen der Masterprüfung wiederholt werden können.

(3) Der Bescheid über die nicht bestandene Masterprüfung ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

(4) Hat die Kandidatin oder der Kandidat die Masterprüfung endgültig nicht bestanden, wird ihr oder ihm auf Antrag und gegen Vorlage der entsprechenden Nachweise eine von der oder dem Vorsitzenden des Masterprüfungsausschusses unterzeichnete schriftliche Bescheinigung ausgestellt. Sie enthält die Prüfungsfächer und deren Noten sowie die zur Masterprüfung noch fehlenden Prüfungsfächer und lässt erkennen, dass die Masterprüfung nicht bestanden ist.

§ 17

Masterurkunde, Diploma Supplement

(1) Gleichzeitig mit dem Zeugnis wird der Kandidatin oder dem Kandidaten die Masterurkunde mit dem Datum des Zeugnisses ausgehändigt. Darin wird die Verleihung des akademischen Mastergrades beurkundet.

(2) Die Masterurkunde wird von der Dekanin oder dem Dekan und von der oder dem Vorsitzenden des Masterprüfungsausschusses unterzeichnet und mit dem Siegel der Universität versehen. Ein Muster der Masterurkunde ist im Anhang 4 angeführt.

(3) Die Vorsitzende oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses stellt der Kandidatin oder dem Kandidaten ein Diploma Supplement aus. Ein Muster des Diploma Supplement ist im Anhang 5 angeführt.

§ 18

Ungültigkeit einer Prüfung

(1) Hat die Kandidatin oder der Kandidat bei einer Prüfung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zertifikates bekannt, so kann der Masterprüfungsausschuss nachträglich die Noten für diejenigen Prüfungsleistungen, bei deren Erbringung die Kandidatin oder der Kandidat getäuscht hat, entsprechend berichtigen und die Prüfung ganz oder teilweise für „nicht bestanden“ erklären.

(2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass die Kandidatin oder der Kandidat hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach der

Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die Kandidatin oder der Kandidat die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, so entscheidet der Masterprüfungsausschuss unter Beachtung des Verwaltungsverfahrensgesetzes des Landes Hessen.

(3) Der Kandidatin oder dem Kandidaten ist vor einer Entscheidung Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

(4) Das unrichtige Prüfungszeugnis ist einzuziehen und gegebenenfalls ein neues zu erteilen. Mit dem unrichtigen Prüfungszeugnis ist auch die Masterurkunde einzuziehen, wenn die Prüfung aufgrund einer Täuschung für "nicht bestanden" erklärt wurde. Eine Entscheidung nach Abs. 1 und Abs. 2, Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren ab dem Datum des Prüfungszeugnisses ausgeschlossen.

§ 19

Einsicht in die Prüfungsakten

(1) Innerhalb eines Jahres nach Abschluss des Prüfungsverfahrens wird der Kandidatin oder dem Kandidaten auf Antrag Einsicht in ihre oder seine schriftlichen Prüfungsarbeiten, die darauf bezogenen Bewertungen der Prüferinnen und Prüfer und in die Prüfungsprotokolle gewährt.

(2) Der Antrag ist binnen eines Monats nach Aushändigung des Prüfungszeugnisses bei der oder dem Vorsitzenden des Masterprüfungsausschusses zu stellen. Sie oder er bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme.

§ 20

Prüfungsgebühren

Prüfungsgebühren werden nicht erhoben.

§ 21

Inkrafttreten

Diese Prüfungsordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im Staatsanzeiger für das Land Hessen in Kraft.

Marburg, den 9. Juni 2005

Prof. Dr. Klaus Lingelbach
Dekan

Anhang 1: Modultypen und Module des Master-Studiengangs „Molecular- and Cellular Biology“

vorgeschriebene Lehrmodule:

- (i) 1 Vertiefungsmodul in einem Fachgebiet nach Wahl (20 SWS, 30 ECTS)
 - (ii) 3 Fachmodule in einem Fachgebiet nach Wahl (10 SWS, 15 ECTS)
 - (iii) Profilm modul(e) nach Wahl im Gesamtumfang von 8 SWS (12 ECTS)
- Alternativ können auch 4 Fachmodule belegt werden, wobei die Profilmodule entfallen.
- (iv) aktive Teilnahme an biologischen Kolloquien im Gesamtumfang von 2 SWS (3 ECTS)

Fachmodule	SWS	ECTS
1. Aktuelle Methoden der genetischen Analyse	10	15
2. Biochemie (III)	10	15
3. Entwicklungsbiologie – Spezielle Zoologie I	10	15
4. Entwicklungsbiologie – Spezielle Zoologie II	10	15
5. Mikrobielle Ökologie	10	15
6. Molekulare Mikrobiologie	10	15
7. Molekulare und zelluläre Infektionsbiologie	10	15
8. Molekulargenetik I	10	15
9. Motilität und Morphogenese pro- und eukaryotischer Zellen	10	15
10. Mykologische Interaktionen	10	15
11. Photo- und Zellphysiologie der Pflanzen	10	15
12. Photobiologie	10	15
13. Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe	10	15
14. Tierphysiologie	10	15
15. Zellbiologie	10	15

Vertiefungsmodule	SWS	ECTS
1. Aktuelle Themen der Mikrobiologie	20	30
2. Analyse von Motilität und Morphogenese der prokaryotischen und der eukaryotischen Zelle	20	30
3. Biochemie (IV)	20	30
4. Entwicklung und Spezielle Zoologie	20	30
5. Infektionsimmunologie	20	30
6. Molekulargenetik II	20	30
7. Parasitologie	20	30
8. Photo- und Graviperzeption der Pflanzen	20	30
9. Photobiologie und Molekularbiologie	20	30
10. Tierphysiologie	20	30
11. Vertiefung Naturschutzbiologie	20	30
11. Virologie	20	30
12. Zellbiologie	20	30

Profilmodule	SWS	ECTS	Fachbereich
Biochemie und Chemie			
Biochemie I	4	6	Chemie
Biochemie II	4	6	Chemie
Strukturbiochemie	4	6	Chemie
Bioinformatik und Informatik			
Biomedica	4	6	Biologie
Computational Biology I	4	6	Biologie
Computational Biology II	4	6	Biologie
Knowledge Discovery	5	8	Mathe/Informatik
Methoden der Datenbionik	2	4	Mathe/ Informatik
Mikrobielle Bioinformatik	4	6	Biologie
Neuronale Netze	4	6	Mathe/Informatik
Seminare in der Praktischen Informatik	4	8	Mathe/Informatik
Technische Informatik	6	9	Mathe/Informatik
Biologie			
Biologie der Tiere	4	6	Biologie
Molekulare Mykologie	4	6	Biologie
Tierschutzgerechter Umgang mit Versuchstieren	4	6	Biologie
Biophysik			
Cellular Biomechanics	4	6	Medizin
Computational Neurophysics	4	6	Physik
Neurobiologie – Erregbare Membranen	4	6	Biologie, Physik
Neurobiologie – Höhere Gehirnfunktionen	4	6	Biologie, Physik
Neurophysik I – Vom Neuron zu neuronalen Schaltungen	4	6	Physik
Neurophysik II – Komplexe neuronale Systeme	4	6	Physik
Physikalische Konzepte in der Biologie	4	6	Physik
Signal- and Systems-Analysis	4	6	Physik
Gesellschaftswissenschaften			
Einführung in die pragmatische Umweltforschung	4	6	Biologie
Naturbeziehungen, Umweltbildung und Umweltkommunikation	6	9	
Erziehungswissensch.			
Wissenschaftstheorie, Ethik u. Geschichte d. Biologie	4	6	Biol., Philosophie
Mathematik			
Mathematik für Studierende der Biologie	4	6	Mathematik
Mathematische und statistische Methoden	4	6	Mathematik

Medizin

Angewandte Infektionsprophylaxe	2	3	Biologie, Medizin
---------------------------------	---	---	-------------------

Methoden

Mikroskopie	4	6	Biologie
Proj. Einführung in die konfokale Laserscan-Mikroskopie	4	6	Biologie
Projektor. Einführung in die Rasterelektronenmikroskopie	5	8	Biologie
Scientific Writing	2	3	Biologie

Psychologie

Biologische Psychologie	6	8	Psychologie
Entwicklungspsychologie	6	10	Psychologie
Lernen, Motivation und Emotion	6	10	Psychologie
Persönlichkeitspsychologie	6	10	Psychologie
Wahrnehmung, Kognition und Sprache	4	10	Psychologie

Ev.Theologie

Bioethik	4	6	Ev. Theologie
Praktische Sozialethik	4	6	Ev. Theologie

Anhang 2: Prüfungsinhalte der Module des Master-Studiengangs „Molecular and Cellular Biology“

Prüfungsinhalte der Fachmodule

Fachmodul Aktuelle Methoden der genetischen Analyse

Genetische Methoden der Genkartierung, QTL-Marker, Molekulare Systematik, Gentechnische Methoden, PCR-Anwendungen, DNA-Sequenzierung, Reverse Genetik, Methoden der genomweiten Analyse (Genomics, Transcriptomics, Proteomics, Metabolomics), Protein-Protein-Interaktion, Phage display, Systeme der regulierten Genexpression, molekulargenetische Methoden in der Systematik und Ökologie

Fachmodul Biochemie III

Fettsäuren, Lipidabbau und -synthese, Ketonkörper; Biosynthese von Lipiden, Phospholipide, Ceramide, Ganglioside; Lipoxygenasen, Prostaglandine, Leukotriene; Cholesterinester, Lipidtransport im Blut, Isoprenoide, Steroidhormone und Gen-Aktivierung; Membranproteine, Mechanismen des Membrantransports, Porphyrine, Abbau von Aminosäuren; von Aminosäuren ausgehende Biosynthesen, Transaminierung, Aminosäureabbau, Harnstoffzyklus, NH₃-Assimilierung, Biosynthese von Aminosäuren, Purinen, Pyrimidinen und Nukleotiden, proteinchemische und enzymologische Methoden, Datenbankanalysen, Proteinchromatographie, gentechnische Grundoperationen f. Biochemiker, rekombinante Proteinexpression, Massenspektrometrie, Röntgenstrukturanalyse, NMR und andere biophysikalische Methoden

Fachmodul Entwicklungsbiologie-Spezielle Zoologie I

Prüfungsinhalte sind die in den Vorlesungen, Seminaren und Kursen vermittelten Kenntnisse

Determination der Körperachsen, Segmentierung und Segmentidentität, Genaktivität und Chromatinstruktur, Entwicklungsmechanismen, Organisator (z.B. Spemann), Organogenese, Zelldetermination und Kommunikation, laterale Inhibition, Stammzellen und Regeneration
Vergleichende Embryologie, Methodenkenntnis

Fachmodul Entwicklungsbiologie-Spezielle Zoologie II

Prüfungsinhalte sind die in den Vorlesungen, Seminaren und Kursen vermittelten Kenntnisse

Vertiefte Kenntnisse mechanistischer Wirkketten in der Embryonalentwicklung von Tieren und deren vergleichende evolutionsbiologische Diskussion.

Aktuelle Forschungsrichtungen, Analysemethoden und Ergebnis-Diskussion

Fachmodul Mikrobielle Ökologie

Mikrobielle Ökologie, Geochemie der Mikroorganismen. Anpassungen an wechselnde Umweltbedingungen. Stoffkreisläufe.

Spezielle Aspekte des Stoffwechsels von Mikroorganismen: Autotrophie, Phototrophie, Lithotrophie; Symbiose, Synthrophe Beziehungen;

Methoden der Mikrobiologie, Analyse der Stoffwechselwege mit biochemischen und molekularen Methoden.

Arbeitssicherheit im Labor.

Fachmodul Molekulare Mikrobiologie

Klassifizierung von Bakterien, phylogenetische Beziehungen; spezielle Aspekte der Systematik von Bakterien; Methoden der Bakterientaxonomie; molekulare Analyse von Verwandtschaftsbeziehungen bei Prokaryonten; Transcriptomics; Proteomics; Metabolomics.

Einschlägige Sicherheitsvorschriften wie Biostoffverordnung, Gentechnikrecht.

Fachmodul Molekulare und zelluläre Infektionsbiologie

Grundlagen und Prinzipien der Allgemeinen und Speziellen Bakteriologie, Parasitologie und Virologie: Formen, Strukturen, stoffliche Besonderheiten und Taxonomie der Krankheitserreger, Prinzipien der Übertragung und Manifestation im Wirt, Mechanismen der Invasion, Replikation und Evasion, Kultivierung der Erreger, Isolierung und Charakterisierung, Genetik der Erreger, Evolution, Resistenzbildung, qualitative und quantitative Nachweismethoden, Interaktionen zwischen Erreger und Wirt, subzelluläre Lokalisation und Kompartimentierung, Mechanismen der Krankheitsentstehung, molekulare Grundlagen des Immunsystems, Mechanismen der Immunabwehr, Umgang mit infektiösem biologischen Material, Dekontamination und Entsorgung, Grundlagen der Prophylaxe (Impfungen) und Chemotherapie, Prinzipien und rechtlichen Voraussetzungen der Gentechnologie.

Fachmodul Molekulargenetik I

DNA-Struktur und –Topologie, Sequenzspezifische Rekombination, Mechanismen und Regulation der Transposition, Epigenetik: DNA-Methylierung, Silencing, Imprinting; Regulation durch RNA, Mechanismen der Genregulation bei Eukaryoten

Fachmodul Motilität und Morphogenese pro- und eukaryotischer Zellen

Das pro- und eukaryotische Cytoskelett: Evolution, Struktur und Funktion: Evolution des Zytoskeletts; Molekularer Aufbau und Organisation des Tubulin- und Actin-Zytoskeletts, Regulation und Bedeutung der Dynamik von Actin und Tubulin für Zellbewegungen; Actin- und Tubulin-bindende Proteine, Molekulare Motoren: Myosine, Kinesine, Dyneine; Regulation von molekularen Motoren; Regulation von Zytoskelett-Dynamik; Mitose; Mechanismen der Cytokinese; Methodische Ansätze zur biophysikalischen Analyse von Motoren und Zytoskelett; Regulation und Bedeutung von bidirektionalem Organellentransport; Flagellen- und Cilienbewegung; Defekte im Zytoskelett und Krankheitsbilder; Kernbewegung; RNA-Transport und Differenzierungsprozesse; Zytoskelett und Organisation des Endomembransystems; Endozytose und Exozytose.

Struktur und Funktion des pflanzlichen Cytoskeletts: Komponenten des pflanzlichen Cytoskeletts; Reorganisation des Cytoskeletts im Laufe des Zellzyklus (der höheren Pflanzen): korticale Mikrotubuli, Präprophaseband, Mitose, Phragmosom, Phragmoplast); pflanzliche Morphogenese; Evolution; Aktin-Diversität bei Pflanzen; Funktionen des pflanzlichen Cytoskeletts in der Interphase (Organell-Transport und –Positionierung, Stomata, Plasmodesmata); Werkzeuge zur Untersuchung des Cytoskeletts (Inhibitoren, GFP, Immunfluoreszenz, Fluoreszenzanalogue, Zellmodelle reduzierter Komplexität, Rekonstitution in vitro); Zellwand als Exoskelett; Cytoskelett und Signaltransduktion; Rolle des Cytoskeletts bei Pathogenbefall; das Konzept der tensionalen Integrität (Tensegrität), Cytoskelett-Vergleich Tier- und Pflanzenzelle.

Prokaryotische Motilität und Morphogenese: Morphogenese von Bakterien und deren Regulation, Aktin-ähnliche Proteine, bakterielle Motilität und deren Regulation, Flagellen-Motilität und Typ IV Pilus-abhängige Motilität, bakterielle Cytokinese und deren Regulation, Funktion von FtsZ, Chromosomen-Segregation in Bakterien und deren Regulation, Aktin-ähnliche Proteine und Plasmid-Vererbung, dynamische Protein-Lokalisation bei Differenzierungsprozessen von Bakterien und deren Regulation, Signal-Transduktion bei Entwicklung und Differenzierung von Bakterien, Funktion bakterieller Motilität in der Bildung von Biofilmen, Funktion und Regulation bakterieller Motilität in multizellulären Entwicklungsprogrammen.

Fachmodul Mykologische Interaktionen

Ökologie und Systematik der Pilze; phylogenetische Aspekte pilzlicher Interaktionen; Anatomie, Ultrastruktur, Molekulargenetik, Physiologie der Mykorrhizen; Mykorrhizatypen und Partner; moderne Labor- und Freilandmethoden der Mykorrhizaforschung; molekulare Marker für Untersuchungen von Co-Dynamik und Co-Evolution in organismischen Interaktionssystemen.

Fachmodul Photo- und Zellphysiologie der Pflanzen

Schriftlich mit Benotung. Die Prüfung besteht aus der Abfassung eines ausführlichen Laborberichtes, der die Ergebnisse der experimentellen Arbeiten protokolliert, graphisch bzw. photographisch darstellt und kritisch diskutiert. Dabei werden die in der Begleitvorlesung vermittelten Kenntnisse vorausgesetzt.

Fachmodul Photobiologie

Grundlagen der Photobiologie; Sensorische Photorezeptoren bei Pro- und Eukaryoten; Lichtsignaltransduktion; Photomorphogenese; Photoperiodismus; Circadiane Rhythmik und Innere Uhren; Licht als Energiequelle und Photosynthese; Lichtschäden; Lichtgetriebene DNA-Reparatur; molekularbiologische und molekulargenetische Methoden in den Pflanzenwissenschaften; Reportergene und Nachweis von deren Aktivität; Nachweisverfahren für Protein-Protein Interaktion; UV-VIS und Fluoreszenzspektroskopie; Verfahren zur heterologen Proteinexpression, Proteinreinigung und Enzymtests.

Fachmodul Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe

Shikimat-Weg; Biosynthese, Funktion, Wirkung ökologische, und pharmazeutische Bedeutung von Flavonoiden, Chinonen, Phenolcarbonsäuren, und Phenylpropan-Körpern; Betalaine, Biosynthese, Vorkommen; Isoprenoid-Biosynthese, Mono-, Sesqui-, Di-, Sester-, Tri-, Tetra- und Polyterpene, Funktion, Wirkung, ökologische, und pharmazeutische Bedeutung; Biosynthese von Senfö- und cyanogenen Glucosiden, Funktion, Wirkung, ökologische, und pharmazeutische Bedeutung; ausgewählte Biosynthesewege von Alkaloiden, Alkaloide mit Ornithin, Lysin, Nicotinsäure, Phenylalanin, Tyrosin, Histidin oder Anthranilsäure als Vörläufer, Indol-, Polyketid-, Terpen- und Purin-Alkaloide, Funktion, Wirkung, ökologische, und pharmazeutische Bedeutung; biogene Amine, nicht-proteinogene Aminosäuren, Polyamine, Biosynthese, Funktion, Wirkung, ökologische, und pharmazeutische Bedeutung; natürlich vorkommende Organo-Halogen-Verbindungen; Tetrapyrrole, Biosynthese, Vorkommen und Bedeutung. Methoden zur Isolierung, Reinigung und Charakterisierung von sekundären Pflanzeninhaltsstoffen. Chromatographische, spektroskopische und andere biochemische und organisch-chemische Methoden.

Fachmodul Tierphysiologie

Darstellung der durchgeführten Experimente (mündlich und in Protokollform)

Fachmodul Zellbiologie

Vertiefte Kenntnis eukaryotischer Kompartimente und Organellen, ausgewählter Zelltypen (Nerven- und Blutzellen) und der der Immunologie. Kenntnisse in Bioinformatik. Klonierungstechniken einschließlich Erstellung und Screening von Bibliotheken. Proteinexpression und Proteinanalytik. Transformation und Expressionsanalyse

Prüfungsinhalte der Vertiefungsmodule

Vertiefungsmodul Aktuelle Themen der Mikrobiologie

Transportmechanismen der prokaryotischen Zelle. Kultivierungstechniken für Pilze. Kreuzung und Charakterisierung von Mutanten am Beispiel von *Aspergillus nidulans*; Produktion antimikrobieller Substanzen.

Energiestoffwechsel aerober und anaerober Mikroorganismen. Biochemische Analyse.

Kenntnisse der einschlägigen Sicherheitsvorschriften, Strahlenschutzverordnung.

Anleitung zum praktischen Arbeiten an aktuellen Themen der Mikrobiologie in Vorbereitung auf die Masterarbeit.

Vertiefungsmodul Analyse von Motilität und Morphogenese der prokaryotischen und der eukaryotischen Zelle

Bewertung der Aneignung der Lehrinhalte anhand der Leistungen im Laborpraktikum (inklusive Abschlussbericht) sowie der Beiträge (Vortrag und Beteiligung) zum Gruppenseminar.

Vertiefungsmodul Biochemie (IV)

Pro- und eukaryontische Signaltransduktion; Hormone, Rezeptoren, Signalketten, Immunbiochemie; Kontraktile Systeme, Actin, Myosin, Tubulin, Dynein/Kinesin, Biochemie des Nervensystems, Aktionspotential, Acetylcholinrezeptor, Biochemie des Krebses und der Entwicklungsprozesse, ausgewählte Spezialkapitel der Biochemie.

Vertiefungsmodul Entwicklung und Spezielle Zoologie

Praktikumsprotokoll mit Einleitung in die Thematik, Begründung der Versuchsplanung, Erläuterung der Versuchsdurchführung, wissenschaftlich korrekte Darstellung und Auswertung der Ergebnisse, Interpretation und Diskussion der Ergebnisse..

Vertiefungsmodul Infektionsimmunologie

Immunabwehr von Infektionen (Bakterien, Viren, Pilze, Protozoen, Würmer), Immunevasion durch Krankheitserreger, Zellen und Gewebe des Immunsystems, Angeborene Immunität, Komplement, Antikörper: Struktur und Funktion, Antigenpräsentation, MHC Komplex, T-Zell Rezeptoren, Antigenerkennung, Generierung und Selektion von Rezeptoren des adaptiven Immunsystems, Aktivierung von Lymphozyten, Immunologisches Gedächtnis, Zytokine, Ontogenie des Immunsystems, T-Zell vermittelte Immunität, Zytotoxizität, Humorale Immunität.

Immunologische und molekulare Methoden: Zellkultur, Durchflusszytometrie, ELISA, Western-Blot, PCR, quantitative real-time PCR.

Vertiefungsmodul Molekulargenetik II

Die Prüfung bezieht sich auf den im Literatur- und Projektseminar erarbeiteten Stoff und auf die durchgeführte praktische Arbeit im Rahmen des Projektkurses

Vertiefungsmodul Parasitologie

Invasions- und Replikationsmechanismen von Viren, pathogenen Bakterien und Parasiten; Anpassungsmechanismen an ein Leben in der Zelle; Immunevasionsmechanismen; immunologische Abwehrmechanismen des Wirtes; Wirkungsmechanismen von Pathogenitäts- und Virulenzfaktoren; Mechanismen der Medikamentenresistenz; Strategien der Impfstoffentwicklung; Übertragungs- und Persistenzmechanismen von Krankheitserregern. Abfassen wissenschaftlicher Publikationen.

Vertiefungsmodul Photo- und Graviperzeption der Pflanzen

Photo- und Graviperzeption, Signaltransduktion, lichtgesteuerte Bewegungen, ; Genetik der Photo- und Gravibiologie, Applikation definierter Reizqualitäten und -quantitäten, Wirkungsweisen von pharmakologischen Inhibitoren, Methoden der Zellfraktionierung; Methoden der Protein-Reinigung, -Detektion und -Lokalisation, Absorptions-, Reflektions- und Fluoreszenzspektroskopie.

Vertiefungsmodul Photobiologie und Molekularbiologie

Spezielle Aspekte der Photobiologie (sensorischer Photorezeptoren bei Pflanzen und deren Signaltransduktion); DNA-Reparatur; Mutanten in Photorezeptoren und Lichtsignalketten; pflanzliche Modellorganismen für molekulargenetische Analysen; Absorptions- und Fluoreszenzspektroskopie; lichtgesteuerte Genexpression und Blühinduktion; Molekularbiologische Techniken zum Nachweis von Protein-Protein Interaktion, Proteinlokalisierung; Verfahren zur Expression und Aufreinigung von Proteinen; Präsentation wissenschaftlicher Vorträge; Erstellung von Projektentwürfen.

Vertiefungsmodul Tierphysiologie

Schriftliche Ausarbeitung des Projekts in Form eines wissenschaftlichen Manuskripts.

Vertiefungsmodul Vertiefung Naturschutzbiologie

Ziele und Methoden der Conservation Biology mit Schwerpunkt Conservation Genetics: a) Monitoring: Landschafts- und Vegetationsökologie, Biotopkartierung, Erfassung von mehrskaligen räumlich genetischen Mustern b) Analyse: Biodiversitätsinformatik (Datenbanken, Verschneidung von ökologisch-genetischen Parametern, Risikoanalyse mittels Simulationsmodellen c) Management zum Schutz der biologischen Vielfalt und Prozessschutz.

Vertiefungsmodul Virologie

Grundlagen und Prinzipien der Allgemeinen Virologie und Spezifischen Virologie: Viren von Mensch und Tier, Bakteriophagen: Taxonomie und Struktur von Viren, verschiedene Prinzipien der Virusvermehrung, Virusrezeptoren (Rezeptordeterminanten), Viruspenetration (Uncoating und Fusion), Replikationsschritte (Transkription und Translation), subzelluläre Lokalisation der Virusreplikation, Virus-Assemblierung, Freisetzen von Viren, Virusreinigung (Ultrazentrifugation), qualitative und quantitative Methoden zur Virusbestimmung, Bausteinanalyse von Viren (Modifikationen von viralen Proteinen), Virus-Wirtsbeziehungen, antivirale zelleigene Faktoren, zytopathische Effekte, Zellkultur, Antigenität, Pathogenese, Virusausbreitung im Organismus und in Wirtspopulation, Genetik der Viren, Molekularbiologie der Viren, rekombinante Viren, Viren als Vektoren, Umgang mit infektiösem, biologischen Material, Dekontamination und Entsorgung, antivirale Prophylaxe (Impfungen, Verhütung von Infektionen), antivirale Chemotherapie.

Vertiefungsmodul Zellbiologie

Biologie der Organellenentstehung. Molekulare Systematik der phototrophen Protisten; Methoden, Anwendungen. Transformations- und Transfektionstechniken; Histologische Techniken. Genomics, Transcriptomics, Metabolomics. Krebs. Modell-Organismen in der molekularen Biologie.

Prüfungsinhalte der Profilmodule

Biochemie und Chemie

Profilmodul Biochemie I

Struktur und Aufbau von Proteinen, Sekundärstrukturen, Faserproteine, Hämoglobin, Myoglobin, biochemische Stoichiometrie & Thermodynamik, Enzymkinetik, Michaelis-Menten-Theorie, Hemmungstypen, Wechselzahl, allosterische Interaktion, Mechanismen von Enzymen ohne Coenzyme, Coenzyme und deren Mechanismus, Isomerisierungen, Proteinmodifizierungen, Struktur und Systematik von Zuckern, Polysacchariden und Nukleinsäuren. Glykolyse und Enzymmechanismen, Regulation der Glykolyse, Glykogen, Pentosephosphat-Weg; Gluconeogenese, Pyruvat-Dehydrogenase-Komplex, Regulation des Stärke-Stoffwechsels.

Profilmodul Biochemie II

Citratzyklus, Anaplerotische Reaktionen; Shuttle-Systeme, Elektronentransportketten, ATP-Synthase, Photosynthese & Photoassimilation, prokaryontische Transkription, Mechanismen pro- und eukaryontischer Translation, Chaperone und katalysierte Proteinfaltung, ko- und posttranslationale Modifikation, Proteinsekretion, DNA-Replikation und -Reparatur, Komponenten des Replikationsapparats, Mechanismen DNA-umsetzender und -reparierender Enzyme.

Profilmodul Strukturbiochemie

Proteinkristallisation in Theorie und Praxis; Symmetrie, Klassen und Raumgruppen von Kristallen; Diffraktionstheorie: reziproker Raum und Ewaldkonstruktion; Datensammlung und -prozessierung; Strukturfaktorgleichung und Fouriertransformation; Pattersonfunktion und Convolutionstheorem; Lösung des Phasenproblems durch Molekularen Ersatz (MR), Multiplen Isomorphen Ersatz (MIR) und Anomale Diffraktion bei verschiedenen Wellenlängen (MAD)

Bioinformatik und Informatik

Profilmodul Biomedica

Grundlagen im Umgang mit dem Betriebssystem, der Anwendersoftware und der Peripheriegeräte im PC Pool; Dateiverwaltung und Dateiformate am lokalen PC, im Netzwerk und im Internet; Umgang mit Internet-Browsern; biologische Lernangebote im Internet und Lernplattformen; Methoden der Literaturrecherche und Verwaltung; Nutzung molekularbiologischer Datenbanken im Internet und auf dem lokalen Server, Methoden der Sequenzanalyse; Darstellung von Proteinstrukturen mit 3D-Viewern, Methoden der digitalen Bilderfassung und Bildanalyse; Grundlagen der biostatistischer Auswertungsmethoden; Darstellung wissenschaftlicher Ergebnisse (Posterpräsentation, Vortrag, Publikation, und Webseite); Kenntnisse zu den Inhalten der bearbeiteten Projekte aus den Fachgebieten der Dozenten.

Profilmodul Computational Biology I

Computer und Betriebssysteme; Umgang mit Linux; Dateisysteme; X-Windows; Bash-Shell; die Kommandozeile; Verwaltung von Verzeichnissen und Dateien; Software-Installation; Texteditor Vim; Analyse von Textdateien mit Shell-Kommandos; Redirections; Pipes; Wildcards; Shell-Programmierung; Programmstrukturen; Reguläre Ausdrücke; Formatierhilfe Sed; Programmiersprache Awk

Profilmodul Computational Biology II

Programmiersprache Perl: Einführung; BioPerl; Funktionen und Module; Objektorientierte Programmierung; graphische Elemente mit Perl/Tk; Datenbanken; relationale Datenbanken mit MySQL; die Sprache SQL; statistische Datenanalyse mit R

Profilmodul Knowledge Discovery

-Praktische Verwendung von explorativen statistischen Methoden auf Datensammlungen zur Beschreibung der Daten (Verteilungen, Zusammenhänge), - Definitionen für Ähnlichkeit von mehrdimensionalen Datensätzen, - wissenschaftliche Visualisierung, - Projektionsmethoden, - Clusteralgorithmen und Ihre Eigenschaften, - Konstruktion von Klassifikatoren, - Extraktion von Wissen aus Datenbanken (Maschinelles Lernen), - Datenbionische Verfahren (Selbstorganisation, „Künstliches Leben“), - Validierung der Einzelschritte des Knowledge Discovery, - Darstellung und Verwendung von Wissen in Expertensystemen

Profilmodul Methoden der Datenbionik

- Selbstorganisation, - Emergenz, - emergente Verfahren der kuenstlichen Neuronalen Netze, - Prinzip der Genetischen Algorithmen, - Algorithmen des Artificial Life

Profilmodul Mikrobielle Bioinformatik

Kenntnisse von Datenbanken, Strukturen von Datenbankeinträgen, Durchführung von Sequenzdatenanalysen

Profilmodul Neuronale Netze -Unterscheidungsmerkmale, Einsatzfelder, - Wichtige Typen (MLP, Boltzmann, RBF, SOM), - wichtige Lernalgorithmen : (Backprop, Hebb, Simulated Annealing, Kohonen), - Theoretische Eigenschaften, - Grenzen, - praktische Anwendung der Methoden

Profilmodul Seminare in der praktischen Informatik

Diverse Themen aus dem Bereich der praktischen Informatik; die spezielle fachliche Ausrichtung des Seminars variiert von Semester zu Semester wird vom betreuenden Dozenten festgelegt; Erarbeitung von Fähigkeiten und Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens; Ausbau von Fähigkeiten der mündlichen Präsentation wissenschaftlicher Abhandlungen in Form eines Vortrags, aktive Teilnahme an der Diskussion über wissenschaftliche Themenstellungen.

Profilmodul Technische Informatik

Grundlagen von Betriebssystemen, insbesondere Prozessverwaltung, Betriebsmittelverwaltung, Verklemmungsbildung, Speicherverwaltung, Dateisysteme und Schutzkonzepte; Einführung in das Unix-Betriebssystem; Grundlagen der Rechnerkommunikation, insbesondere Netzwerkprotokolle (ISO-OSI, TCP/IP), Verbindungstechnologien (Twisted Pair, Koax, Glasfaser), Bitcodierungen, serielle Schnittstellen, parallele Schnittstellen, MODEMs, ISDN, lokale Netzwerke (Ethernet, Token Ring, Bridges, Router, FDDI, ATM); Einführung in das Internet, insbesondere TCP/IP Protokolle, Internet Adressen, Struktur und Dienste.

Biologie

Profilmodul Biologie der Tiere

Übersichts-, Detail- und Spezialwissen zu Morphologie und Lebensweise der im jeweiligen PM behandelten Tiergruppe(n). Protokoll mit ausformulierter, detaillierter, wissenschaftlich korrekter Darstellung und Auswertung der Praktikumsinhalte in Wort und Bild, im Aufbau vergleichbar einer wissenschaftlichen Publikation.

Profilmodul Molekulare Mykologie

Ultrastruktur von Pilzen, Phylogenese von Pilzen, Mykorrhiza, pflanzen- und humanpathogene Pilze, Differenzierungsvorgänge in Pilzen, Zellbiologische und molekulargenetische Methoden, Pilze in der Biotechnologie und Methoden der Stammoptimierung, Hefe als Modellsystem, Kreuzungssysteme bei Ascomyceten und Basidiomyceten, Funktionelle Genomanalyse bei Pilzen

Profilmodul Tierschutzgerechter Umgang mit Versuchstieren

Vermittlung des tierexperimentellen Arbeitens und eines sicheren und schonenden Umgangs mit Versuchstieren; Vertiefende Kenntnisse der Anatomie, Physiologie und des Verhaltens von Versuchstieren, sowie Tierhygiene, Tiergesundheit, Schmerzausschaltung, Narkose, Narkoseüberwachung; rechtlichen Fragen zum Genehmigungsverfahren von Tierversuchen, Kenntnisse über Alternativen zum Tierversuch und das Konzept der drei R's; Referat über ein Thema der Tierhaltung, Tiergesundheit oder Forschungsschwerpunkte der tierexperimentellen Arbeit

Biophysik

Cellular Biomechanics

Profilmodul Computational Neurophysics

Signal- und System-Eigenschaften und ihre Analyse (Orts- und Zeit-Filter; Signaldarstellung im Zeit und Frequenzbereich; Abtastung von Signalen; Elektrophysiologische Signale und ihre Messung; Korrelationsfunktionen); Neuronenmodelle (Membraneigenschaften; Spike Encoder; Integrate-and-Fire Modelle; Hebbisches-Korrelationslernen; Neuronale Felder); Neuronale Codes (Impulsraten; Zeitcodes; Populationscodes; adaptive Synapsen; Kommunikationsprinzipien in neuronalen Netzen; Imaging.

Profilmodul Neurobiologie – Erregbare Membranen

Aufbau von Membranen (Phospholipide, Proteine), Lipidstoffwechsel, Transporter, Pumpen, Ionenkanäle, Ruhepotential-Generierung, Aktionspotential-Generierung, Goldmanngleichung, Nernstgleichung, Ionengleichgewichte, ATPasen, Rezeptoren: Ionenkanalrezeptoren, G-Proteingekoppelte Rezeptoren, Tyrosinkinase-Rezeptoren, Guanylylcyclase-Rezeptoren, Zelladhäsionsmoleküle, Immunoglobuline der Zellmembran, Signaltransduktionskaskaden, trimere und monomere G-Proteine, Calcium-Regulation, Calcium-Oszillationen als Informationsträger, cyclische Nukleotide, Adenylylcyclasen, Guanylylcyclasen, NO-Synthasen, Hämoxygenasen, Kinasen, Phosphatasen, Phosphodiesterasen, Signaltransduktion zum Nukleus, MAP-Kinase-Kaskaden, Aufbau von Oszillationen von *second messengern* als Informationsträger.

Profilmodul Neurobiologie – Höhere Gehirnfunktionen

Aufbau des Gehirns der Vertebraten, im Vergleich zum Aufbau des Gehirns der Insekten, funktionelle Neuroanatomie, Sensorische Systeme (Sehen, Riechen, Hören), Körperselbstwahrnehmung: Mechanosensorik, Motorprogramme zur Verhaltenssteuerung, Wahrnehmung in Raum und Zeit, Orientierung, Biologische Zeit, Lernen und Gedächtnis, Schlafen und Wachen, gibt es eine biologische Grundlage für den "freien Willen" ?, was ist die biologische Grundlage für Emotionen?, Intelligenz, genetisch determiniertes Verhalten?, plastisches Verhalten, Bewußtsein.

Profilmodul Neurophysik I - Vom Neuron zu neuronalen Schaltungen

Funktionelle Struktur von Neuronen, Neuronentypen, Membranmodelle, Ionenkanäle und Diffusion, Nernst- und Goldmanngleichung, Ableitmethoden für elektrische Signale, Membranersatzschaltbilder, Aktionspotential, Hodgkin – Huxley - Gleichung, dendritische und axonale Signalausbreitung, elektrische und chemische Synapsen (exzitatorische, inhibitorische, fazilitatorische), Rezeptortypen,

2nd-messenger Kaskaden, Neurotransmitter, Modulation synaptischer Aktivität, Hebbsches Lernen, LTP vs. LTD, Sinnesrezeptoren, Modelle impulsodierender Neurone, neuronale Codes.

Profilmodul Neurophysik II - Komplexe Neuronale Systeme

Sinnestäuschungen; Dioptrischer Apparat; Aufbau und Struktur des Linsen Auges und Vergleich zu Komplexaugen; Okulomotorik: Mechanik und Systemanalyse; Aufbau und Struktur der Retina; Signaltransduktion; Retinale Schaltkreise und ihre adaptiven Filtereigenschaften; Primärer Sehpfad; Aufbau und Struktur des primären visuellen Cortex; Das Konzept des visuellen rezeptiven Feldes; Mechanismen zur Erzeugung visueller Invarianzen; Hierarchie des Visuellen Systems; Ventraler vs. Dorsaler Pfad; Sensomotorische Integration.

Physikalische Konzepte in der Biologie

Profilmodul Signal- and Systems-Analysis

Lineare zeitinvariante Systeme: Superpositionsgesetz; Stationaritätsbedingungen; System-Charakterisierung mit deterministischen Signalen; Testsignale; Gewichtsfunktion; harmonische Schwingungen (diskrete Fourier-Transformation); kontinuierliche Fourier- und Laplace-Transformation/ komplexer Frequenzgang; Filterung im Zeit- und Frequenzbereich; Faltung und Multiplikation; Signalabtastung (Abtasttheoreme); Digitale Filter; Rückgekoppelte Systeme und ihre Stabilität (Smith-Diagramm). *Systemcharakterisierung mit stochastischen Signalen:* Rauschsignale (white-, colored-, 1/f-, shot-noise); statistische Signalbeschreibungen; Signalkopplungen (Korrelation/ Kohärenz; gestörte Systeme; Korrelatoren; Korrelationsempfänger (incl. Phase-Locked Loop); optimaler (Wiener-) Korrelationsempfänger. *Nichtlineare zeitinvariante Systeme:* Analyseprobleme; Näherungsmethoden /Volterra-Wiener-Methode; Anwendungs-Beispiele aus Technik und Neurowissenschaft; theoretische und praktische Grenzen der nichtlinearen Methode; Näherungen für zeitvariante Systeme.

Gesellschaftswissenschaften

Profilmodul Einführung in die Pragmatische Umweltforschung

Grundzüge der Wissenschaftstheorie und der Methodologie; Unterscheidung wissenschaftlicher Schlussformen und Grundlagen wissenschaftlicher Argumentation; zentrale sozialwissenschaftliche Begriffe; Theorien zum Verhältnis von Gesellschaft und Natur; Prinzipien der Landschaftsinterpretation im Schnittfeld vegetationskundlicher, kulturgeographischer und gesellschaftlicher Aspekte; Grundlagen der Siedlungsökologie und der Sozialökologie; Gemeinsamkeiten und Unterschiede biologischer und kultureller Evolution sowie ökologischer und gesellschaftlicher Systeme.

Naturbeziehungen, Umweltbildung und Umweltkommunikation

Profilmodul Wissenschaftstheorie, Ethik und Geschichte der Biologie

Verhältnis der Naturwissenschaften zueinander, kritisches Verständnis wissenschaftlicher Begründungen, spezielle Anwendungen der Wissenschaftstheorie (Modell und Modellierung, Erklärung, Struktur funktionaler und historischer Theorien), Wissenschaftstheorie als Wissenschaftskritik, geschichtliche Entwicklung zentraler biologischer Theorien (Evolution, Genetik, Ökologie, Morphologie)

Mathematik

Profilmodul Mathematik für Studierende der Biologie

Zahlsysteme und elementares Rechnen, Koordinaten, Lineare Gleichungssysteme, Elementare Funktionen, Konvergenzbegriffe, Begriff der Ableitung, Technik des Differenzierens, Maxima-Minima, Approximationen, Integralbegriff, Hauptsatz, Technik des Integrierens, uneigentliche Integrale, einfache Typen von Differentialgleichungen

Elementare Kombinatorik, Modelle der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Grundverfahren der mathematischen Statistik

Naturwissenschaftliche Anwendungen

Profilmodul Mathematische und statistische Methoden

Prozentrechnung. Interpolation. Differenzieren und Integrieren, auch numerisch. Fehlerrechnung.

Diverse Theoretische Kriterien und graphische Testverfahren zum Erkennen der wichtigsten Funktionenklassen (lineare Funktionen, allgemeine Exponential-, Logarithmus- und Potenzfunktionen, Arrheniusgleichung, Michaelis-Menten-Gleichung und chemische Reaktionen n-ter Ordnung).

Lineare Regression. Umgang mit logarithmischem Papier.

Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik: Binomial-, Poisson- und Normalverteilung, Auswertung von Messreihen mit F-Test und t-Test.

Medizin

Angewandte Infektionsprophylaxe

Grundlagen der Immunologie, Mikrobiologie, Parasitologie und Virologie

Vorgänge der Infektion, Erreger-Wirts-Beziehungen, Grundlagen der Immunprophylaxe und Vakzinierungsstrategien, erregerspezifische Strategien zur Infektionsbekämpfung bakterieller, parasitärer und viraler Erkrankungen, Impfstoffentwicklung, Chemotherapie und anderer Prophylaxemaßnahmen

Methoden

Profilmodul Mikroskopie

Theoret. und techn. Grundlagen der Licht-, Fluoreszenz- und Transmissionselektronen-Mikroskopie, Lichtquellen, Fluorochrome, molekulare Fluoreszenz-Sonden, digitale Bilder, Bildverarbeitung, Fixierung (chemisch und physikalisch), Kontrastierung, Ultrastruktur der Pflanzenzelle, Struktur und Funktion der Organelle, aktuelle Entwicklungen.

Profilmodul Projektorientierte Einführung in die konfokale Laserscan-Mikroskopie

Theoret. und techn. Grundlagen der Mikroskopie, Phasenverfahren, Absorption und Fluoreszenz, Fluoreszenzmikroskopie, molekulare Fluoreszenz-Sonden, Immunfluoreszenz, theoret. und techn. Grundlagen des konfokalen Laserscan-Mikroskops (KLSM), KLSM-Anwendungen, Analyse der Dynamik lebender Zellen, digitale Bilder, Bildverarbeitung, aktuelle Entwicklungen

Grundlagen der (sich mit der Zeit wandelnden) Projekte: Entwicklung des Antennallobus des Tabakswärmers *Manduca sexta*, Cytoskelett und Organellverteilung/-positionierung in Pilz- und Pflanzenzellen; Muskelentwicklung von *Drosophila melanogaster*.

Projektorientierte Einführung in die Rasterelektronenmikroskopie

Aufbau und Funktion eines Rasterelektronenmikroskops, Theorie der Bilderstellung und Bildauswertung, Methoden der Präparation biologischer Objekte, Dokumentation und Archivierung von Bildmaterial, morphologischer Aufbau und zelluläre Kompartimentierung pflanzlicher und pilzlicher Zellen

Profilmodul Scientific Writing

Lehrinhalte sowie Abfassung einer „Probe-Publikation“ am Ende des Kurses.

Psychologie

Profilmodul Biologische Psychologie

Grundlagen der Neuroanatomie des menschlichen Gehirns, Prinzipien elektrischer und chemischer Signalübertragung, biopsychologische Methoden (z.B. Verhaltensparadigmen, bildgebende Verfahren, elektrische und chemische Ableitungen, Stimulations- und Läsionsmethoden), sowie inhaltliche Schwerpunkte wie Hemisphärenspezialisierung, Aufmerksamkeit, Lernen, Gedächtnis und Plastizität. Vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Themen wie Aufbau und Funktion des Nervensystems, Biologische Grundlagen von Kognition, Gedächtnis, Sprache, Aufmerksamkeit, Lokalisation kognitiver Funktionen mit bildgebenden Verfahren, Psychopharmakologie.

Profilmodul Entwicklungspsychologie

Grundbegriffe und Theorien der Entwicklungspsychologie (Lern- und Sozialisationstheorien, kognitive Theorien und Informationsverarbeitungstheorien, bereichsspezifische Theorien und Familienentwicklungstheorien); Entwicklung in der frühen Kindheit (Motorik- und Sensorikentwicklung, frühe Eltern-Kind-Interaktion und Bindungsentwicklung); Entwicklung in der mittleren Kindheit in Inhaltsbereichen wie Lernen und Gedächtnis, Intelligenz, Sprache, Moral, Geschlechtstypisierung, Selbstkonzept und Identitätsfindung; Entwicklungsveränderungen im Jugend- und Erwachsenenalter; Methodische Grundlagen der Entwicklungspsychologie (Längsschnitt und Querschnitt, Datenerhebungsmethoden in verschiedenen Altersabschnitten); Anwendungsbezüge der Entwicklungspsychologie (u.a. physische und psychische Störungen im Kindes- und Jugendalter, Gesundheitsförderung und Krankheitsprävention in verschiedenen Altersabschnitten).

Profilmodul Lernen, Motivation und Emotion

Lernen: Nicht-assoziative elementare Formen des Lernens (z.B. Habituation); Phänomene, Paradigmen, Prozeduren, Methoden, Theorien und wechselseitige Verschränkungen des klassischen und instrumentellen Konditionierens; Akquisition und Extinktion; Modelle und Befunde zu Generalisation und Diskrimination; Gedächtnis, Konzeptlernen, induktives Denken bei Tieren. Motivation und Emotion: Grundbegriffe der Motivation; Motivarten; Mechanismen und Konzepte (energetische, lerntheoretische, kognitive, Erwartung x Wert); Verstärkungs-„Theorien“, Sucht und Abhängigkeit; Grundbegriffe der Emotion, Emotionstheorien und Befunde (unter Einbeziehung endokriner und immunologischer Aspekte); Stress und Coping.

Profilmodul Persönlichkeitspsychologie

Charakteristika von Persönlichkeit und Differentielle Psychologie; psychodynamische, phänomenologische, verhaltenstheoretische, biopsychologische und evolutionstheoretische Perspektiven; dispositionelle Perspektive: Persönlichkeitsdimensionen; methodologische Aspekte. Intelligenz und Informationsverarbeitung; Korrelate der Intelligenz; Grundlagen der Verhaltensgenetik; Verhaltensgenetik von Intelligenz und Persönlichkeit; Kreativität; Stress und Coping; Physische Attraktivität; Persönlichkeitsstörungen; Verdrängung; Geschlechtsunterschiede.

Profilmodul Wahrnehmung, Kognition und Sprache

Wahrnehmung: Allgemeine neurophysiologische Grundlagen; Psychophysik; Adaptation, Konstanzleistungen, Kontrast; Sehen allgemein: Sehschärfe, Hell-Dunkelwahrnehmung; Erklärungsansätze und Befunde der Farb-, Objekt-, Raum-, Tiefen- und Bewegungswahrnehmung; Physiologie und Psychophysik des Hörens; Sprachwahrnehmung; Geruchs- und Geschmackswahrnehmung.

Kognition und Sprache: Theorien und Befunde der Aufmerksamkeitsforschung; analoge Informationsverarbeitung, Netzwerkmodelle der Wissensrepräsentation, Enkodierung und Speicherung; Funktionsweise des Arbeitsgedächtnisses; Erklärungsansätze zu Behalten und Abruf; Grundlagen der Begriffsbildung / Kategorisierung, des logischen Schließens und Problemlösens; Psycholinguistische Grundlagen, Ansätze und Befunde zu Sprach- / Textverstehen und Sprachproduktion.

Ev. Theologie

Profilmodul Bioethik

Überblick über Grundbegriffe, Themenfelder, Methoden und Geschichte der Bioethik und der allgemeinen Ethik.

Bioethische Konflikte: beschreibende und normative Kriterien für biopolitische und –ethische Entscheidungen

Probleme und Verfahren (bio-)ethischer Urteilsbildung

Profilmodul Praktische Sozialethik

Ethische Grundlagen und Grundbegriffe, Traditionelle Themenfelder und klassische Lösungen christlicher Tradition, Neue Themenfelder und Orientierungsverfahren, Pluralismusproblem, Probleme und Verfahren sozialetischer Urteilsbildung, Bereichsethiken, Konfliktregelung am Beispiel von Wertkonflikten: individuelle, kollektive (Team-, Gruppen-), organisationale und politische Konflikte

Anhang 3: Muster des Zeugnises der Masterprüfung



PHILIPPS-UNIVERSITÄT MARBURG

Fachbereich Biologie

Zeugnis

über den erfolgreichen Abschluss

Master of Science (M. Sc.)

im Master-Studiengang "Molecular and Cellular Biology"
gemäß Studien- und Prüfungsordnung vom 10. Dezember 2003

Name

geboren am

in

hat in den folgenden Modulen nachstehende ECTS-Punkte und Noten erhalten

	ECTS-Punkte	Note
Fachmodul:	15	
Fachmodul:	15	
Fachmodul:	15	
Vertiefungsmodul:	30	
Profilmodul:		
Profilmodul:		
Biologisches Kolloquium:	3	

Thema der Masterarbeit:

Die Gesamtnote lautet:

Marburg, den

.....
(Der/ Die Vorsitzende des Prüfungsausschusses)

Anhang 4: Muster der Masterurkunde



PHILIPPS-UNIVERSITÄT MARBURG

Fachbereich Biologie

Urkunde

Name

geboren am

in

hat die Prüfung im

**Masterstudiengang
„Molecular and Cellular Biology“**

mit der Gesamtnote bestanden.

Gemäß der Studien- und Prüfungsordnung vom 10. Dezember 2003 wird der Hochschulgrad

Master of Science (M.Sc.)

verliehen.

Marburg, den

.....
(Der Dekan/ Die Dekanin)

.....
(Der/ Die Vorsitzende des Prüfungsausschusses)

Notenskala

1,0 – 1,5 hervorragend; 1,6 – 2,0 sehr gut; 2,1 – 3,0 gut; 3,1 – 3,5 befriedigend; 3,6 – 4,0 ausreichend

Anhang 5: Muster des Diploma Supplement



PHILIPPS-UNIVERSITÄT MARBURG

Diploma supplement

This diploma supplement follows the model developed by the European Commission, Council of Europe and UNESCO/CEPES. The purpose of the supplement is to provide sufficient independent data to improve the international 'transparency' and fair academic and professional recognition of qualifications (diploma, degrees, certificates ect.). It is designed to provide a description of the nature, level, context, content and status of the studies that were pursued and successfully completed by the individual named on the original qualification to which this supplement is appended. It should be free from any value judgements, equivalence statements or suggestions about recognition. Information in all sections should be provided. Where information is not provided, an explanation should give the reason why.

1. INFORMATION IDENTIFYING THE HOLDER OF THE QUALIFICATION

Family name:
Given name:
Date of birth:
Student identification number:

2. INFORMATION IDENTIFYING THE QUALIFICATION

Name of the qualification and the title conferred: Master of Science (M.Sc);

academic degree protected in Germany and elsewhere

2.1 Main field(s) of study for the qualification: Organismic Biology

comprising complete courses in organismic biology and subsidiary subjects (profile moduls) at the choice of the student

2.2 Name and status of awarding institution (in original language):

Philipps-Universität Marburg (State University, founded 1527)

2.3 Name and status of institution (if different from 2.2) administering studies (in original language): same as 2.2

2.4 Language of instruction/examination: German and English

3. INFORMATION ON THE LEVEL OF THE QUALIFICATION

Level of qualification: The university level academic degree "Master of Science" is awarded upon successful completion of a full course of 2 years of scientific education incl. a thesis. The grade of success is documented by the individual marks of module examinations and independent evaluations of the Master thesis.

3.1 Official length of programme: 30 weeks of classes per annum for 2 years (120 ECTS points in total)

3.3 Access requirements: Bachelor of Science (B.Sc.) in natural sciences or equivalent

4. INFORMATION ON THE CONTENTS AND RESULTS GAINED

4.1 Mode of Study: Full-time

4.2 Programme requirements: Lectures, exercises, excursions, laboratory courses, seminars, supplemented by extensive homework, plus research-oriented work for the Master thesis

4.3 Programme details and the individual grades/marks obtained: see regulations for Biology studies at Marburg (Studien- und Prüfungsordnung): <http://www.uni-marburg.de/biologie/studium/master>

4.4 Grading scheme: excellent (hervorragend); Very good (sehr gut); Good (gut); Satisfactory (befriedigend); sufficient (ausreichend); fail (nicht bestanden)

4.5 ECTS grades: The ECTS grades A, B, C, D, E, F are assigned according to the relative performance within a reference group of all students of this course of study. A is assigned to the best 10%, B to the next 25%, C to the next 30%, D to next 25%, E to the next 10%. Modules failed are assigned an F.

5. INFORMATION ON THE FUNCTION OF THE QUALIFICATION

5.1 Access to further studies: access to doctoral thesis work in biology and natural sciences

5.2 Professional status: professionally educated biologist at the Master level (Master of Science)

Certification of the Supplement

Date:

Signature:

Capacity:

Official stamp or seal:

ANHANG 6: Modulbeschreibungen der Module des Master-Studiengangs „Molecular and Cellular Biology“

Fachmodule

Aktuelle Methoden der genetischen Analyse	35
Biochemie (III)	37
Entwicklungsbiologie – Spezielle Zoologie I	39
Entwicklungsbiologie – Spezielle Zoologie II	41
Mikrobielle Ökologie	43
Molekulare Mikrobiologie	45
Molekulare und zelluläre Infektionsbiologie	47
Molekulargenetik I	49
Motilität und Morphogenese pro- und eukaryotischer Zellen	51
Mykologische Interaktionen	55
Photo- und Zellphysiologie der Pflanzen	58
Photobiologie	60
Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe	63
Tierphysiologie	65
Zellbiologie	67

Vertiefungsmodule

Aktuelle Themen der Mikrobiologie	69
Analyse von Motilität und Morphogenese der prokaryotischen und der eukaryotischen Zelle	72
Biochemie (IV)	74
Entwicklung und Spezielle Zoologie	76
Infektionsimmunologie	77
Molekulargenetik II	78
Parasitologie	80
Photo- und Graviperzeption der Pflanzen	81
Photobiologie und Molekularbiologie	84
Tierphysiologie	87
Vertiefung Naturschutzbiologie	89
Virologie	93
Zellbiologie	94

Profilmodule

Biochemie und Chemie

Biochemie I	96
Biochemie II	98
Strukturbiochemie	100

Bioinformatik und Informatik

Biomedica	102
Computational Biology I	105
Computational Biology II	107
Knowledge Discovery	109
Methoden der Datenbionik	111
Mikrobielle Bioinformatik	112
Neuronale Netze	114
Seminare in der Praktischen Informatik	116

Technische Informatik	118
Biologie	
Biologie der Tiere	120
Molekulare Mykologie	122
Tierschutzgerechter Umgang mit Versuchstieren	124
Biophysik	
Cellular Biomechanics	126
Computational Neurophysics	128
Neurobiologie – Erregbare Membranen	130
Neurobiologie – Höhere Gehirnfunktionen	132
Neurophysik I – Vom Neuron zu neuronalen Schaltungen	134
Neurophysik II – Komplexe neuronale Systeme	136
Physikalische Konzepte in der Biologie	138
Signal- and Systems-Analysis	140
Gesellschaftswissenschaften	
Einführung in die pragmatische Umweltforschung	142
Naturbeziehungen, Umweltbildung und Umweltkommunikation	144
Wissenschaftstheorie, Ethik u. Geschichte d. Biologie	146
Mathematik	
Mathematik für Studierende der Biologie	148
Mathematische und statistische Methoden	150
Medizin	
Angewandte Infektionsprophylaxe	152
Methoden	
Mikroskopie	153
Proj. Einführung in die konfokale Laserscan-Mikroskopie	155
Projektor. Einführung in die Rasterelektronenmikroskopie	157
Scientific Writing	159
Psychologie	
Biologische Psychologie	161
Entwicklungspsychologie	163
Lernen, Motivation und Emotion	165
Persönlichkeitspsychologie	167
Wahrnehmung, Kognition und Sprache	169
Ev. Theologie	
Bioethik	171
Praktische Sozialethik	173

* Modul- und Veranstaltungsnummern werden in den Modulbeschreibungen nachgetragen, sobald ein universitätsintern einheitliches System zur Vergabe dieser Nummern eingeführt ist.

Fachmodule

Modulnummer	Fachmodul	Dozenten
17 xxx FM*	Aktuelle Methoden der genetischen Analyse	Bölker, Kahmann, Kämper, Mösch

Studiengang	Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“
Semesterlage	ab 1. Semester
Block	nein
Credits	15
Voraussetzungen	Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
Qualifikationsziele	Aufbauend auf dem B.Sc. mit Schwerpunkt Genetik sollen moderne Methoden der genetischen Analyse vermittelt werden, insbesondere solche, die auf der Verfügbarkeit von Genomdaten beruhen. Das Modul vermittelt Qualifikationen, die geeignet sind für alle Berufsfelder aus dem Bereich der molekularen Biowissenschaften, z.B. an der Hochschule und in der Industrie. Querverbindungen bestehen zu Biochemie, Entwicklungsbiologie, Mikrobiologie, Mykologie, Parasitologie, Virologie und Zellbiologie.
Lehrformen	Vorlesung "Current Methods in Molecular Biology" (2 SWS), Seminar „Advanced Methods of Genetic Analysis“ (1 SWS) und Kurs „Selected Methods of Genetic Analysis“ (7 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul für den Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“. Studierenden, die eine Masterarbeit im Fachgebiet Genetik anfertigen wollen, wird empfohlen, dieses Modul zu belegen.
Prüfung	Benotetes Protokoll über die durchgeführten Versuche des Praktikums (Gewichtung = 7,5 ECTS-Punkte) und schriftliche Prüfung mit Benotung (Gewichtung = 7,5 ECTS-Punkte). Die Prüfung wird in der letzten Modulwoche durchgeführt. Die Fragen der schriftlichen Prüfung beziehen sich auf die Vorlesung „Current Methods in Molecular Biology I+II“ und den Kurs "Advanced Methods of Genetic Analysis".

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL*	Current Methods in Molecular Biology I+II (Aktuelle Methoden der Molekularbiologie)	Kahmann, Kämper, Feldbrügge, Steinberg, Hedderich, Shima, Ulrich, Friedrich

SWS	2 (Vorlesung läuft über 2 Semester mit je 1 SWS und sollte ganz gehört werden) (4 Credits; Workload: 100 h)
Inhalt	Identifizierung von Genen, Genetische Kartierung, Identifizierung quantitativer Merkmale mit Hilfe von QTL-Loci, Anwendungen der PCR-Technologie, Methoden des Gentransfers, Reverse Genetik (von Bakterien bis

zum Menschen), Systeme der regulierten Genexpression, Protein-Protein-Wechselwirkungen, „Phage display“, Maßgeschneiderte Proteine, Mikroskopie, Methoden der Proteinanalyse, biophysikalische Anwendungen in der Molekulargenetik, genomweite Untersuchungen biologischer Funktionen (Transkriptomik, Proteomik und Metabolomik), molekulargenetische Methoden in der Systematik und Ökologie

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE*	Advanced Methods of Genetic Analysis (Aktuelle Methoden der genetischen Analyse)	Bölker, Kahmann, Kämper, Mösch

SWS 1(2 Credits; Workload: 50 h)

Inhalt Methodisch ausgerichtetes Seminar, in dem ausgewählte Methoden der genetischen Analyse und ihr theoretischer Hintergrund dargestellt werden sollen. Es werden Referate gehalten, in denen ausgewählte Methoden von den Teilnehmern referiert werden.

Kurs	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx KU*	Selected Methods of Genetic Analysis (Ausgewählte Methoden der genetischen Analyse)	Bölker, Kahmann, Kämper, Mösch

SWS 7 (9 Credits; Workload: 225 h)

Inhalt Im Rahmen eines Blockpraktikums sollen moderne Methoden der molekulargenetischen Analyse durchgeführt werden. Vorgesehen sind Experimente zu folgenden Themen: Genomweite Analyse der Genexpression mit Hilfe von Microarrays und Differential Display, Analyse von DNA-Protein-Interaktionen, Untersuchung von Protein-Protein Interaktionen, Co-Immunopräzipitation, Insertionsmutagenese in Eukaryoten, AFLP-Kartierung

Modulnummer	Fachmodul	Dozenten
15 xxx FM	Biochemie III	Essen, Marahiel, N. N.
Studiengang	Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“	
Semesterlage	ab 1. Semester	
Block	nein	
Credits	15	
Voraussetzungen	Abgeschlossenes Bachelor-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften	
Qualifikationsziele	<p>Biochemie des komplexen Stoffwechsels und der Membranen Die Studierenden sollen die Biochemie mit den besonderen Schwerpunkten Membranbiochemie und Biosynthese/Biodegradation biologischer Bausteine erlernen. Lernziel ist der Erwerb eines umfassenden Verständnisses der chemischen Mechanismen und der Regulation, die diesen Prozessen zugrunde liegen. Zudem soll das methodische Repertoire der Biochemie in seiner Breite erfaßt werden. Innerhalb des Praktikums werden aktuelle biochemische Standardtechniken erlernt.</p>	
Lehrformen	Vorlesung "Biochemie III" (2 SWS), Seminar "Biochemische Methodik" (2 SWS) und Praktikum „Protein- und Gentechnikkursus“ (6 SWS)	
Verwendung	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul für die Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“	
Prüfung	Die Prüfung enthält drei Teilmodulprüfungen. Eine schriftliche Prüfung mit Benotung (Gewichtungsfaktor = 6 ECTS-Punkte) enthält Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Biochemie III“. Diese schriftliche Prüfung wird nach Abschluss des Moduls durchgeführt. Eine mündliche Prüfung (Gewichtungsfaktor = 1,5 ECTS-Punkte) erfolgt im Rahmen eines Seminarbeitrags zum Seminar „Biochemische Methodik“. Die Protokolle zum Praktikum „Protein- und Gentechnikkursus“ zählen als schriftliche Prüfung (Gewichtungsfaktor = 7,5 ECTS-Punkte) und müssen spätestens bis eine Woche nach Praktikumsende abgegeben sein.	

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
15 xxx VL	Vorlesung Biochemie III	Essen, Marahiel

SWS 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

Inhalt Abbau von Lipiden, Fettsäuren, β -Oxidation in Mitochondrien, Peroxisomen; Ketonkörper; Biosynthese von Lipiden, Phospholipide, Ceramide, Ganglioside; Lipoxygenasen, Prostaglandine, Leukotriene; Cholesterinester, Lipidtransport im Blut, Isoprenoide, Steroidhormone und Gen-Aktivierung; Membranproteine, Mechanismen des Membrantransports, Porphyrine, Abbau von Aminosäuren; von Aminosäuren ausgehende Biosynthesen, Transaminierung, Aminosäureabbau, Harnstoffzyklus, NH_3 -Assimilierung, Biosynthese von Aminosäuren, Purinen, Pyrimidinen und Nukleotiden

Literatur aktuelle Ausgaben von Lehninger "Biochemie" oder Voet "Lehrbuch der Biochemie"

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
15 xxx SE	Seminar biochemische Methodik	Essen, Marahiel, N. N.

SWS 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

Inhalt proteinchemische und enzymologische Methoden, Datenbankanalysen, Proteinchromatographie, gentechnische Grundoperationen f. Biochemiker (PCR, Sequenzierung etc.), Massenspektrometrie, Röntgenstrukturanalyse, NMR und andere biophysikalische Methoden, Immuntechniken, Anwendung radioaktiver Isotope

Literatur Lottspeich & Zorbas "Bioanalytik" oder andere gesondert angegebene Literatur

Arbeitsmittel zur Erstellung von Präsentationen

Praktikum	Veranstaltungstitel	Dozenten
15 xxx PR	"Protein- und Gentechnikkursus"	Essen, Marahiel, N. N.

SWS 6 (9 Credits; Workload: 225 h)

Inhalt Klonierung, DNA-Sequenzierung, PCR, Restriktionsanalyse, Southern-, Western- u. Northernblots, proteinchromatographische Operationen, Bioassays, rekombinante Proteinexpression

Literatur wird ausgegeben

Arbeitsmittel Taschenrechner, Laborkittel, Schreibmaterialien

Modulnummer	Fachmodul	Dozenten
17 xxx FM	Entwicklungsbiologie - Spezielle Zoologie I	Buttgereit, Hassel, N.N. (Kirchner-Nachfolge), Renkawitz-Pohl

Studiengang	Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“
Semesterlage	ab 1. Semester
Block	nein
Credits	15
Voraussetzungen	Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
Qualifikationsziele-	Die Studierenden sollen vertiefte Kenntnisse der vergleichenden Entwicklungsbiologie mit Fokus auf den molekularen Mechanismen erwerben und dabei ein Verständnis für die biologischen Zusammenhänge und Theorien entwickeln. Ziel ist es, darüber hinaus die methodischen Kenntnisse in diesem Bereich zu erweitern. Hier werden neben den theoretischen Grundlagen insbesondere fachspezifische praktische Fertigkeiten vermittelt, die zur selbstständigen Konzeption und Durchführung von Experimenten befähigen und die detaillierte Abfassung eines Versuchsprotokolls mit kritischer Auswertung der Daten ermöglichen. Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich der organismischen und molekularen Zoologie. Querverbindungen bestehen zu Genetik, Physiologie, Zellbiologie und Medizin.
Lehrformen	Vorlesung "Entwicklungsbiologie und Evolution der Tiere" (2 SWS), Kurs „Vergleichende Entwicklungsbiologie“ (6 SWS) und Seminar „Evolution and Development“ (2 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul für den Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“. Studierenden, die eine Masterarbeit im Fachgebiet „Entwicklungsbiologie“ oder „Spezielle Zoologie“ mit molekularer Ausrichtung anfertigen wollen, wird dieses Modul empfohlen.
Prüfung	Kurs: Schriftlich mit Benotung (Gewichtungsfaktor = 12 ECTS Punkte). Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls, also in der Mitte des WS durchgeführt. Es werden Fragen zum Inhalt des Kurses „Vergleichende Entwicklungsbiologie“ und der Vorlesung "Entwicklungsbiologie und Evolution der Tiere" gestellt. Seminar: Jeder Teilnehmer muss im Seminar „Evolution and Development“ zum Vortrag ein Handout erstellen, das übersichtlich den Inhalt des Referates zusammenfasst. Die Referate werden benotet (Gewichtungsfaktor = 3 ECTS Punkte).

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	"Entwicklungsbiologie und Evolution der Tiere "	Hassel, N. N. (Kirchner Nachfolge), Renkawitz-Pohl

SWS 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

Inhalt Determination der Körperachsen, Segmentierung und Segmentidentität, Genaktivität und Chromatinstruktur in der Entwicklung, Entstehung von Soma und Keimbahn, Gastrulation, Keimblätter und Organisator (z.B. Spemann), Organogenese z.B. Neurogenese, Myogenese, Augenentwicklung, Blütenentwicklung, Zelldetermination und Kommunikation, laterale Inhibition, Signalmoleküle, Stammzellen und Regeneration.

Literatur Müller & Hassel, 2003; Wolpert 2002; Gilbert, 2000

Kurs 17 xxx KU	Veranstaltungstitel "Vergleichende Entwicklungsbiologie"	Dozenten Buttgereit, Hassel, N. N. (Kirchner Nachfolge), Renkawitz-Pohl
--------------------------	--	---

SWS 6 (9 Credits; Workload: 225 h)

Inhalt Eigenständige Durchführung von Experimenten zu den Themen: Kreuzungsgenetik, z.B. Lokalisation von Mutationen, Mehrfachmutationen, Embryonalentwicklung von Evertebraten (Nematoden, Spiralier, Drosophila) und Vertebraten (Fisch, Huhn), Drosophila Adultentwicklung kombiniert mit der Analyse von Expressionsmustern in den Imaginalscheiben; Erstellung eines Versuchsprotokolls.

Literatur Müller & Hassel, 2003; Wolpert, 2002; Gilbert, 2000

Arbeitsmittel mitbringen: Kursprogramm; Taschenrechner; Zeichenmaterial; Pinsel, Pinzetten

Seminar 17 xxx SE	Veranstaltungstitel Evolution and Development	Dozenten Buttgereit, Hassel, N. N. (Kirchner Nachfolge), Renkawitz-Pohl
-----------------------------	---	---

SWS 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

Inhalt Besprechung aktueller Methoden und Ergebnisse aus der Evolutions-/ Entwicklungsbiologie der Tiere mittels Studium von Primärliteratur

Modulnummer	Fachmodul	Dozenten
17 xxx FM	Entwicklungsbiologie - Spezielle Zoologie II N.	Buttgereit, Hassel, N. (Kirchner Nachfolge), Renkawitz-Pohl

Studiengang	Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“
Semesterlage	ab 1. Semester
Block	nein
Credits	15
Voraussetzungen	Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen vertiefte Kenntnisse der molekularen Prozesse erwerben, die für die Entwicklungsbiologie der Tiere von Bedeutung sind. Dabei soll ein Verständnis für die Konservierung und Abwandlung von Entwicklungsprozessen und Strukturen im Laufe der Evolution entwickelt und die Fähigkeit zur fundierten Diskussion von Theorien geschult werden. Ziel ist es darüber hinaus, die methodischen Kenntnisse in diesem Bereich zu vertiefen und zu erweitern. Neben den theoretischen Grundlagen werden spezielle Fertigkeiten vermittelt, die die eigenständige Konzeption und praktische Durchführung von Experimenten ermöglichen. Die Fähigkeit zur detaillierten Darstellung von Versuchen (Versuchsprotokoll) und deren kritische Auswertung wird perfektioniert. Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich der organismischen und molekularen Biologie. Es qualifiziert für späteres Arbeiten an Forschungseinrichtungen und Industrie. Querverbindungen bestehen zu Genetik, Physiologie, Zellbiologie und Medizin.
Lehrformen	Vorlesung "Regulationsmechanismen in der Entwicklung" (2 SWS) und Praktikum „Anwendung molekularer Methoden in der vergleichenden Entwicklungsbiologie“ (6 SWS), Seminar „Mechanisms of Development“ (2 SWS) in englischer Sprache
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul für den Masterstudiengang „Molecular and Cellular Biology“. Studierenden, die eine Masterarbeit im Fachgebiet „Spezielle Zoologie“ mit molekularer Ausrichtung (AG Hassel, AG Nachfolge Kirchner) oder „Entwicklungsbiologie“ anfertigen wollen, wird dieses Modul empfohlen.
Prüfung	Kurs: Schriftlich mit Benotung (Gewichtung = 12 ECTS Punkte). Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls durchgeführt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Regulationsmechanismen in der Entwicklung" und des Kurses „Anwendung molekularer Methoden in der vergleichenden Entwicklungsbiologie" gestellt. Seminar: Jeder Teilnehmer muss im Seminar „Mechanisms of Development“ zum Vortrag ein Handout erstellen, das übersichtlich den Inhalt des Referates zusammenfasst. Die Referate werden benotet (Gewichtungsfaktor = 3 ECTS Punkte).

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	"Regulationsmechanismen in der Entwicklung"	Hassel, N.N. (Kirchner Nachfolge), Renkawitz-Pohl

SWS 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

Inhalt Molekulare Evolution der Körperbaupläne z.B. Homoeoboxgene, wnt Signalkaskade; Gliedmaßenbildung; Imaginalscheiben und Metamorphose; Steuerung der Metamorphose durch Lipide, Peptide, Steroide; Spiralfurchung und Phylogenie: Evolutionäre Konservierung versus variabler Nutzung von Signalketten; mRNA Transport, Lokalisation und Translationskontrolle in Spermatogenese und Oogenese; Epithelbildung, Differenzierung von Keimblättern in ihre Derivate

Literatur Gilbert, 2000; Müller & Hassel, 2002; Wolpert, 2002

Kurs	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx KU	"Anwendung molekularer Methoden in der vergleichenden Entwicklungsbiologie"	Buttgereit, Hassel, N.N. (Kirchner Nachfolge), Renkawitz-Pohl

SWS 6 (9 Credits; Workload: 225 h)

Inhalt Eigenständige Durchführung von Experimenten zu den Themen: Klonieren von cDNAs: Handhabung von Phagenbibliotheken, PCR aus cDNA-Banken, DNS-Isolierung, Computergestützte DNS-Analysen Mutantenanalysen (Immunhistologie), Klonieren von Genen, die durch Transposons induzierte Mutationen aufweisen und Analyse der identifizierten Gene, Analyse differentieller Genaktivität durch *in situ* Hybridisierung, Analyse der Kodierungskapazität dieses Gens, Proteinexpression in *E. coli*, Proteinaufreinigung, Western Blots, Erzeugung von Deletionsmutanten über P-Element Insertionen und molekulare Charakterisierung über PCR. Erstellung eines Versuchsprotokolls.

Literatur Gilbert 2000; Müller & Hassel, 2002; Wolpert, 2002

Arbeitsmittel mitbringen: Kursprogramm; Taschenrechner;

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Mechanisms of Development	Buttgereit, Hassel, N.N. (Kirchner Nachfolge), Renkawitz-Pohl, N.N.

SWS 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

Inhalt Mechanismen der Entwicklung, Englisch-sprachige Referate über die molekulare Analyse von Entwicklungsprozessen.

Literatur: Aktuelle Originalliteratur

Modulnummer 17 xxx FM	Fachmodul Mikrobielle Ökologie	Dozenten Professoren und Mitarbeiter des MPI für terrestrische Mikrobiologie und des Fachgebietes Mikrobiologie
---------------------------------	--	--

Studiengang	Master-Studiengang “Molecular and Cellular Biology“
Semesterlage	ab 1. Semester
Block	Nein
Credits	15
Voraussetzungen	Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen ihre Kenntnisse in spezieller Mikrobiologie insbesondere mit Isolaten aus der Umwelt theoretisch und praktisch erweitern und sich mit speziellen Stoffwechselwegen unter der besonderen Berücksichtigung ökologischer Fragestellungen vertraut machen. Die Theorie soll durch Experimente und Anreicherungsversuche aus der Umwelt im Kurs gefestigt werden. Dabei wird besonders die Planung und Durchführung von Experimenten im Hinblick auf die Masterarbeit geübt. Neben dem Experimentieren kommt der Anwendung graphischer Methoden und dem Einsatz von Spezialsoftware für Dokumentation, Interpretation und Diskussion der Ergebnisse besondere Bedeutung zu. Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder mit diagnostischen und/oder ökologischen Fragestellungen aus den Bereichen Mikrobiologie, Molekularbiologie und Zellbiologie.
Lehrformen	Vorlesung „Mikrobielle Ökologie“ (2 SWS), Kurs „Mikrobielle Ökologie“ (7 SWS), Seminar zum Kurs (1 SWS).
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul für den Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“. Studierenden, die eine Masterarbeit im Fachgebiet Mikrobiologie anfertigen wollen, wird dieses Modul empfohlen.
Prüfung	Schriftlich mit Benotung. Die Prüfung findet nach Abschluss des Moduls statt (Gewichtungsfaktor = 5 ECTS-Punkte). Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Kurses gestellt. Erstellen eines Kursprotokolls (Gewichtungsfaktor = 8 ECTS-Punkte). Halten eines Seminarvortrags (Gewichtungsfaktor = 2 ECTS-Punkte).

Vorlesung 17 xxx VL	Veranstaltungstitel Mikrobielle Ökologie	Dozenten Conrad, Frenzel, Thauer, N.N.
-------------------------------	--	--

SWS 2 SWS (5 Credits; Workload: 125 h)

Inhalt Wachstum und Populationsdynamik, Anpassungen an sich ändernde Umweltbedingungen; Bakterielleres Verhalten; der terrestrische Lebensraum; der aquatische Lebensraum; Kohlenstoff-, Stickstoff-, Schwefelkreislauf.

Literatur Brock „Biology of Microorganisms“, Prentice Hall 10. Aufl. (2003)

Kurs	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx KU	Mikrobielle Ökologie	Professoren und Mitarbeiter des MPI für terrestrische Mikrobiologie und des Fachgebietes
Mikrobiologie		

SWS 7 (8 Credits; Workload: 200 h)

Inhalt Anreicherung, Isolierung und Identifizierung von Bakterien aus der Umwelt unter aeroben und anaeroben Bedingungen. Identifizierung mit klassischen und molekularbiologischen Methoden.

Literatur Brock „Biology of Microorganisms“ Prentice Hall 10. Aufl. (2003)
Kursprogramm

Arbeitsmittel Kittel, Protokollbuch

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Mikrobielle Ökologie	Professoren und Mitarbeiter des MPI für terrestrische Mikrobiologie und des Fachgebietes Mikrobiologie

SWS 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

Inhalt Besprechung der Anreicherung und Analyse der Bakterien

Literatur wird ausgegeben

Arbeitsmittel Bakterien, PC, Power-point mit Beamer, Overheadprojektor

Modulnummer 17 xxx FM	Fachmodul Molekulare Mikrobiologie	Dozenten Professoren und Mitarbeiter des MPI für terrestrische Mikrobiologie und des Fachgebietes Mikrobiologie
---------------------------------	--	--

Studiengang	Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“
Semesterlage	ab 1. Semester
Block	nein
Credits	15
Voraussetzungen	Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen ihre Kenntnisse in spezieller Mikrobiologie insbesondere mit Isolaten aus der Umwelt theoretisch und praktisch erweitern und sich vertraut machen mit speziellen Stoffwechselwegen unter der besonderen Berücksichtigung ökologischer Fragestellungen. Die Theorie soll durch Experimente und Anreicherungsversuche aus der Umwelt im Kurs gefestigt werden. Dabei soll besonders die Planung und Durchführung von Experimenten im Hinblick auf die Masterarbeit geübt werden. Neben dem Experimentieren kommt der Anwendung graphischer Methoden und dem Einsatz von Spezialsoftware für Dokumentation, Interpretation und Diskussion der Ergebnisse besondere Bedeutung zu.
	Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder mit diagnostischen und/oder ökologischen Fragestellungen aus den Bereichen Mikrobiologie, Molekularbiologie und Zellbiologie.
Lehrformen	Vorlesung „Molekulare Mikrobiologie“ (2 SWS) und Kurs „Molekulare Mikrobiologie“ (7 SWS), Seminar zum Kurs (1 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul für den Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“. Studierenden, die eine Masterarbeit im Fachgebiet Mikrobiologie anfertigen wollen, wird dieses Modul empfohlen.
Prüfung	Schriftlich mit Benotung. Die Prüfung findet nach Abschluss des Moduls statt (Gewichtungsfaktor = 5 ECTS-Punkte). Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Kurses gestellt. Erstellen eines Kursprotokolls (Gewichtungsfaktor = 8 ECTS-Punkte). Halten eines Seminarvortrages (Gewichtungsfaktor = 2 ECTS-Punkte).

Vorlesung 17 xxx VL	Veranstaltungstitel Molekulare Mikrobiologie	Dozenten Conrad, Liesack, Thauer, N.N.
-------------------------------	--	---

SWS 2 SWS (5 Credits; Workload: 125 h)

Inhalt	Mikrobielle Evolution, Systematik und Taxonomy; mikrobielle Phylogeny, 16S rRNA
Literatur	Brock „Biology of Microorganisms“, Prentice Hall 10. Aufl. (2003)

Kurs 17 xxx KU	Veranstaltungstitel Molekulare Mikrobiologie	Dozenten Professoren und Mitarbeiter des MPI für terrestrische Mikrobiologie und des Fachgebietes
Mikrobiologie		

SWS 7 (8 Credits; Workload: 200 h)

Inhalt Anreicherung, Isolierung und Identifizierung von Bakterien aus der Umwelt unter aeroben und anaeroben Bedingungen. Identifizierung mit klassischen und molekularbiologischen Methoden.

Literatur Brock „Biology of Microorganisms“ Prentice Hall 10. Aufl. (2003)
Kursprogramm

Arbeitsmittel Kittel, Protokollbuch

Veranstaltung 17 xxx SE	Veranstaltungstitel Molekulare Mikrobiologie	Dozenten Professoren und Mitarbeiter des MPI für terrestrische Mikrobiologie und des Fachgebietes Mikrobiologie
-----------------------------------	--	--

SWS 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

Inhalt Besprechung der Anreicherung und Analyse der Bakterien

Literatur wird ausgegeben

Arbeitsmittel Bakterien, PC, Power-point mit Beamer, Overheadprojektor

Modulnummer	Fachmodul	Dozenten
17 xxx FM	Molekulare und zelluläre Infektionsbiologie	Garten, Lingelbach

Studiengang	Master-Studiengang "Molecular and Cellular Biology"
Semesterlage	ab 1. Semester
Block	nein
Credits	15
Voraussetzungen	Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
Qualifikationsziele-	<p>Die Studierenden erhalten eine Formenkenntnis human- und tierpathogener Viren, Bakterien und Parasiten. Hierbei soll ein Verständnis für grundsätzliche Vorgänge bei der Manifestation von Infektionserregern im Wirt bzw. in Wirtszellen vermittelt werden. Diese beinhalten Invasionsstrategien der Erreger, Mechanismen ihrer Replikation im Wirt und molekulare Mechanismen der Krankheitsentstehung. Ein weiteres Ziel besteht im Erwerb von Kenntnissen über die Entwicklung und Wirkungsweise von Medikamenten sowie das Entstehen von Resistenzen.</p> <p>Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich angewandter Infektionsbiologie.</p>
Lehrformen	Vorlesung "Spezielle Infektionsbiologie" (3 SWS), Seminar „Aktuelle Themen der Infektionsbiologie“ (2 SWS), Blockpraktikum „Experimentelle Ansätze der speziellen Infektionsbiologie“ (5 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul für den Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“. Studierenden, die eine Masterarbeit im Fachgebiet Parasitologie anfertigen wollen, wird dieses Modul empfohlen.
Prüfung	<p>Schriftlich und mündlich mit Benotung.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Eine schriftliche Prüfung mit Benotung (12 Credits). Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Spezielle Infektionsbiologie" und des Blockpraktikums "Experimentelle Ansätze der speziellen Infektionsbiologie" gestellt. 2) Darstellung der erarbeiteten Seminarinhalte (3 Credits) <p>Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls, am Ende des Semesters durchgeführt.</p>

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Spezielle Infektionsbiologie	Garten, Heeg, Lingelbach

SWS	3 (6 Credits; Workload: 150 h)
Inhalt	<p>Spezielle Virologie, spezielle Bakteriologie und spezielle Parasitologie</p> <p>Molekulare Invasions- und Evasionsstrategien,</p> <p>Molekulare Grundlagen der Pathogenität</p> <p>Molekulare Grundlagen des Immunsystems</p>

Prinzipien und rechtliche Voraussetzungen der Gentechnologie

Literatur

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Aktuelle Themen der Infektionsbiologie	Garten, Heeg, Lingelbach

SWS 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

Inhalt Es wird aktuelle internationale Literatur aus dem Bereich der Infektionsbiologie behandelt.

Literatur aktuelle Publikationen

Blockpraktikum	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx PR	Experimentelle Ansätze der speziellen Infektionsbiologie	Garten, Heeg, Lingelbach

SWS 5 (6 Credits; Workload: 150 h)

Inhalt
 Isolation und Kultivierung von Bakterien, Parasiten und Viren
 Resistenzaustestung, Quantifizierung und Differenzierung
 Immunologische und molekulare Nachweismethoden
 Molekularbiologische Charakterisierung und Fraktionierung infizierter Zellen
 Grundlegende Techniken der zellulären Immunologie
 Die Interaktion von Erregern mit der Wirtszelle
 Erstellung eines Versuchsprotokolls!

Literatur u.a. Publikationen aus den Arbeitsgruppen

Modulnummer	Fachmodul	Dozenten
17 044 FM	Molekulargenetik I	Bölker, Kahmann, Kämper, Mösch

Studiengang	Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“
Semesterlage	ab 1. Semester
Block	nein
Credits	15
Voraussetzungen	Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
Qualifikationsziele-	Aufbauend auf dem B.Sc. mit Schwerpunkt Genetik sollen die theoretischen Grundlagen der molekularen Genetik vertieft werden. Das Modul vermittelt Qualifikationen, die geeignet sind für alle Berufsfelder aus dem Bereich der molekularen Biowissenschaften, z.B. an der Hochschule und in der Industrie. Querverbindungen bestehen zu Biochemie, Entwicklungsbiologie, Mikrobiologie, Mykologie, Parasitologie, Virologie und Zellbiologie.
Lehrformen	Vorlesung "Molecular Genetics" (2 SWS), Seminar „Current Topics in Molecular Genetics“ (1 SWS) und Kurs „Molecular Characterization of Genes“ (7 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul für den Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“. Studierenden, die eine Masterarbeit im Fachgebiet Genetik anfertigen wollen, wird empfohlen, dieses Modul zu belegen.
Prüfung	Benotetes Protokoll über die durchgeführten Versuche des Praktikums (Gewichtung = 7,5 ECTS-Punkte) und schriftliche Prüfung mit Benotung (Gewichtung = 7,5 ECTS-Punkte). Die Prüfung wird in der letzten Modulwoche durchgeführt. Die Fragen der schriftlichen Prüfung beziehen sich auf die Vorlesung „Molecular Genetics“, das Seminar „Current topics in Molecular Genetics“ und den Kurs "Molecular Characterization of Genes".

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Molecular Genetics (Molekulargenetik I)	Bölker, Kahmann, Kämper, Mösch

SWS	2 (4 Credits; Workload: 100 h)
Inhalt	DNA-Struktur und -Topologie, Sequenzspezifische Rekombination, Mechanismen und Regulation der Transposition, Epigenetik: DNA-Methylierung, Silencing, Imprinting; Regulation durch RNA, Mechanismen der Genregulation bei Eukaryoten
Literatur	

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Current topics in Molecular Genetics (Aktuelle Fragen der Molekulargenetik)	Bölker, Kahmann, Kämper, Mösch

SWS 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

Inhalt Aktuelle Veröffentlichungen zu den Themen der Vorlesung werden von allen Teilnehmern gelesen und diskutiert.

Literatur Originalpublikationen

Kurs	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx KU	Molecular Characterization of Genes (Molekulare Charakterisierung von Genen)	Bölker, Kahmann, Kämper, Mösch

SWS 7 (6 Wochen halbtags mit 17 Stunden/Woche) (9 Credits; Workload: 225 h)

Inhalt Molekulare Charakterisierung neuer Gene: Von der Identifizierung bis zur Funktion. Selbständige Durchführung unter Anleitung und mit Hilfe ausgewählter Methoden aus dem gesamten Repertoire genetischer Techniken.

Literatur Originalpublikationen

Arbeitsmittel Kittel, weitere Arbeitsmittel werden bereitgestellt

Modulnummer	Fachmodul	Dozenten
17 xxx FM	Motilität und Morphogenese pro- und eukaryotischer Zellen	Grolig, Søggaard-Andersen, Steinberg
Studiengang	Master-Studiengang “Molecular and Cellular Biology” und “Organismic Biology”	
Semesterlage	ab 1. Semester	
Block	Nein	
Credits	15	
Teilnehmerzahl	Maximal 18 Studierende für Kurs und Seminar	
Voraussetzungen	Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften	
Sprache	Deutsch und Englisch	
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sollen durch eine Spezialvorlesung mit begleitendem Seminar vertieft Einblick nehmen in das für das Leben kennzeichnende Phänomen der Motilität (zellulär und intrazellulär). Im Begleitseminar sollen sich die Studierenden anhand von Originalliteratur mit aktueller Forschung in diesem Gebiet vertraut machen. Die Themenwahl des Begleitseminars (unter Einübung von Kommunikationstechniken und der englischen Fachsprache) orientiert sich an den im Kurs durchgeführten Laborexperimenten, die sich unter Einsatz eines breiten Methodenspektrums zur Untersuchung lebender Zellen auf aktuelle Forschungsansätze beziehen. Ziel des Fachmoduls ist es, den Studierenden einen umfassenden Überblick über die Bedeutung von zellulären Bewegungsvorgängen für die Organisation und Funktion der Zelle zu geben. Durch die Abfassung eines Kursprotokolls unter Einsatz von Bildverarbeitungs-, Bildanalyse- Graphik- und Statistik-Programmen wird die fachsprachliche Umsetzung komplexer Forschungssachverhalte (Schlüsselqualifikation) als Vorbereitung für wissenschaftliche Publikationen vermittelt. Das Modul stellt Querverbindungen zu Zellphysiologie, Entwicklungsbiologie, Mikrobiologie, Biochemie, Zellbiologie und Genetik her. Es ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich organischer und molekularer Lebenswissenschaften und besitzt berufsqualifizierenden Charakter für forschungs- und praxisorientierte Tätigkeiten im Bereich von Hochschule und Industrie.</p>	
Lehrformen	<p>Vorlesung „Das pro- und eukaryotische Cytoskelett: Evolution, Struktur und Funktion“ (2 SWS), VL „Struktur und Funktion des pflanzlichen Cytoskeletts“ (1 SWS), VL „Prokaryotische Motilität und Morphogenese“ (1 SWS) und Seminar „Motilität und Morphogenese pro- und eukaryotischer Zellen“ (2 SWS im Laufe des 1. und 2. Semesters) Laborpraktikum „Analyse der Motilität und Morphogenese pro- und eukaryotischer Zellen“, (4 SWS, 6 Tage geblockt)</p>	
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul für die Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.	
Prüfung	<p><i>Vorlesungen:</i> Schriftlich mit Benotung. Die Prüfung wird nach Abschluss der drei Vorlesungsteile abgelegt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesungen</p>	

gestellt (1/3 aus jeder Vorlesung; Gewichtungsfaktor insgesamt = 8 ECTS-Punkte).

Kurs: Zum Kurs muss ein Protokoll verfasst werden, das die Ergebnisse der experimentellen Arbeiten (auch graphisch bzw. photographisch) darstellt, auswertet und kritisch vor dem Hintergrund der durch Vorlesung und Seminar vermittelten Kenntnisse diskutiert (Gewichtungsfaktor = 4 ECTS-Punkte).

Seminare: Es muss ein Referat in englischer Sprache über aktuelle Literatur im Themengebiet des Seminars gehalten werden. Jeder Teilnehmer fasst den Inhalt seines Referats in einem übersichtlichen Handout zusammen. Die Referate werden benotet, wobei je zur Hälfte a) Inhalt und Präsentation des Vortrags sowie die Qualität des Handouts und b) die Beteiligung an der Erörterung der Referatsinhalte anderer TeilnehmerInnen in die Benotung einfließen (Gewichtungsfaktor = 3 ECTS-Punkte).

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Das pro- und eukaryotische Cytoskelett: Evolution, Struktur und Funktion	Steinberg

SWS 2 (4 Credits; Workload: 100 h)

Inhalt Evolution des Zytoskeletts; Molekularer Aufbau und Organisation des Tubulin- und Actin-Zytoskeletts, Regulation und Bedeutung der Dynamik von Actin und Tubulin für Zellbewegungen; Actin- und Tubulin-bindende Proteine, Molekulare Motoren: Myosine, Kinesine, Dyneine; Regulation von molekularen Motoren; Regulation von Zytoskelett-Dynamik; Mitose; Mechanismen der Cytokinese; Methodische Ansätze zur biophysikalischen Analyse von Motoren und Zytoskelett; Regulation und Bedeutung von bidirektionalem Organellentransport; Flagellen- und Cilienbewegung; Defekte im Zytoskelett und Krankheitsbilder; Kernbewegung; RNA-Transport und Differenzierungsprozesse; Zytoskelett und Organisation des Endomembransystems; Endozytose und Exozytose

Literatur

1. Lodish et al. (2003) Molecular Cell Biology. 5th Ed.; Chapter 19 and 20; Freeman, New York.
2. Alberts et al. (2002) Molecular Biology of the Cell, 4th Ed.; Chapter 13 and 16; Garland Publishing.
3. Bray (2000) Cell Movements, 2nd Ed., Garland Publishing.

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Struktur und Funktion des pflanzlichen Cytoskeletts	Grolig

SWS 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

Inhalt Komponenten des pflanzlichen Cytoskeletts; Reorganisation des Cytoskeletts im Laufe des Zellzyklus (der höheren Pflanzen): korticale Mikrotubuli, Präprophaseband, Mitose, Phragmosom, Phragmoplast); pflanzliche Morphogenese; Evolution; Aktin-Diversität bei Pflanzen; Funktionen des pflanzlichen Cytoskeletts in der Interphase (Organell-

Transport und –Positionierung, Stomata, Plasmodesmata); Werkzeuge zur Untersuchung des Cytoskeletts (Inhibitoren, GFP, Immunfluoreszenz, Fluoreszenzanaloge, Zellmodelle reduzierter Komplexität, Rekonstitution in vitro); Zellwand als Exoskelett; Cytoskelett und Signaltransduktion; Rolle des Cytoskeletts bei Pathogenbefall; das Konzept der tensionalen Integrität (Tensegrität), Vergleich Tier- und Pflanzenzelle

Literatur

wie zu Teil 1 (Steinberg); zusätzlich:

1. Staiger, C. et al., Eds. (2000) Actin – a dynamic framework for multiple plant cell functions, Kluwer, Dordrecht.
2. Hussey, P, Ed. (2004) The plant cytoskeleton in cell differentiation, Blackwell Publishing, Oxford.

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Prokaryotische Motilität und Morphogenese	Søgaard-Andersen

SWS

1 (2 Credits; Workload: 50 h)

Inhalt

Morphogenese von Bakterien und deren Regulation, Aktin-ähnliche Proteine, bakterielle Motilität und deren Regulation, Flagellen-Motilität und Typ IV Pilus-abhängige Motilität, bakterielle Cytokinese und deren Regulation, Funktion von FtsZ, Chromosomen-Segregation in Bakterien und deren Regulation, Aktin-ähnliche Proteine und Plasmid-Vererbung, dynamische Protein-Lokalisation bei Differenzierungsprozessen von Bakterien und deren Regulation, Signal-Transduktion bei Entwicklung und Differenzierung von Bakterien, Funktion bakterieller Motilität in der Bildung von Biofilmen, Funktion und Regulation bakterieller Motilität in multizellulären Entwicklungsprogrammen

Literatur

1. Bray (2000) Cell Movements, 2nd Ed., Garland Publishing.
2. Kompendium

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Motilität und Morphogenese pro- und eukaryotischer Zellen	Grolig, Søgaard-Andersen, Steinberg

SWS

2 (3 Credits; Workload: 75 h)

Inhalt

Aus aktueller Literatur zu den Themenbereichen 1, 2 und 3 der Vorlesung werden Themen der Vorlesung vertieft und erweitert. Die Studierenden halten hierfür Referate aus bereitgestellter und selbst recherchierter Literatur. Die hierfür notwendigen Datenbanksuchen werden beispielhaft erläutert und

praktisch demonstriert. Gewünscht wird, dass die Referate in englischer Sprache gehalten werden. Die Studierenden sollen die Materie des Referats so gut aufbereitet haben, dass sich ergebende Fragen auch kompetent diskutiert und beantwortet werden können.

Literatur Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften in englischer Sprache

Kurs	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx KU	Analyse der Motilität und Morphogenese pro- und eukaryotischer Zellen	Grolig, Søggaard-Andersen, Steinberg

SWS 4 (4 Credits; Workload: 100 h)

Inhalt Betreute Arbeiten am Lichtmikroskop und am konfokalen Laserscan-Mikroskop. Visualisierung (Fluoreszenzmarkierung) , Darstellung (videoverstärkte Mikroskopie und konfokale Laserscan-Mikroskopie) und experimentelle Modulation (Cytopharmaka, Transformation) der Motilität, Quantifizierung von Motilität (zellulär und intrazellulär). Quantitative und qualitative Auswertung von Mutanten-Phänotypen, die Rückschlüsse auf molekulare Mechanismen der Bewegungsformen zulassen.

Arbeitsmittel werden bereitgestellt.

Modulnummer	Fachmodul	Dozenten
17 xxx FM	Mykologische Interaktionen	Kost, Rexer, Ziegenhagen und Mitarbeiter

Studiengang Master-Studiengänge “Molecular and Cellular Biology” und “Organismic Biology”

Semesterlage ab 1. Semester

Block nein

Credits 15

Voraussetzungen Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften

Qualifikationsziele Erwerben von Fachkompetenz über Aufbau und Struktur von Interaktionen zwischen Pilzen und Pflanzen sowie Erfahrung in der Anwendung von Methoden der Populationsgenetik. Kompetenz für die Analyse und Auswertung von dynamischen Prozessen in diesen Interaktionssystemen. Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich Botanik und Mykologie. Querbezüge zu anderen Fachgebieten (Ökologie, Naturschutz) qualifizieren zu Berufen, in denen systemische Problemlösungen gesucht werden (Behörden- und Verwaltungslaufbahn, Hochschul- und Industrieforschung, Gutachtertätigkeit).

Lehrformen Vorlesung “Ecology and Systematics of Fungi” (2 SWS)
 Vorlesung “Mycorrhizal Interactions” (1 SWS)
 Seminar “Current Topics in Fungus-Plant Interactions“ (2 SWS)
 Übung “Fungal Interactions in Nature“ (1 SWS)
 Übung “Interdisciplinary Molecular Laboratory Course” (4 SWS)

Verwendung Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul für die Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“. Studierenden, die eine Masterarbeit innerhalb der AG Mykologie anfertigen wollen, wird empfohlen dieses Modul zu belegen.

Prüfung 5 Teilprüfungen am Ende der Veranstaltungen: Teil 1: Klausur über Stoff der Vorlesungen (Gewichtungsfaktor: 4,5 ECTS); Teil 2: Benotung des Seminarvortrages und seiner schriftlichen Ausarbeitung (Gewichtungsfaktor: 3 ECTS); Teil 3: Benotung des Protokolls der Übung „Fungal Interactions in Nature“ (Gewichtungsfaktor: 1,5 ECTS); Teil 4: Klausur über Stoff der Übung “Interdisciplinary Molecular Laboratory Course” (Gewichtungsfaktor: 4 ECTS-Punkte); Teil 5: Benotung des Protokolls der Übung “Interdisciplinary Molecular Laboratory Course” (Gewichtungsfaktor: 2 ECTS-Punkte).

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Ecology and Systematics of Fungi	Kost

SWS 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

Inhalt Ziel der Vorlesung ist ein vertiefter Überblick über die Phylogenese der Pilze zu geben. Dabei wird neben morphologisch-anatomischen, ultrastrukturellen, physiologischen und molekulargenetischen Leitmerkmalen besonders auf ökologische Aspekte und ihre Bedeutung für die Bildung neuer Arten- bzw. Verwandtschaftsgruppen Wert gelegt. Es werden sowohl saprobe wie auch biotrophe Systeme betrachtet.

Literatur Alexopoulos et al.: Introductory Mycology. Wiley & Sons. 4ed.
Dix & Webster, Fungal Ecology, Chapman & Hall
Smith & Read, Mycorrhizal Symbiosis 2nd ed. Academic press
Originalarbeiten

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Mycorrhizal Interactions	Kost

SWS 1 (1,5 Credits; Workload: 38 h)

Inhalt: Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung vertiefter Kenntnisse über die verschiedenen Mykorrhiza-Typen und die beteiligten Organismen. Es werden neben den morphologisch-anatomischen auch die ultrastrukturellen, physiologischen molekularen Merkmale dieser Pilz-Pflanzen-Interaktion gelehrt.

Literatur Smith & Read, Mycorrhizal Symbiosis 2nd ed. Academic press
Dix & Webster, Fungal ecology, Chapman & Hall

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Current Topics in Fungus-Plant Interactions	Kost, Rexer

SWS 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

Inhalt Anhand von ausgewählter aktueller Literatur sollen die in der Vorlesung angesprochenen Fragestellungen und Konzepte weiter vertieft werden.

Literatur Originalarbeiten

Übung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx ÜE	Fungal Interactions in Nature	Kost, Rexer

SWS 1 (1,5 Credits; Workload: 37 h)

Inhalt Das theoretisch erarbeitete Wissen über pilzliche Interaktionen wird in dieser Geländeübung in natürlichen Ökosystemen vertieft und veranschaulicht.

Literatur Originalarbeiten
Ausgewählte mykologische Monographien

Übung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx ÜE	Interdisciplinary Molecular Laboratory Course	Ziegenhagen, Wiss. Mitarbeiter, Kost, Rexer

SWS 4 (6 Credits; Workload: 150 h)

Inhalt Vermittlung von theoretische und praktische Grundlagen der Verwendung von molekularbiologischen Methoden zur Erfassung von räumlich genetischen Mustern auf verschiedenen Ebenen und an verschiedenen Organismen. Fertigkeiten sollen an einer aktuellen Analyse von Co-Dynamik und Co-Evolution am Beispiel des Interaktionssystems Pilze – autotrophe Pflanze erworben werden.

Literatur Sambrook J, Fritsch EF, Maniatis T (1989) Molecular Cloning. A Laboratory Manual. 2. Aufl. Cold Spring Harbour Laboratory Press. (3. Auflage wird in naher Zukunft erwartet)
 Gillet EM (1999) Which DNA marker for which purpose? Final compendium of the Research project 'Development, optimization and validation of molecular tools for assessment of biodiversity in forest trees' in the European Union DGXII Biotechnology FW IV Research Programme 'Molecular Tools for Biodiversity'. URL:
<http://www.sub.gwdg.de/ebook/y/1999/whichmarker/index.htm>.

Modulnummer	Fachmodul	Dozenten
17 xxx FM	Photo- und Zellphysiologie der Pflanzen	Galland, Grolig
Studiengang	Master-Studiengang "Molecular and Cellular Biology" Master-Studiengang "Organismic Biology"	
Semesterlage	ab 1. Semester	
Block	nein	
Credits	15	
Voraussetzungen	Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften	
Qualifikationsziele-	<p>Die Studierenden sollen ein vertieftes Verständnis über die Physik und Biologie von Photorezeptoren und ihren Transduktionsketten erhalten, die in der Spezialvorlesung im Detail dargestellt werden. In dem Begleitseminar sollen sich die Studierenden anhand von Originalliteratur mit aktueller Forschung in diesem Gebiet vertraut machen. Durch aktive Teilnahme an Seminarvorträgen werden Kommunikationstechniken und die englische Sprache eingeübt. Die Themenauswahl dieser Seminarreihe orientiert sich an den parallel durchgeführten Laborexperimenten, die sich auf aktuelle Forschungsthemen beziehen. Durch die Abfassung eines detaillierten Laborberichtes werden die Grundelemente des wissenschaftlichen Schreibens vermittelt. Bei der Laborarbeit und der Abfassung des Berichtes werden wichtige Schlüsselqualifikationen vermittelt. Zu diesen gehören der Umgang mit komplexer Graphik- und Statistik-Software und die Ausarbeitung präsentationsfähiger Darstellungen als Vorbereitung für wissenschaftliche Publikationen.</p> <p>Bei der Laborarbeit und der Abfassung des Berichtes werden wichtige Schlüsselqualifikationen vermittelt, die für alle Berufsfelder relevant sind. Zu diesen gehören der Umgang mit komplexer Graphik- und Statistik-Software und die Ausarbeitung präsentationsfähiger PowerPoint-gestützter Darstellungen als Vorbereitung für wissenschaftliche Publikationen und andere Dokumentationstypen. Die Lehrinhalte sind relevant für angestrebte Berufsfelder innerhalb der Pflanzenwissenschaften (Schwerpunkte Pflanzenphysiologie und Zellbiologie).</p>	
Lehrformen	Vorlesung " Photo- und Zellphysiologie der Pflanzen " (2 SWS) Seminar „Photo- und Zellphysiologie der Pflanzen“ (2 SWS) Laborpraktikum „Photo- und Zellphysiologie der Pflanzen“ (6 SWS)	
Verwendung	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul für die Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“. Studierenden, die eine Masterarbeit im Fachgebiet „Pflanzenphysiologie / Photobiologie“ anfertigen wollen, wird empfohlen, dieses Modul zu belegen, sofern die Arbeit in der AG Galland angefertigt werden soll.	
Prüfung	Benotung des Seminarvortrags (Gewichtungsfaktor = 6 ECTS-Punkte) und des schriftlichen Laborberichtes (Gewichtungsfaktor = 9 ECTS-Punkte). Der Laborbericht soll die Ergebnisse der experimentellen Arbeiten zusammenfassen, graphisch bzw. photographisch darstellen und kritisch diskutieren.	

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Photo- und Zellphysiologie der Pflanzen	Galland

SWS 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

Inhalt Sonne und Biosphäre; Ozon und UV; physikalische Grundlagen der Lichtrezeption; physikalische Eigenschaften von Lichtquellen; spektroskopische Methoden; optische Spektroskopie von Photorezeptoren; Prinzipien der Aktionsspektrometrie; Reiz-Transduktionsketten: biochemische und genetische Analysen; Photoorientierung in Ein- und Vielzellern; sensorische Adaptation; Phytochrome; Rhodopsine; Cryptochrome; Phototropine und andere Photorezeptoren; Biolumineszenz; Interaktionen zwischen Licht- und Graviperzeption und Licht- und Magnetoperzeption.

Literatur Spezialliteratur wird zur Verfügung gestellt

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Photo- und Zellphysiologie der Pflanzen	Galland

SWS 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

Inhalt Besprechung aktueller Originalarbeiten zur Photobiologie der Pflanzen und Pilze. Teilnehmer führen Literaturrecherchen zu ausgewählten Themen durch und halten darüber einen benoteten Seminarvortrag.

Literatur Spezialliteratur wird zur Verfügung gestellt.

Kurs	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx KU	Laborpraktikum Photo- und Zellphysiologie der Pflanzen	Galland, Grolig

SWS 6 (9 Credits; Workload: 225 h)

Inhalt Eigenständige Durchführung von Experimenten zu den Themen: Aktionsspektrometrie; Fluoreszenzspektroskopie; Reflexionspektroskopie; Differenzspektroskopie; Bewegungsphysiologie von *Arabidopsis*, *Avena* und den einzelligen Organismen *Phycomyces* (Zygomycet), *Spirogyra* und *Mougeotia* (Charophyceae); Zellfraktionierung zur Isolation von Zellbestandteilen; Protein-Chromatographie; Immundetektion (Immunoblot) und indirekte Immunfluoreszenz zum Nachweis von Antigenen; quantifizierende Video- und konfokale Laserscan-Mikroskopie und Langzeitbeobachtung lebender Zellen; pharmakologische Eingriffe in das zelluläre Reiz-Reaktion-Gefüge und andere zellbiologische, biochemische und molekularbiologische Methoden.

Literatur Schopfer, Brennicke, 5. Auflage 1999; Originalliteratur wird bereitgestellt

Arbeitsmittel werden im Labor bereitgestellt.

Modulnummer	Fachmodul	Dozenten
17 xxx FM	Photobiologie	Batschauer, Dörnemann u. Mitarbeiter

Studiengang	Master-Studiengang “Molecular and Cellular Biology”
Semesterlage	ab 1. Semester
Block	nein
Credits	15
Teilnehmerzahl	Maximal 12 Studierende für Kurs und Seminar
Voraussetzungen	Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
Sprache	Deutsch und Englisch
Qualifikationsziele	<p>Vermittlung der Grundlagen und spezieller Aspekte der Photobiologie in Theorie und Praxis sowie deren interdisziplinäre Arbeitsweise unter Einbeziehung von molekularbiologischen, genetischen, biochemischen und spektroskopischen Verfahren. Neben Licht als Energiequelle für Photosynthese werden vor allem sensorische Photorezeptoren von Pro- und Eukaryoten und deren Signalwege abgehandelt. Im experimentellen Teil diese Moduls wird schwerpunktmäßig die Wirkung von Licht an Höheren Pflanzen analysiert. Das Ziel dieses Fachmoduls ist es, den Studierenden einen umfassenden Überblick über die Nutzung von Licht als Energie- und Informationsquelle für Organismen zu geben und die Bedeutung interdisziplinärer Forschungsansätze zu verdeutlichen.</p> <p>Das Modul qualifiziert für Berufsfelder in den Lebenswissenschaften mit interdisziplinärer Ausrichtung und Schwerpunkten in Molekularbiologie, Proteinbiochemie, Spektroskopie und Photobiologie.</p>
Lehrformen	Vorlesung „Licht als Energie- und Informationsquelle“ (2 SWS), Kurs „Pflanzliche Pigmente und Photorezeptoren“ (6 SWS) und Seminar „Photobiologie“ (2 SWS)
Verwendung	Das Modul ist Wahl-Pflichtmodul für den Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“. Studierenden, die eine Masterarbeit im Fachgebiet Pflanzenphysiologie mit Ausrichtung Molekularphysiologie anfertigen wollen, wird dieses Modul empfohlen.
Prüfung	<p><i>Vorlesung:</i> Schriftlich mit Benotung. Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls abgelegt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung „Licht als Energie- und Informationsquelle“ gestellt. Gewichtungsfaktor: 4 ECTS-Punkte.</p> <p><i>Kurs:</i> Schriftlich mit Benotung. Zusätzlich zur Prüfung muss ein Protokoll über die durchgeführten Versuche erstellt werden. Dieses Protokoll wird ebenfalls benotet. Gewichtungsfaktor: 7 ECTS-Punkte</p> <p><i>Seminar:</i> Es muss ein Referat über aktuelle Literatur im Themengebiet des Seminars gehalten werden. Das Referat sollte in englischer Sprache gehalten werden. Jeder Teilnehmer muss zum Vortrag ein Handout erstellen, das den Inhalt des Referats übersichtlich zusammenfasst. Die Referate werden benotet,</p>

wobei Inhalt und Präsentation des Vortrags sowie die Qualität des Handouts in die Benotung einfließen. Gewichtungsfaktor: 4 ECTS-Punkte

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Licht als Energie- und Informationsquelle	Batschauer

SWS 2 (4 Credits; Workload: 100 h)

Inhalt Licht als Energiequelle (generelle Prinzipien und spezielle Aspekte der Photosynthese; Bakteriorhodopsin); Sensorische Photorezeptoren bei Prokaryoten (sensorisches Rhodopsin, Photoactive Yellow Protein, Bacteriophytochrome); Visuelles System; Pflanzliche Photorezeptoren; Signaltransduktion; Photoperiodismus; Circadiane Rhythmik; Innere Uhren und deren Stellen durch Licht.

Literatur Sowohl Lehr- und Methodenbücher als auch Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Monographien

Kurs	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx KU	Pflanzliche Pigmente und Photorezeptoren	Batschauer, Dörnemann und Mitarbeiter

SWS 6 (7 Credits; Workload: 175 h)

Inhalt Eigenständige Durchführung von Versuchen in Kleingruppen. Die Experimente umfassen molekularbiologische, biochemische, spektroskopische, photobiologische und zellbiologische Verfahren und sind thematisch an photobiologischen Fragestellungen orientiert. Zu folgenden Themenbereichen werden Versuche durchgeführt:

Heterologe Expression pflanzlicher DNA-Reparaturenzyme (Photolyase), spektroskopische (UV-VIS, Fluoreszenz) und enzymatische (ELISA) Analyse. Transiente Expression von Reportergenkonstrukten (Grün fluoreszierendes Protein, GUS) zum Nachweis transkriptioneller Regulation der Genexpression durch Licht und zur intrazellulären Lokalisation (Fluoreszenzmikroskopie, KSLM) von Proteinen.

Analysen von Arabidopsis Photorezeptormutanten hinsichtlich physiologischer Antworten auf die spektrale Zusammensetzung des Lichts. Protein-Protein Interaktionsanalysen mit pflanzlichen Photorezeptoren durch Hefe two-hybrid und Biolumineszenz-Resonanz-Energie-Transfer. Komplementäre Chromatische Adaptation der photosynthetischen Antennenkomplexe und lichtgesteuerter Aufbau des Photosyntheseapparats (Pigmentisolation, spektroskopische und chromatographische Analyse der Pigmente, Immuno-Blot Analysen).

Literatur Praktikumskript

Arbeitsmittel Werden bereitgestellt

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Photobiologie	Batschauer

SWS 2 (4 Credits; Workload: 100 h)

Inhalt Aus aktueller photobiologischer Literatur werden Themen der Vorlesung vertieft und erweitert. Die Studierenden halten hierfür Referate aus bereitgestellter und selbst recherchierter Literatur. Die hierfür notwendigen Datenbanksuchen werden beispielhaft erläutert und praktisch demonstriert. Gewünscht wird, dass die Referate in englischer Sprache gehalten werden. Die Studierenden sollen die Materie des Referats so gut aufbereitet haben, dass sich ergebende Fragen auch kompetent diskutiert und beantwortet werden können.

Literatur Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften in englischer Sprache

Modulnummer	Fachmodul	Dozenten
17 xxx FM	Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe	Dörnemann

Studiengang	Master-Studiengang "Molecular and Cellular Biology"
Semesterlage	ab 1. Semester (Kurs und Seminar jeweils am Ende der Wintersemester-Ferien)
Block	Nein
Credits	15
Voraussetzungen	Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sollen anhand der Vorlesung die Grundlagen des pflanzlichen Sekundärstoffwechsels erlernen. In der Regel ist ein Produkt des Primärstoffwechsels Edukt für die Synthese der Sekundärstoffe. Ziel ist es, die Zusammenhänge von Grund- und Sekundärstoffwechsel verstehen zu lernen und anhand von Strukturmerkmalen ein Verständnis für die grundlegenden Stoffwechselwege zu gewinnen, die unter vielfacher Verzweigung zu den einzelnen Gruppen der Sekundärstoffe führen. Im Praktikum sollen die Studierenden dann mit Hilfe der erworbenen theoretischen Kenntnisse die Arbeitsanleitungen für die Isolierung, Reinigung und Charakterisierung von sekundären Pflanzeninhaltsstoffen und von Enzymen aus deren Stoffwechsel in die Praxis umsetzen. Schwerpunkte sind spektroskopische und chromatographische Methoden, aber auch die Anwendung allgemeiner biochemischer und organisch-chemischer Techniken. Die Abfassung von Protokollen und deren kritische Auswertung sind ebenfalls Ausbildungsziele. Das das Praktikum begleitende Seminar soll helfen, die erworbenen theoretischen Kenntnisse zu vertiefen und die Auswertung, Interpretation der Ergebnisse und deren kritische Reflektion zu unterstützen.</p> <p>Das Modul eignet sich besonders für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder der organismischen und molekularen Pflanzenwissenschaften, bei denen pharmakognostische und phytochemische Vorkenntnisse von Nutzen sind.</p>
Lehrformen	Vorlesung "Stoffwechsel sekundärer Pflanzeninhaltsstoffe" (1 SWS), Praktikum: „Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe" (7 SWS) und Seminar (2 SWS), (gekoppelt an das Praktikum)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“.
Prüfung	Schriftlich mit Benotung. Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls durchgeführt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Stoffwechsel sekundärer Pflanzeninhaltsstoffe", des Praktikums „Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe" und des begleitenden Seminars gestellt (Gewichtungsfaktor : 15 ECTS-Punkte)

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Stoffwechsel sekundärer Pflanzeninhaltsstoffe	Dörnemann

SWS 1 (1,5 Credits; Workload: 38 h)

Inhalt Einführung in den Stoffwechsel sekundärer Pflanzeninhaltsstoffe: Shikimat-Weg, Flavonoide und andere pflanzliche Phenolkörper, Isoprenoide, Senfö- und Cyanogene Glucoside, Alkaloide, biogene Amine, Polyamine, natürliche Organo-Halogenide, Tetrapyrrole.

Literatur Kindl, Biochemie der Pflanzen, Springer Verlag, 1992/1994; Mohr/Schopfer, Pflanzenphysiologie, Springer Verlag, 1992; Beyer, Lehrbuch der organischen Chemie, Hirzel Verlag, 1967, Fieser und Fieser, Organische Chemie, Verlag Chemie, 1968; Harborne, Ökologische Biochemie, Spektrum Verlag, 1995; Frohne/Jensen, Systematik des Pflanzenreiches unter besonderer Berücksichtigung chemischer Merkmale und pflanzlicher Drogen, G. Fischer Verlag, 1985; v. Sengbusch, Botanik, auf CD-Rom, neueste Auflage; Schlee, Ökologische Biochemie, Springer Verlag, 1986, ergänzendes Skript zur Vorlesung.

Praktikum/Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx PR/SE	Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe	Dörnemann

SWS 7 + 2 (10,5 + 3 Credits; Workload: 262 h + 75 h)

Inhalt Eigenständige Durchführung von Experimenten und Erlernen von Methoden zur Isolierung, Reinigung und Charakterisierung von sekundären Pflanzeninhaltsstoffen und Enzymen aus deren Stoffwechsel. Seminar: Vertiefen der theoretischen Kenntnisse, Besprechen der Arbeitsanleitungen, Diskussion und kritische Wertung der Ergebnisse. Verfassen eines Versuchsprotokolls.

Literatur Kindl, Biochemie der Pflanzen, Springer Verlag, 1992/1994; Mohr/Schopfer, Pflanzenphysiologie, Springer Verlag, 1992; Beyer, Lehrbuch der organischen Chemie, Hirzel Verlag, 1967, Fieser und Fieser, Organische Chemie, Verlag Chemie, 1968; Harborne, Ökologische Biochemie, Spektrum Verlag, 1995; Frohne/Jensen, Systematik des Pflanzenreiches unter besonderer Berücksichtigung chemischer Merkmale und pflanzlicher Drogen, G. Fischer Verlag, 1985; v. Sengbusch, Botanik, auf CD-Rom, neueste Auflage; Schlee, Ökologische Biochemie, Springer Verlag, 1986, ergänzendes Skript zur Vorlesung.

Arbeitsmittel mitbringen: Praktikumsprogramm; Laborkittel, Taschenrechner; Zeichenmaterial; für das Praktikum benötigte Arbeitsmaterialien werden gestellt.

Modulnummer	Fachmodul	Dozenten
17 xxx FM	Tierphysiologie	Heldmaier, Homberg, Klingenspor, Schachtner, Stengl

Studiengang	Master-Studiengänge "Molecular and Cellular Biology" und „Organismic Biology“
Semesterlage	ab 1. Semester
Block	nein
Credits	15
Voraussetzungen	Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften.
Qualifikationsziele	Die Studierenden erhalten Einblick in aktuelle Methoden und Forschungsthemen der Neurobiologie und Stoffwechselphysiologie (Laborrotation). Prinzipielle Versuchsmethoden der Tierphysiologie werden anhand praktischer Versuchskomplexe erlernt und dokumentiert. Das Modul ist geeignet für praxis- und forschungsorientierte Berufsfelder im Bereich der organismischen und molekularen Tierphysiologie und Neurowissenschaften.
Lehrformen	Vorlesung "Methoden und Themen der Tierphysiologie" (1 SWS), Seminar „Tierphysiologie“ (1 SWS) und „Blockpraktikum Tierphysiologie“ (8 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul für die Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“. Studierenden, die eine Masterarbeit im Fachgebiet Tierphysiologie anfertigen wollen, wird dieses Modul empfohlen.
Prüfung	Gruppendarstellung der durchgeführten Projekte, mündlich (3 ECTS-Punkte) und in Protokollform (12 ECTS-Punkte) am Ende des Moduls.

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Methoden und Themen der Tierphysiologie	Heldmaier, Homberg, Klingenspor, Stengl

SWS	1 (1,5 Credits; Workload: 38 h)
Inhalt	Energiehaushalt, Thermoregulation, gewebespezifischer Stoffwechsel, Mitochondrien, endokrine Regulation, Nervensystem von Insekten; Visuelles System; Olfaktorik; Navigation und räumliche Orientierung; circadiane Rhythmik; Entwicklung des Nervensystems; Neurosekretion
Literatur	wird bekannt gegeben

Seminar 17 xxx SE	Veranstaltungstitel Seminar Tierphysiologie	Dozenten Heldmaier, Homberg, Klingenspor, Schachtner, Stengl
-----------------------------	---	--

SWS 1 (1,5 Credits; Workload: 37 h)

Inhalt Diskussion aktueller Forschungsarbeiten aus den Gebieten: Neuroethologie, Sinnesbiologie und Neuronale Entwicklung von Insekten; molekulare Grundlagen und physiologische Anpassungen des Energiehaushalts der Wirbeltiere

Literatur wird zur Verfügung gestellt

Praktikum 17 xxx PR	Veranstaltungstitel Blockpraktikum Tierphysiologie	Dozenten Heldmaier, Homberg, Klingenspor, Schachtner, Stengl
-------------------------------	--	--

SWS 8 (12 Credits; Workload: 300 h)

Inhalt Durchführung methodisch orientierter Projekte in kleinen Gruppen. Experimentelle Techniken: direkte und indirekte Kalorimetrie, Telemetrie, molekularbiologische und biochemische Methoden; Neuroanatomie, Elektrophysiologie, Immuncytochemie, Massenspektroskopie

Literatur wird zur Verfügung gestellt

Modulnummer	Fachmodul	Dozenten
17 xxx FM	Zellbiologie	Maier und Mitarbeiter

Studiengang	Master-Studiengang "Molecular and Cellular Biology"
Semesterlage	ab 1. Semester
Block	nein
Credits	15
Voraussetzungen	Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sollen sich ein vertieftes Wissen der zellulären Kompartimentierung aneignen. Am Beispiel der Immunologie sowie dem Aufbau und den Leistungen der Nerven- und Blutzellen sollen weiterhin die Mechanismen der Kommunikation innerhalb und zwischen Zellen erarbeitet werden. Neben den theoretischen Grundlagen arbeiten sich die Studierenden in die Methoden moderner zellbiologischer Forschung ein. Hierbei spielt neben der eigenständigen Durchführung von Experimenten die Computer-gestützte Auswertung von Ergebnissen eine große Rolle.</p> <p>Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich molekularer Lebenswissenschaften. Querverbindungen bestehen zu Entwicklungsbiologie, Parasitologie, Virologie, Biochemie und Genetik.</p> <p>Das Modul besitzt berufsqualifizierenden Charakter für forschungs- und praxisorientierte Tätigkeiten im Bereich von Hochschule und Industrie.</p>
Lehrformen	Vorlesung "Zellbiologie" (1 SWS), „Zellbiologisches Seminar“ (2 SWS) und „Zellbiologischer Kurs“ (7 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul für den Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“. Studierenden, die eine Masterarbeit im Fachgebiet Zellbiologie anfertigen wollen, wird empfohlen, dieses Modul zu belegen.
Prüfung	Schriftlich mit Benotung (Gewichtungsfaktor = 15 ETCS). Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls abgelegt.

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Zellbiologie	Maier und Mitarbeiter

SWS	1 (2 Credits; Workload: 50 h)
Inhalt	<p>Spezielle Zellbiologie der Kompartimente und Organellen</p> <p>Zelltypen am Bsp. Nervenzelle</p> <p>Zelltypen am Bsp. Blutzellen</p> <p>Einführung in die Immunologie</p>
Literatur	<p>Lodish et al., Zellbiologie, 4. Auflage. Spektrum Verlag</p> <p>Janeway et al., Immunologie. 5. Auflage. Spektrum Verlag</p>

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Zellbiologisches Seminar	Maier und Mitarbeiter

SWS 2 (4 Credits; Workload: 100 h)

Inhalt Besprechung neuer Methoden und Ergebnisse der Zellbiologie an Hand von Originalliteratur.

Literatur wird gestellt

Kurs	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx KU	Zellbiologischer Kurs	Maier und Mitarbeiter

SWS 7 (9 Credits; Workload: 225 h)

Inhalt Klonierungstechniken, Bioinformatik
ESTs, genomische Bibliotheken, Pulsfeld-Gelelektrophorese
In vivo-Expression von Proteinen und deren Nachweis

Literatur Kursprogramm, wird gestellt

Arbeitsmittel mitbringen: Kursprogramm; Taschenrechner; Labormantel;

Vertiefungsmodule

Modulnummer	Vertiefungsmodul	Dozenten
17 xxx VM	Aktuelle Themen der Mikrobiologie	Professoren und Mitarbeiter des MPI für terrestrische Mikrobiologie und des Fachgebietes Mikrobiologie

Studiengang	Master-Studiengang "Molecular and Cellular Biology"
Semesterlage	im 3. Semester
Block	ja
Credits	30
Voraussetzungen	Studium dreier Fachmodule sowie frei wählbarer Profilmodule im Umfang von 12 Credits. Aktive Teilnahme an biologischen Kolloquien.
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen ihre Kenntnisse in spezieller Mikrobiologie theoretisch und praktisch erweitern und sich mit speziellen Stoffwechselwegen vertraut machen. Die Theorie soll durch Experimente im Kurs gefestigt werden. Dabei soll besonders die Planung und Durchführung der Experimente im Hinblick auf die Masterarbeit geübt werden. Neben dem Experimentieren kommt der Anwendung graphischer Methoden und dem Einsatz von Spezialsoftware für Dokumentation, Interpretation und Diskussion der Ergebnisse besondere Bedeutung zu.
	Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder aus dem Bereich der Biowissenschaften wie Mikrobiologie, molekulare Mykologie, Biochemie, Molekularbiologie, Genetik etc.
Lehrformen	Vorlesung „Gentechnische Methoden“ (2 x 1 SWS), Kurs „Aktuelle Methoden der Molekularbiologie“ und Laborpraktikum (16 SWS) mit Seminar (2 SWS).
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul für den Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“. Das Modul wird Studierenden empfohlen, die eine Masterarbeit im Fachgebiet Mikrobiologie anfertigen wollen.
Prüfung	Schriftlich mit Benotung. Die Prüfung findet nach Abschluss des Moduls statt (Gewichtungsfaktor = 14 ECTS-Punkte). Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und zu den Praktika gestellt, Praktikumprotokoll (Gewichtungsfaktor = 12 ECTS-Punkte), Seminarvortrag (Gewichtungsfaktor = 4 ECTS-Punkte).

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Gentechnische Methoden	Professoren und Mitarbeiter des MPI für terrestrische Mikrobiologie und des Fachgebietes Mikrobiologie

SWS 2 (4 Credits; Workload: 100 h) Vorlesung läuft über 2 Semester mit je 1 SWS und sollte ganz gehört werden

Inhalt Mikroskopie, Identifizierung von Genen, Genetic Mapping, QTL-Mapping, PCR, Gen- Übertragungsmethoden, Genexpressions Systeme, Protein-Protein Interaktion, Protein Analyse, Biochemische Methoden, Biophysikalische Methoden, Transcriptomics, Proteomics, Metabolomics, Systematik und Ökologie.

Literatur wird angegeben

Kurs	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx KU	Aktuelle Methoden der Molekularbiologie	Professoren und Mitarbeiter des MPI für terrestrische Mikrobiologie und des Fachgebietes Mikrobiologie

SWS 8 (10 Credits; Workload: 250 h)

Inhalt Biochemische Methoden, Biophysikalische Methoden, Grundlagen der Protein Analyse, Protein-Protein Interaktion, PCR, Gen Transfer Methoden, Identifizierung von Genen, Analyse der Gen Expression.

Literatur wird angegeben

Arbeitsmittel Kittel, Protokollbuch

Laborpraktikum	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx KU	Aktuelle Methoden der Mikrobiologie	Professoren und Mitarbeiter des MPI für terrestrische Mikrobiologie und des Fachgebietes Mikrobiologie

SWS 8 (12 Credits; Workload: 300 h)

Inhalt Mitarbeit in Projekten der Arbeitsgruppen des Fachgebietes Mikrobiologie und des MPI für terrestrische Mikrobiologie

Literatur wird angegeben

Arbeitsmittel Kittel, Protokollbuch

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Seminar zum Laborpraktikum	s.o.

SWS 2 (4 Credits; Workload: 100 h)

Inhalt Vorstellung und Besprechung der Projekte und Methoden aus den Arbeitsgruppen.

Literatur	Literatur vom Arbeitsgruppenleiter nach Absprache und nach eigener Recherche.
Arbeitsmittel	PC, Power-point mit Beamer, Overheadprojektor

Modulnummer	Vertiefungsmodul	Dozenten
17 xxx VM	Analyse von Motilität und Morphogenese der prokaryotischen und der eukaryotischen Zelle	Grolig, Søgaaard-Andersen, Steinberg
Studiengang	Master-Studiengang. „Molecular and Cellular Biology“ und “Organismic Biology”	
Semesterlage	im 3. Semester	
Block	ja	
Credits	30	
Voraussetzungen	Studium dreier Fachmodule sowie frei wählbarer Profilmodule im Umfang von 12 Credits. Aktive Teilnahme an biologischen Kolloquien.	
Teilnehmerzahl	max. 12 Studierende	
Sprache	Deutsch und Englisch	
Qualifikationsziele	<p>Vorbereitung auf und Einarbeitung in ein aktuelles Forschungsthema der beteiligten Arbeitsgruppen auf dem Gebiet der molekularen Zellbiologie oder molekularen Mikrobiologie. Weiterhin soll der experimentelle Umgang mit den jeweiligen Modellsystemen erlernt werden: <i>Ustilago maydis</i>, ein phytopathogener Pilz, das Bodenbakterium <i>Myxococcus xanthus</i>, verschiedene Algen, der einzelligen Pilz <i>Phycomyces blakesleeana</i> sowie die höhere Pflanze <i>Arabidopsis thaliana</i>. Im Rahmen des Vertiefungsmoduls sollen die theoretischen und praktischen Grundlagen gelegt und vertieft werden, um in der nachfolgenden Masterarbeit eigenständig eine zytologisch orientierte Fragestellung zu bearbeiten. Das Projekt wird sich an der Forschungsausrichtung der Arbeitsgruppe orientieren. In dem Vertiefungsmodul soll insbesondere das Repertoire an genetischen, mikroskopischen und zellbiologischen Methoden erweitert und vertieft werden. Weiterhin soll die Fähigkeit zur Planung und kritischen Bewertung eigener Versuche gestärkt werden. Dies erfolgt in Gruppenseminaren, in denen die Studierenden die Konzepte ihrer Projekte und die erzielten Ergebnisse in englischer Sprache vorstellen. An diesen Gruppenseminaren beteiligen sich alle Mitglieder der Arbeitsgruppe, die in diesem Rahmen die Projekte der Masterstudierenden, der Doktoranden und Postdoktoranden besprechen. Die Erweiterung der theoretischen Grundlagen der Studierenden erfolgt außerdem in Kolloquien mit externen Sprechern, mit denen die Studierenden wissenschaftlichen Kontakt aufnehmen können. Das Modul stellt Querverbindungen zu Zellphysiologie, Entwicklungsbiologie, Mikrobiologie, Biochemie, Zellbiologie und Genetik her. Es ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich organischer und molekularer Lebenswissenschaften und besitzt berufsqualifizierenden Charakter für forschungs- und praxisorientierte Tätigkeiten im Bereich von Hochschule und Industrie.</p>	
Lehrformen	Seminar „Motilität und Morphogenese: Aktuelle Fragen und Fortschritte“ (1 SWS) und Praktikum „Versuche zu Motilität und Morphogenese“ (19 SWS)	
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul für die Masterstudiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und “Organismic Biology”.	

Die Teilnahme am Vertiefungsmodul ist von Vorteil bei der Erstellung einer Masterarbeit in den Fachgebieten der Forschungsgruppen: a) Molekulare Zellbiologie mit Ausrichtung "Zytoskelett und Zellpolarität", "Membrandynamik", oder "Mitoseforschung" oder b) Zelluläre Mikrobiologie mit Ausrichtung "Bakterielle Entwicklung und Signaltransduktion" oder "Molekulare Mechanismen der pilzlichen Phytopathogenität" c) Pflanzenphysiologie mit Ausrichtung "Zelluläre Motilität und Morphogenese".

Prüfung

Gruppenseminar: Zu Beginn des Vertiefungsmoduls werden von allen Studierenden in einem Kurzvortrag das Ziel, der theoretische Hintergrund und die geplanten Arbeiten im Kurs, einschließlich zu verwendender Methoden dargestellt. Am Ende des Vertiefungsmoduls wird im gleichen Rahmen über die erzielten Befunde berichtet. Zusätzlich werden Publikationen aus dem engeren Forschungsgebiet referiert und in der Gruppe diskutiert. Alle Referate und die mündliche Mitarbeit am Seminar werden benotet (Gewichtungsfaktor = 6 ECTS-Punkte).

Laborkurs: Über die im Kurs durchgeführten Arbeiten fassen sie einen Bericht ab, der den wissenschaftlichen Kenntnisstand auf dem Gebiet der Arbeit skizziert, die Fragestellung der eigenen Arbeit, die verwendeten Methoden und Ergebnisse darstellt und die erzielten Befunde kritisch diskutiert. Das Konzept sowie der Bericht werden benotet (Gewichtungsfaktor = 24 ECTS-Punkte).

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Motilität und Morphogenese: Aktuelle Fragen und Fortschritte	Grolig, Søggaard-Andersen, Steinberg

SWS 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

Inhalt Die Studierenden stellen das Konzept ihres Laborpraktikums und die erzielten Ergebnisse in zwei Kurzvorträgen dar. Im Seminar werden zudem aktuelle Forschungsfortschritte und -probleme auf der Basis von Literatur, Gastvorträgen und in der Laborpraxis gewonnenen Ergebnissen erörtert und kritisch reflektiert, um sowohl Lösungsansätze für anstehende Fragen und Probleme als auch Versuchsansätze für fortführende Arbeiten zu entwickeln.

Kurs	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx KU	Versuche zu Motilität und Morphogenese	Grolig, Søggaard-Andersen, Steinberg

SWS 19 (28 Credits; Workload: 700 h)

Inhalt Weitgehend eigenständige Durchführung eines adäquaten Projekts im Rahmen laufender Forschungsarbeiten innerhalb der Arbeitsgruppen an der Universität bzw. am Max-Planck-Institut. Der Schwerpunkt wird dabei auf eine Vertiefung und Erweiterung der Kenntnisse von Fragestellungen und Methoden gelegt, die auch in der Masterarbeit verwendet werden sollen.

Arbeitsmittel Werden bereitgestellt

Modulnummer	Fachmodul	Dozenten
15 xxx VM	Biochemie IV	Essen, Marahiel, N. N.

Studiengang	Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“
Semesterlage	im 3. Semester
Block	nein
Credits	30
Voraussetzungen	Eins der drei gewählten biologischen Fachmodule muss dem Fachgebiet des Vertiefungsmoduls entsprechen
Qualifikationsziele	Biochemie komplexer Systeme Die Studierenden sollen die Biochemie komplexer, molekularbiologisch relevanter Phänomene erlernen. Lernziel ist der Erwerb eines umfassenden Verständnisses der biochemischen Mechanismen, die diese komplexen Systeme benutzen. Aktuelle Fragestellungen der biochemischen Forschung sollen selbständig erfaßt und vermittelt werden können. Das Laborpraktikum soll das eigenständige Arbeiten in biochemisch orientierten Laboratorien und Forschungsstätten ermöglichen.
Lehrformen	Vorlesung "Biochemie IV" (2 SWS), „Biochemisches Seminar f. Fortgeschrittene“ (2 SWS), „Literaturseminar Biochemie“ (1 SWS) und Laborpraktikum (15 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“
Prüfung	Die Prüfung enthält vier Teilmodulprüfungen. Eine schriftliche Prüfung mit Benotung (Gewichtungsfaktor = 6 ECTS-Punkte) enthält Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Biochemie IV“. Diese schriftliche Prüfung wird nach Abschluss des Moduls durchgeführt. Das benotete Abschlußprotokoll des Laborpraktikums zählt als schriftliche Prüfung (20 ECTS Punkte). Die eigenständigen Beiträge zum „Literaturseminar Biochemie“ und „Biochemisches Seminar für Fortgeschrittene“ zählen als mündliche Prüfungen (je 2 ECTS Punkte)

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
15 xxx VL	Vorlesung Biochemie IV	Essen, Marahiel, N. N.

SWS	2 (4 Credits; Workload: 100 h)
Inhalt	Pro- und eukaryontische Signaltransduktion; Hormone, Rezeptoren, Signalketten, Immunbiochemie (Antikörper, B-Zellen, T-Zellantigene, Immunglobulin-Gene, MHC); Kontraktile Systeme, Actin, Myosin, Tubulin, Dynein/Kinesin, Biochemie des Nervensystems, Aktionspotential, Acetylcholinrezeptor, Biochemie des Krebses und der Entwicklungsprozesse, andere, ausgewählte Spezialkapitel der Biochemie
Literatur	aktuelle Ausgaben von Lehninger "Biochemie"; Voet "Lehrbuch der Biochemie"; andere molekularbiologische Lehrbücher

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
15 xxx SE	Literaturseminar Biochemie	Essen, Marahiel, N. N.

SWS	1 (2 Credits; Workload: 50 h)
Inhalt	ausgewählte aktuelle biochemische Literatur
Literatur	wird ausgegeben
Arbeitsmittel	zur Erstellung von Präsentationen

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
15 xxx SE	Biochemisches Seminar für Fortgeschrittene	Essen, Marahiel, N. N.

SWS	2 (4 Credits; Workload: 100 h)
Inhalt	Vorstellung aktueller Arbeiten der biochemischen Arbeitsgruppen, Präsentation eigener Arbeiten im Rahmen des biochemischen Laborpraktikums
Literatur	wird ausgegeben
Arbeitsmittel	zur Erstellung von Präsentationen

Praktikum	Veranstaltungstitel	Dozenten
15 xxx PR	Laborpraktikum	Essen, Marahiel, N. N.

SWS	15 (20 Credits; Workload: 500 h)
Inhalt	Das selbständige biochemische Arbeiten soll projektorientiert innerhalb biochemischer Arbeitsgruppen erlernt und angewandt werden. Vorzugsweise sollen Themen bearbeitet werden, die auch für eine Fortführung in Master-Abschlußarbeiten geeignet sind.
Literatur	wird ausgegeben
Arbeitsmittel	Taschenrechner, Laborkittel, Schreibmaterialien

Modulnummer 17 xxx VM	Vertiefungsmodul Entwicklung und Spezielle Zoologie	Dozenten Buttgereit, Hassel, N.N (Kirchner-Nachfolge), Renkawitz-Pohl
---------------------------------	---	---

Studiengang	Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“
Semesterlage	im 3. Semester
Block	ja
Credits	30
Voraussetzungen	Studium dreier Fachmodule sowie frei wählbarer Profilmodule im Umfang von 12 Credits. Aktive Teilnahme an biologischen Kolloquien.
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen vertiefte praktische Kenntnisse in der Entwicklungsbiologie oder der molekular ausgerichteten Speziellen Zoologie erwerben. Dabei werden methodische Vorgehensweisen (z. B. molekulare und immunologische Techniken) im Kontext eines biologischen Projektes vermittelt. Neben der Versuchsplanung und der Versuchsdurchführung werden auch Methoden der Auswertung und der Interpretation der Ergebnisse vermittelt. Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich der molekularen Lebenswissenschaften und qualifiziert für späteres Arbeiten an Forschungseinrichtungen oder in der Industrie. Querverbindungen bestehen zu Genetik, Physiologie, Zellbiologie und Medizin.
Lehrformen	Angeleitete Projektarbeit im Labor nach Absprache mit den Dozenten mit folgenden Schwerpunkten: Zelluläre Aspekte der Evolution der Tiere oder der Entwicklungsmechanismen von Evertebraten oder Vertebraten (20 SWS).
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul für den Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“. Das Modul wird Studierenden empfohlen, die eine Masterarbeit im Fachgebiet Entwicklungsbiologie oder Spezielle Zoologie mit molekularer Ausrichtung anfertigen wollen.
Prüfung	Versuchsprotokoll mit Benotung (Gewichtungsfaktor = 30 ECTS). Das Versuchsprotokoll wird nach Abschluss des Moduls abgegeben.

Kurs 17 xxx KU	Veranstaltungstitel Laborpraktikum	Dozenten Buttgereit, Hassel, N.N. (Nachfolge Kirchner), Renkawitz-Pohl
--------------------------	--	--

SWS	20 (30 Credits; Workload: 750 h)
Inhalt	Bearbeitung eines aktuellen Projekts.
Literatur	Methodenkapitel aus Lodish et al, 2002; Alberts et al., 2002; spezifische zur Verfügung gestellte Originalliteratur und Versuchsskripte
Arbeitsmittel	mitbringen: Kittel, Laborprotokollbuch

Modulnummer	Vertiefungsmodul	Dozenten
20 xxx VM	Infektionsimmunologie	Garten, Lohoff, Mitarbeiter

Studiengang	Master-Studiengang "Molecular and Cellular Biology"
Semesterlage	im 3. Semester
Block	Laborpraktikum 18 SWS und Seminar 2 SWS, ganzsemestrig
Credits	30
Voraussetzungen	Studium dreier Fachmodule sowie frei wählbarer Profilmodule im Umfang von 12 Credits. Aktive Teilnahme an biologischen Kolloquien.
Qualifikationsziele	Arbeiten zu aktuellen Fragen der infektionsimmunologischen Grundlagenforschung. Dieses Modul eignet sich für Hochschul- und Industrie-Forschungsfelder im Bereich von parasitologischen, mykologischen, bakteriologischen und virologischen Arbeiten.
Lehrformen	Laborpraktikum „Infektionsimmunologie“ (18 SWS), Seminar „Interdisziplinäre Infektionsbiologie“ (2 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflicht-Modul im Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“. Das Modul wird Studierenden empfohlen, die eine Masterarbeit im Fachgebiet Med. Mikrobiologie/Immunologie anfertigen wollen.
Prüfung	Zwei Teilmodulprüfungen: Benotung des Protokolls des Laborpraktikums am Ende des Blockpraktikums (Gewichtungsfaktor 22 ECTS Punkte); Benoteter Seminarvortrag (Gewichtungsfaktor 8 ECTS Punkte)

Kurs	Veranstaltungstitel	Dozenten
20 xxx KU	Infektionsimmunologie	Lohoff und Mitarbeiter

SWS	18 (26 Credits; Workload: 650 h)
Inhalt	Laborpraktikum zu aktuellen Fragen der infektionsimmunologischen Grundlagenforschung.
Literatur	Janeway, Travers: Immunobiology, Garland Churchill Livingstone Abbas, Lichtman: Cellular and Molecular Immunology, Saunders Roitt, Brostoff, Male: Immunology, Mosby

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
20 xxx SE	Interdisziplinäre Infektionsbiologie	Lohoff, Garten und Mitarbeiter

SWS	2 (4 Credits; Workload: 100 h)
Inhalt	Es werden aktuelle Forschungsarbeiten aus den Arbeitsgruppen vorgestellt.

Modulnummer	Vertiefungsmodul	Dozenten
17 xxx VM	Molekulargenetik II	Bölker, Kahmann, Kämper, Mösch

Studiengang	Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“
Semesterlage	im 3. Semester
Block	Ja
Credits	30
Voraussetzungen	Studium dreier Fachmodule sowie frei wählbarer Profilmodule im Umfang von 12 Credits. Aktive Teilnahme an biologischen Kolloquien.
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen in Vorbereitung auf die Masterarbeit lernen, Probleme selbständig experimentell zu bearbeiten. Das Modul vermittelt Qualifikationen, die geeignet sind für alle Berufsfelder aus dem Bereich der molekularen Biowissenschaften, z.B. an der Hochschule und in der Industrie. Querverbindungen bestehen zu Biochemie, Entwicklungsbiologie, Mikrobiologie, Mykologie, Parasitologie, Virologie und Zellbiologie.
Lehrformen	Literatureseminar „Advanced Molecular Genetics“ (2 SWS), Projektseminar (2 SWS) und Laborpraktikum „Project Course Molecular Genetics“ (16 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul für den Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“. Das Modul wird Studierenden empfohlen, die eine Masterarbeit im Fachgebiet Genetik anfertigen wollen.
Prüfung	Benotetes Protokoll über die durchgeführten Versuche des Praktikums (Gewichtung = 15 ECTS-Punkte) und schriftliche Prüfung mit Benotung (Gewichtung = 15 ECTS-Punkte). Die Prüfung wird in der letzten Modulwoche durchgeführt. Die Fragen der schriftlichen Prüfung beziehen sich auf den im Literatur- und Projektseminar erarbeiteten Stoff und auf die durchgeführte praktische Arbeit im Rahmen des Projektkurses

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Advanced Molecular Genetics (Literatureseminar: Molekulargenetik)	Bölker, Kahmann, Kämper, Mösch

SWS	2 (4 Credits; Workload: 100 h)
Inhalt	Vorträge der Studierenden zu ausgewählten Themen. Dies soll eine eigenständige Literaturrecherche und die Auswahl der wichtigsten Publikationen durch die Studierenden beinhalten
Literatur	Originalliteratur

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Project Seminar (Projektseminar)	Bölker, Kahmann, Kämper, Mösch

SWS 2 (4 Credits; Workload: 100 h)

Inhalt Die Teilnehmer des Laborpraktikums sollen die in ihrem Praktikum angegangenen Fragestellungen, ihren theoretischen Hintergrund, die zur Lösung der entsprechenden Probleme vorgesehenen experimentellen Strategien und die bisher erzielten Ergebnisse in einem Vortrag darstellen und diskutieren. Neben der Hilfestellung bei der Vorbereitung, erfolgt nach dem Vortrag eine inhaltliche wie auch vortragstechnische Kritik. Die Ergebnisse der praktischen Arbeit sollen in Form einer wissenschaftlichen Veröffentlichung protokolliert werden. Zusätzlich sollen sie im Rahmen einer Abschlußveranstaltung in Form eines Posters präsentiert werden.

Literatur Originalliteratur

Kurs	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx KU	Project Course Molecular Genetics (Projektkurs Molekulargenetik)	Bölker, Kahmann, Kämper, Mösch

SWS 16 (22 Credits; Workload: 550 h)

Inhalt Durchführung molekulargenetischer Experimente im Rahmen eines projektbezogenen Laborpraktikums.

Literatur Originalliteratur

Modulnummer 17 xxx VM	Vertiefungsmodul Parasitologie	Dozenten Lingelbach
---------------------------------	--	-------------------------------

Studiengang	Master-Studiengang "Molecular and Cellular Biology"
Semesterlage	im 3. Semester
Block	ja
Credits	30
Voraussetzungen	Studium dreier Fachmodule (als eines davon wird „Molekulare und zelluläre Infektionsbiologie“ empfohlen) sowie frei wählbarer Profilmodule im Umfang von 12 Credits. Aktive Teilnahme an biologischen Kolloquien.
Qualifikationsziele-	Arbeiten zu aktuellen Fragen der parasitologischen Grundlagenforschung Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich medizinischer Parasitologie.
Lehrformen	Laborpraktikum „Parasitologie (18 SWS), Seminar „Interdisziplinäre Infektionsbiologie“ (2 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul für den Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“. Das Modul wird Studierenden empfohlen, die eine Masterarbeit im Fachgebiet Parasitologie anfertigen wollen.
Prüfung	Es sind 2 mündliche Teilmodulprüfungen vorgesehen: 1) Die Ergebnisse des Praktikums sollen in Form einer Präsentation vorgestellt und im Zusammenhang mit der jeweils zur Verfügung gestellten Literatur diskutiert werden (27 Credits). 2) Darstellung der erarbeiteten Seminarinhalte (3 Credits) Die Prüfungen werden nach Abschluss des Moduls vorgenommen.

Kurs 17 xxx KU	Veranstaltungstitel Parasitologie	Dozenten Lingelbach und Mitarbeiter
--------------------------	---	---

SWS	18 (27 Credits; Workload: 675 h)
Inhalt	Arbeiten zu aktuellen Fragen der parasitologischen Grundlagenforschung. Erstellung eines Versuchsprotokolls!
Literatur	aktuelle Publikationen

Seminar 17 xxx SE	Veranstaltungstitel Interdisziplinäre Infektionsbiologie	Dozenten Garten, Heeg, Lingelbach
-----------------------------	--	---

SWS	2 (3 Credits; Workload: 75 h)
Inhalt	Es werden aktuelle Forschungsarbeiten aus den Arbeitsgruppen vorgestellt.
Literatur	aktuelle Publikationen

Modulnummer	Vertiefungsmodul	Dozenten
17 xxx VM	Photo- und Graviperzeption der Pflanzen	Galland, Grolig
Studiengang	Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“ Master-Studiengang „Organismic Biology“	
Semesterlage	3. Semester	
Block	ja	
Credits	30	
Voraussetzungen	Studium dreier Fachmodule sowie frei wählbarer Profilmodule im Umfang von 12 Credits. Aktive Teilnahme an biologischen Kolloquien.	
Sprache	Deutsch und Englisch	
Qualifikationsziele	<p>Vorbereitung und Einarbeitung in ein aktuelles Forschungsthema auf dem Gebiet der Photoperzeption und Graviperzeption der Pflanzen und Pilze. Als Modellsysteme werden insbesondere <i>Avena</i>-Koleoptilen, Keimlinge von <i>Arabidopsis</i> und der einzellige Pilz <i>Phycomyces blakesleeanus</i> eingesetzt. Es sollen hierbei sowohl die theoretischen als auch die praktischen Grundlagen gelegt bzw. vertieft werden, um in der nachfolgenden Masterarbeit eigenständig ein Thema zu bearbeiten, das in einem der bewegungsphysiologischen Forschungsprojekte der Arbeitsgruppe angesiedelt ist. In dem Vertiefungsmodul soll insbesondere das Repertoire an spektroskopischen, physiologischen und zellbiologischen Methoden erweitert und vertieft werden. Dabei soll die Fähigkeit zur Planung und kritischen Bewertung eigener Versuche gestärkt werden. Dies erfolgt in Gruppenseminaren, in dem die Studierenden die Konzepte ihrer Projekte und die erzielten Ergebnisse darstellen. Hierbei wird auch die englische Sprache eingeübt. An diesen Gruppenseminaren beteiligen sich alle Mitglieder der Arbeitsgruppe, die in diesem Rahmen die Projekte der Masterstudierenden, der Doktoranden und Postdoktoranden besprechen. Die Erweiterung der theoretischen Grundlagen der Studierenden erfolgt außerdem in Kolloquien mit externen Sprechern, mit denen die Studierenden wissenschaftlichen Kontakt aufnehmen können.</p> <p>Die Lehrinhalte sind relevant für angestrebte Berufsfelder innerhalb der Pflanzenwissenschaften (Schwerpunkt Pflanzenphysiologie). Da zahlreiche photobiologische und biophysikalische Inhalte behandelt werden, qualifiziert das Modul auch für Berufsfelder mit allgemein biologischer Ausrichtung. Das Einüben der englischen Sprache und der freien Rede (Seminarvortrag) qualifiziert für alle späteren Berufsfelder.</p>	
Lehrformen	Kolloquium mit externen Sprechern (2 SWS); Gruppenseminar (2 SWS); Laborpraktikum (16 SWS)	
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflicht-Modul in den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“. Das Modul wird Studierenden empfohlen, die eine Masterarbeit im Fachgebiet Pflanzenphysiologie mit Ausrichtung auf Photo- oder Graviphysiologie anfertigen wollen.	
Prüfung	<i>Laborpraktikum:</i> Vor Beginn des Praktikums müssen die Studierenden schriftlich ein Konzept über die Fragestellung der geplanten Arbeit, die vorgesehenen methodischen Ansätze und einen Zeitplan abfassen und dieses	

Konzept im Laborseminar (s.u.) vorstellen. Über die durchgeführten Arbeiten ist ein Bericht abzufassen, der den wissenschaftlichen Kenntnisstand auf dem Gebiet der Arbeit skizziert, die Fragestellung der eigenen Arbeit, die verwendeten Methoden und Ergebnisse darstellt und die erzielten Befunde kritisch diskutiert. Dieser Bericht und die praktischen Leistungen im Labor werden benotet (Gewichtungsfaktor = 24 ECTS-Punkte).

Laborseminar: Es müssen zu Beginn des Vertiefungsmoduls in einer schriftlichen Kurzdarstellung und in einem Kurzvortrag die Fragestellung, das Ziel und die geplanten Arbeiten einschließlich verwendeter Methoden dargestellt werden. Am Ende des Vertiefungsmoduls muss im gleichen Rahmen über die erzielten Befunde berichtet werden. Beide Referate und die schriftliche Kurzdarstellung werden benotet (Gewichtungsfaktor = 6 ECTS-Punkte).

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Pflanzenphysiol. Zellbiolog. Kolloquium	externe Sprecher

SWS 2 (2 Credits; Workload: 50 h)

Inhalt Externe Sprecher tragen über ihre aktuellen Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der Pflanzenphysiologie und Zellbiologie vor. Der Besuch dieser Veranstaltung ist für die Studierenden der pflanzenphysiologischen Vertiefungsmodule „Photobiologie/Molekularbiologie“ und „Photo- und Graviperzeption der Pflanzen“ verpflichtend. Englische Sprachkenntnisse werden vorausgesetzt, und eine aktive Teilnahme an den wissenschaftlichen Diskussionen wird erwartet.

Laborpraktikum	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx PR	Photobiologie/Zellphysiologie	Galland, Grolig

SWS 16 (22 Credits; Workload: 550 h)

Inhalt Eigenständige Durchführung eines kleineren Forschungsprojekts im Rahmen laufender Arbeiten innerhalb der Arbeitsgruppe. Der Schwerpunkt wird dabei auf eine Vertiefung und Erweiterung der Kenntnisse von Methoden gelegt, die auch in der Masterarbeit verwendet werden.

Arbeitsmittel Werden bereitgestellt

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Laborseminar	Batschauer, Dörnemann Galland, Grolig

SWS 2 (6 Credits; Workload: 150 h)

Inhalt Die Master-Studierenden aus beiden pflanzenphysiologischen Arbeitsgruppen tragen in regelmäßigen Abständen über den Fortgang ihrer Arbeiten vor. Die Ergebnisse werden diskutiert und Lösungsansätze für eventuell bestehende Probleme und fortführende Arbeiten besprochen. Studierende des Vertie-

fungsmoduls „Photobiologie/Molekularbiologie“ und des Vertiefungsmoduls „Photoperzeption und Graviperzeption der Pflanzen“ müssen an dieser Veranstaltung teilnehmen und dort das Konzept ihres Laborpraktikums und die erzielten Ergebnisse in zwei Kurzvorträgen darstellen und erläutern.

Modulnummer 17 xxx VM	Vertiefungsmodul Photobiologie und Molekularbiologie	Dozenten Batschauer, Dörnemann u. Mitarbeiter
---------------------------------	--	--

Studiengang	Master-Studiengang “Molecular and Cellular Biology”
Semesterlage	3. Semester
Block	ja
Credits	30
Teilnehmerzahl	Nach Verfügbarkeit von Laborplatz
Voraussetzungen	Studium dreier Fachmodule sowie frei wählbarer Profilmodule im Umfang von 12 Credits. Aktive Teilnahme an biologischen Kolloquien.
Sprache	Deutsch und Englisch
Qualifikationsziele	<p>Vorbereitung und Einarbeitung in ein aktuelles Forschungsthema auf dem Gebiet pflanzlicher Photobiologie mit Schwerpunkt Molekularbiologie. Es sollen hierbei sowohl die theoretischen als auch die praktischen Grundlagen gelegt bzw. vertieft werden, um in der nachfolgenden Masterarbeit weitgehend eigenständig ein Thema zu bearbeiten, das in einem der Forschungsprojekte der Arbeitsgruppe angesiedelt ist. In dem Vertiefungsmodul soll insbesondere das Repertoire an molekularbiologischen, biochemischen und zellbiologischen Methoden erweitert und die Fähigkeit zur Planung und kritischen Bewertung eigener Versuche gestärkt werden. Dies erfolgt in Gruppenseminaren, in dem die Studierenden die Konzepte ihrer Projekte und die erzielten Ergebnisse darstellen. An diesen Gruppenseminaren sind alle Mitglieder der Arbeitsgruppe beteiligt, und auch die Projekte der Masterarbeiten, der Doktoranden und Postdoktoranden werden in diesem Rahmen besprochen. Die Erweiterung der theoretischen Grundlagen der Studierenden erfolgt außer in Arbeitsgruppenseminaren in Kolloquien mit externen Sprechern.</p> <p>Das Modul ist für forschungsorientierte und praxisbezogene Berufe im Bereich der Pflanzenwissenschaften mit molekularbiologischer, biochemischer und zellbiologischer Ausrichtung geeignet.</p>
Lehrformen	Kolloquium „Pflanzenphysiologisch-Zellbiologisches Kolloquium“ (2 SWS) , Laborpraktikum „Photobiologie und Molekularbiologie“ (16 SWS), Seminar „Laborseminar“ (2 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul für den Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“. Das Modul wird Studierenden empfohlen, die eine Masterarbeit im Fachgebiet „Pflanzenphysiologie/Photobiologie“ mit Ausrichtung Pflanzliche Molekularphysiologie anfertigen wollen.
Prüfung	<i>Kolloquium:</i> Der Besuch des Kolloquiums ist für die Studierenden verpflichtend. Die Studierenden müssen sich in die Themen der Vorträge vorab einlesen, darüber im Rahmen eines Seminars mit einem Referat berichten und nach dem Vortrag des Referenten mit diesem das Thema nachbereiten. Das Referat und die Qualität der Nachbereitung werden benotet und zählen bei der Benotung gleichwertig. Gewichtungsfaktor 6 ECTS-Punkte.

Laborpraktikum: Vor Beginn des Praktikums müssen die Studierenden schriftlich ein Konzept über die Fragestellung der geplanten Arbeit, die vorgesehenen methodischen Ansätze und einen Zeitplan abfassen und dieses im Gruppenseminar vorstellen. Über die durchgeführten Arbeiten ist ein Bericht abzufassen, der den wissenschaftlichen Kenntnisstand auf dem Gebiet der Arbeit skizziert, die Fragestellung der eigenen Arbeit, die verwendeten Methoden und Ergebnisse darstellt und die erzielten Befunde kritisch diskutiert. Das Konzept sowie der Bericht und die praktischen Leistungen im Labor werden benotet. Für das Konzept werden maximal 4, für den Bericht und die praktischen Leistungen maximal 16 ECTS-Punkte vergeben. Gewichtungsfaktor für das Laborpraktikum 20 ECTS-Punkte.

Gruppenseminar: Es muss zu Beginn des Vertiefungsmoduls in einem Kurzvortrag das Ziel und die geplanten Arbeiten einschließlich verwendeter Methoden dargestellt werden. Am Ende des Vertiefungsmoduls muss im gleichen Rahmen über die erzielten Befunde berichtet werden. Beide Referate werden benotet. Gewichtungsfaktor 4 ECTS-Punkte.

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Pflanzenphysiol. Zellbiol. Kolloquium	Batschauer, Galland, Maier

SWS 2 (6 Credits; Workload: 150 h)

Inhalt Externe Sprecher tragen über ihre aktuellen Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der Pflanzenphysiologie und Zellbiologie vor. Der Besuch dieser Veranstaltung ist für die Studierenden des Vertiefungsmoduls Photobiologie/Molekularbiologie verpflichtend. Die Studierenden müssen sich vorab in den Themenkreis der jeweiligen Vorträge einarbeiten, diesen im Rahmen eines Seminars darstellen und mit den Referenten nach dem Vortrag die vorgestellten Ergebnisse in kleiner Runde diskutieren.

Laborpraktikum	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx KU	Photobiologie/Molekularbiologie	Batschauer, Dörnemann und Mitarbeiter

SWS 16 (20 Credits; Workload: 500 h)

Inhalt Eigenständige Durchführung eines kleineren Forschungsprojekts im Rahmen laufender Arbeiten innerhalb der Arbeitsgruppe mit Abschlußbericht. Der Schwerpunkt wird dabei auf eine Vertiefung und Erweiterung der Kenntnisse von Methoden gelegt, die auch in der Masterarbeit verwendet werden. Hierfür ist zum einem vorgesehen, die in der Arbeitsgruppe etablierten Methoden zu vermitteln, zum anderen durch Kurzaufenthalte der Studierenden in Laboren von Kooperationspartnern deren Methodenkenntnisse insbesondere im Bereich der Spektroskopie zusätzlich zu erweitern.

Arbeitsmittel Werden bereitgestellt

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Laborseminar	Batschauer, Galland, Grolig, Dörnemann

SWS 2 (4 Credits; Workload: 100 h)

Inhalt Die Master-Studierenden aus beiden pflanzenphysiologischen Arbeitsgruppen tragen in regelmäßigen Abständen über den Fortgang ihrer Arbeiten vor. Die Ergebnisse werden diskutiert und Lösungsansätze für eventuell bestehende Probleme und fortführende Arbeiten besprochen. Studierende des Vertiefungsmoduls Photobiologie/Molekularbiologie müssen an dieser Veranstaltung teilnehmen und dort das Konzept ihres Laborpraktikums und die erzielten Ergebnisse in zwei Kurzvorträgen darstellen und erläutern.

Modulnummer 17 xxx VM	Vertiefungsmodul Tierphysiologie	Dozenten Heldmaier, Homberg, Klingenspor, Schachtner Stengl
---------------------------------	--	---

Studiengang	Master-Studiengänge “Molecular and Cellular Biology” und “Organismic Biology”
Semesterlage	3. Semester
Block	Ja
Credits	30
Voraussetzungen	Studium dreier Fachmodule sowie frei wählbarer Profilmodule im Umfang von 12 Credits. Aktive Teilnahme an biologischen Kolloquien.
Qualifikationsziele	Im Rahmen von umgrenzten Forschungsprojekten werden aktuelle Fragen der Tierphysiologie experimentell bearbeitet und in Form eines wissenschaftlichen Manuskriptes dokumentiert. Im begleitenden Seminar erlernen die Studierenden, englischsprachige Originalarbeiten mit Bezug zu ihrem Projekt zu verarbeiten, mit Hilfe rechnergestützter Medien zu referieren und kritisch zu diskutieren. Das Modul ist geeignet für praxis- und forschungsorientierte Berufsfelder im Bereich der Tierphysiologie und Neurowissenschaften.
Lehrformen	Seminar „Forschungsprojekte der Tierphysiologie“ (2 SWS) und Praktikum „Forschungsprojekt Tierphysiologie“ (18 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul für die Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“. Das Modul wird Studierenden empfohlen, die eine Master-Arbeit im Fachgebiet Tierphysiologie anfertigen wollen.
Prüfung	Referat über ein Forschungsprojekt inklusive Literaturhintergrund im Seminar (10 ECTS-Punkte); Protokoll des Forschungsprojekts am Ende des Moduls (20 ECTS-Punkte)

Seminar 17 xxx SE	Veranstaltungstitel Forschungsprojekte der Tierphysiologie	Dozenten Heldmaier, Homberg, Klingenspor, Schachtner, Stengl
-----------------------------	--	--

SWS	2 (3 Credits; Workload: 75 h)
Inhalt	Referate mit Diskussion aktueller Forschungsarbeiten aus den Gebieten: Neuroethologie, Sinnesbiologie und Neuronale Entwicklung von Insekten; Energiehaushalt, Gewichtsregulation, Winterschlaf, Hormonphysiologie, Genetik von Stoffwechselstörungen
Literatur	wird zur Verfügung gestellt

Praktikum 17 xxx PR	Veranstaltungstitel „Forschungsprojekt Tierphysiologie“	Dozenten Heldmaier, Homberg, Klingenspor, Schachtner, Stengl
-------------------------------	---	--

SWS 18 (27 Credits; Workload: 675 h)

Inhalt Eigenständige Durchführung eines experimentellen Projekts aus den Themen: molekulare Mechanismen der Wärmebildung, Hormonphysiologie, Regulation des Energiehaushalts, Organisation, Funktion und Entwicklung des Nervensystems von Insekten, Verhaltensphysiologie von Insekten

Literatur wird zur Verfügung gestellt

Modulnummer	Vertiefungsmodul	Dozenten
17 xxx VM	Vertiefung Naturschutzbiologie	Bialozyt, Kost, Leyer, Liepelt Rexer, Ziegenhagen

Studiengang	Master-Studiengang „Organismic Biology“ Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“
Semesterlage:	3. Semester
Block	ja
Credits	30
Voraussetzungen	Studium dreier Fachmodule sowie frei wählbarer Profilmodule im Umfang von 12 Credits. Aktive Teilnahme an biologischen Kolloquien.
Sprache	Deutsch und Englisch
Qualifikationsziele	Vertiefte theoretische und praktische Kenntnisse auf dem Gebiet der Conservation Biology einschließlich Conservation Genetics. Den Studierenden sollen Kompetenzen in der Durchführung aktueller Methoden der Conservation Biology and Conservation Genetics (molekulare Populationsgenetik, Community Ecology, Biodiversitätsinformatik, Prozessschutz) vermittelt werden. Zuletzt werden die Kompetenzgrundlagen geschaffen, die biologische Wirksamkeit von Naturschutzmaßnahmen zu beurteilen sowie Maßnahmen eines nachhaltigen Managements von bewirtschafteten und natürlichen Ressourcen auf nationaler und internationaler Ebene zu entwerfen. Es sollen die Voraussetzungen für eine eigenständige wissenschaftliche Arbeit in der AG Naturschutzbiologie (Ziegenhagen) geschaffen werden. Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich organismischer Biologie und überall dort, wo systemische Problemlösungen gefordert werden, z.B. Behörden- und Verwaltungslaufbahn, Hochschul- und Industrieforschung, Gutachterstätigkeit.
Lehrformen	Vorlesung „Monitoring and management of biological diversity“ (2 SWS) Vorlesung „Biodiversity Informatics“ (1 SWS) Seminar „Conservation Biology meets Society“ (2 SWS) Seminar „How to disseminate data to science and practice?“ (1 SWS) Praktikum „Field and Greenhouse Course“ (4 SWS) Praktikum „Interdisciplinary Molecular Laboratory“ (4 SWS) Übungen „Exercises in Conservation Biology“ (6 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflicht-Modul in den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“. Das Modul wird Studierenden empfohlen, die eine Masterarbeit in der Organismischen Biologie mit der Vertiefung Naturschutzbiologie anfertigen wollen.
Prüfung	5 Teilprüfungen zum Abschluss des Moduls: Die Modul-Vorlesungen sowie die Inhalte der Übungen werden schriftlich geprüft (15 ECTS-Punkte). Benoteter Seminarvortrag im Seminar „Conservation Biology meets Society“ (2 ECTS-Punkte) sowie im Seminar „How to disseminate data to science and practice?“ (1 ECTS-Punkt). Je ein benoteter schriftlicher Bericht über den Inhalt des jeweiligen Praktikums (je 6 ECTS-Punkte, insgesamt 12 ECTS-Punkte).

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Monitoring and management of biological diversity	Ziegenhagen

SWS 2 (4 Credits; Workload: 100 h)

Inhalt Es werden in dieser Vorlesung die Kenntnisse zu einer regionalen bis globalen Gefährdung der biologischen und genetischen Vielfalt vermittelt. Schwerpunkte liegen ferner auf der Vermittlung des Monitoring als Zustandserfassung (raumzeitliche Muster der biologischen und genetischen Diversität) und darauf aufbauend der Rekonstruktion und Gefährdungsanalyse der zugrunde liegenden Prozesse (Aus- und Verbreitung nach der Eiszeit, sowie regionale/lokale Ausbreitung, Etablierung und Reproduktion von Arten und Artengemeinschaften). Die Vermittlung von Grundlagen für ein nachhaltiges Management von Ökosystemen und genetischen Ressourcen sind darauf aufbauende Inhalte der Veranstaltung.

Literatur Primack RB (2002) Essentials of conservation biology. Third edition, Sinauer Associates, Inc. Publishers, Sunderland Massachusetts, USA.
Frankham R, Ballou JD, Briscoe DA (2002) Introduction to Conservation Genetics. Cambridge University Press.

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Biodiversity Informatics	Bialozyt

SWS 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

Inhalt In dieser Veranstaltung wird eine grundlegende Einführung zu den Konzepten und Methoden der Biodiversitätsinformatik* gegeben. Schwerpunkte liegen hierbei auf der Erstellung und Anwendung von Datenbanken, Geographischer Informationssysteme und Simulationsmodellen. An Beispielen wird unter anderem die Verschneidung von Biodiversitätsparametern in GIS erklärt, die Anwendung von Simulationsmodellen zur Hypothesengenerierung und Darstellung von Risikoszenarien vorgestellt. Mit dem expliziten geographischen Bezug ist Biodiversitätsinformatik gleichzeitig ein Managementinstrument zum Schutz von natürlichen und bewirtschafteten Ressourcen.

**Biodiversitätsinformatik ist die Anwendung einer informatischen Analysemethode oder einer Informationstechnologie auf Daten über biologische Diversität und deren Verknüpfungen mit anderen Daten, z.B. mit abiotischen und geographischen Daten*

Literatur Stoyan D, Stoyan H, Jansen U (1997) Umweltstatistik, Statistische Verarbeitung und Analyse von Umweltdaten. Teubner Verlag.

Page B. & L. M. Hilty (1995): Bd. 13.3 Umweltinformatik. Oldenbourg, München; Wien.

Recknagel, F. (ed.) (2003): Ecological Informatics. Understanding Ecology by Biologically-Inspired Computation. Springer-Verlag, Heidelberg, New York.

Seminar	Veranstungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Conservation Biology meets Society	Bialozyt, Leyer, Ziegenhagen

SWS 2 (2 Credits; Workload: 50 h)

Inhalt In dieser Veranstaltung geht es darum, die Konflikte zwischen Naturnutzung und Naturschutz zu beleuchten und zu diskutieren. Schwerpunkte sind dabei soziologische und sozioökonomische Aspekte des Naturschutzes. Auch sollen moderne Instrumentarien wie z.B. Modelle zur Prognose diskutiert werden. (Veranstaltung in englischer Sprache)

Literatur Internet: Forschungsprojekte, Current Papers

Seminar	Veranstungstitel	Dozenten
17 xxx SE	How to disseminate data to science and practice ?	Liepelt, Ziegenhagen

SWS 1 (1 Credit; Workload: 25 h)

Inhalt Inhalte dieser Veranstaltung sind die Darstellung und Diskussion einer multimedialen Vermittlung von Daten und Zielen in der Naturschutzbiologie. Ziel der Veranstaltung ist die Erstellung und Präsentation jeweils eines Posters pro Teilnehmer. (Veranstaltung in englischer Sprache)

Literatur Internet, Originalarbeiten

Praktikum	Veranstungstitel	Dozenten
17 xxx PR	Field and Greenhouse Course	Leyer, Ziegenhagen

SWS 4 (6 Credits; Workload: 150 h)

Inhalte Theoretische und praktische Grundlagen zum Monitoring (Landschafts- und Vegetationsökologie), theoretische und praktische Grundlagen in der experimentellen Ökologie zu Ausbreitung, Etablierung und Reproduktion von Organismen in gefährdeten Systemen, GPS-Feldarbeit und Übertragung der Daten in ein GIS-System, Untersuchung von Diasporenbanken, Keimungsversuche. Ferner ist eine Vermittlung von Kenntnissen und Fertigkeiten zum Versuchsdesign und -auswertung angestrebt.

Literatur Underwood AJ (1998) Experiments in ecology - their logical design and interpretation using analysis of variance / A. J. Underwood. - Repr.. - Cambridge [u.a.]: Cambridge Univ. Press.
Bonn S, Poschlod P (1998) Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas. Quelle & Meyer Wiesbaden.

Praktikum	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx PR	Interdisciplinary Molecular Laboratory Course	Liepelt, Kost, Rexer, Ziegenhagen

SWS 4 (6 Credits; Workload: 150 h)

Inhalt Theoretische und praktische Grundlagen der Verwendung von molekularbiologischen Methoden zur Erfassung von räumlich genetischen Mustern auf verschiedenen Ebenen und an verschiedenen Organismen sollen vermittelt werden. Konkrete Fertigkeiten sollen an einer aktuellen Analyse von Co-Dynamik und Co-Evolution am Beispiel des Interaktionssystems Pilze – autotrophe Pflanze erworben werden.

Literatur Sambrook J, Fritsch EF, Maniatis T (1989) Molecular Cloning. A Laboratory Manual. 2. Aufl. Cold Spring Harbour Laboratory Press. (3. Auflage wird in naher Zukunft erwartet)

Gillet EM (1999) Which DNA marker for which purpose? Final compendium of the Research project 'Development, optimization and validation of molecular tools for assessment of biodiversity in forest trees' in the European Union DGXII Biotechnology FW IV Research Programme 'Molecular Tools for Biodiversity'. URL:

<http://www.sub.gwdg.de/ebook/y/1999/whichmarker/index.htm>.

Übungen	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx UE	Exercises in Conservation Biology	Bialozyt, Leyer, Liepelt, Ziegenhagen

SWS 6 (9 Credits; Workload: 225 h)

Inhalt Computer-Übung an einer konkreten Fragestellung: Raumbezogene Diversitäts-Analyse und Gefährdungsanalyse (organismisch oder genetisch).

Literatur Skripten aus den Praktika, siehe oben.

Modulnummer	Vertiefungsmodul	Dozenten
20 xxx VM	Virologie	Garten

Studiengang	Master-Studiengang "Molecular and Cellular Biology"
Semesterlage	im 3. Semester
Block	Laborpraktikum 18 SWS und Seminar 2 SWS, ganzsemestrig
Credits	30
Sprache	Deutsch und Englisch
Voraussetzungen	Studium dreier Fachmodule sowie frei wählbarer Profilmodule im Umfang von 12 Credits. Aktive Teilnahme an biologischen Kolloquien.
Qualifikationsziele-	Arbeiten zu aktuellen Fragen der virologischen Grundlagenforschung. Diese Modul eignet sich für Berufsfelder der Virologischen Forschung an Hochschulen und Forschungseinrichtungen praxisbezogener Forschung bei Behörden und Industrie.
Lehrformen	Laborpraktikum „Virologie“ (18 SWS), Seminar „Interdisziplinäre Infektionsbiologie“ (2 SWS),
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflicht-Modul im Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“. Das Modul wird Studierenden empfohlen, die eine Masterarbeit im Fachgebiet Virologie anfertigen wollen.
Prüfung	Zwei Teilmodulprüfungen: Benotung des Protokolls des Laborpraktikums am Ende des Blockpraktikums (Gewichtungsfaktor 22 ECTS Punkte); Benoteter Seminarvortrag (Gewichtungsfaktor 8 ECTS Punkte)

Blockpraktikum	Veranstaltungstitel	Dozenten
20 xxx PR	Virologie	Garten und Mitarbeiter

SWS	18 (26 Credits; Workload: 650 h)
Inhalt	Arbeiten zu aktuellen Fragen der virologischen Grundlagenforschung.
Literatur	

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
20 xxx SE	Interdisziplinäre Infektionsbiologie	Garten, Heeg, Lingelbach

SWS	2 (4 Credits; Workload: 100 h)
Inhalt	Es werden aktuelle Forschungsarbeiten aus den Arbeitsgruppen vorgestellt.
Literatur	

Modulnummer 17 xxx VM	Vertiefungsmodul Zellbiologie	Dozenten Maier und Mitarbeiter
---------------------------------	---	--

Studiengang	Master-Studiengang "Molecular and Cellular Biology"
Semesterlage	3. Semester
Block	JA
Credits	30
Voraussetzungen	Studium dreier Fachmodule sowie frei wählbarer Profilmodule im Umfang von 12 Credits. Aktive Teilnahme an biologischen Kolloquien.
Qualifikationsziele	<p>Ziel des Vertiefungsmoduls „Zellbiologie“ ist es, die Studierenden auf die Masterarbeit vorzubereiten. Es soll erlernt werden, Experimente eigenständig zu planen und durchzuführen, weiterhin die Literaturbeschaffung und ihre kritische Analyse.</p> <p>Das Modul ist geeignet für forschungsbezogene Berufsfelder im Bereich molekularer Zellbiologie. Die erlernten Techniken sind auch in weiteren Disziplinen moderner Biologie, wie z.B. Entwicklungsbiologie, Parasitologie, Virologie, Biochemie oder Genetik, „state of the art“. Das Modul besitzt berufsqualifizierenden Charakter für Führungsaufgaben in Forschung und Industrie.</p>
Lehrformen	„Projektseminar“ (2 SWS) und „Laborpraktikum“ (18 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“. Das Modul wird Studierenden empfohlen, die eine Masterarbeit im Fachgebiet Zellbiologie anfertigen wollen.
Prüfung	Bewertet wird der Seminarvortrag (10 ETCS) sowie das Protokoll zum Laborpraktikum (20 ECTS).

Seminar 17 xxx SE	Veranstaltungstitel Projektseminar	Dozenten Maier und Mitarbeiter
-----------------------------	--	--

SWS	2 (4 Credits; Workload: 100 h)
Inhalt	Begleitend zum Laborpraktikum sollen in diesem Seminar der theoretische Hintergrund, die experimentellen Strategien und die Lösung von Problemen besprochen werden. In einem Vortrag werden die erzielten Ergebnisse vorgestellt und diskutiert.
Literatur	Originalliteratur, wird gestellt.

Praktikum 17 xxx PR	Veranstaltungstitel Laborpraktikum	Dozenten Maier und Mitarbeiter
-------------------------------	--	--

SWS	18 (26 Credits; Workload: 650 h)
Inhalt	Durchführung zellbiologischer Experimente im Rahmen eines Projektbezogenen Praktikums innerhalb der Arbeitsgruppe. Posterpräsentation der Ergebnisse und Protokoll, das einer wissenschaftlichen Publikation entspricht.
Literatur	Praktikumsskript, wird gestellt
Arbeitsmittel	mitbringen: Taschenrechner; Labormantel

Profilmodule

Biochemie und Chemie

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
15 xxx PM	Biochemie I	Essen, Marahiel, N.N.

Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Semesterlage	Bachelorstudierende: ab 3. Semester; Masterstudierende: ab 1. Semester
Block	nein
Credits	6
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 (max. 72) ECTS-Punkte erworben worden sein. Masterstudierende: abgeschlossenes Bachelor-, L3- und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften
Qualifikationsziele	Allgemeine Biochemie & Enzymatik Die Studierenden sollen die Grundlagen der Biochemie mit den besonderen Schwerpunkten 1) Aufbau und Struktur biologischer Makromoleküle und niedermolekularer Komponenten, 2) Funktionsweise und mechanistische Grundlagen der Enzymwirkung und 3) Beispiele für Organisation und Regulation elementarer Stoffwechselwege erlernen. Lernziel ist dabei der Erwerb eines umfassenden Verständnisses für die biochemischen Grundbegriffe und Theorien, u. a. sollen die grundlegenden chemischen Prozesse von Organismen verstanden werden. Innerhalb der Übungen wird neben der Anwendung und Vertiefung biochemischer Prozesse auf biologische Fragestellungen die quantitative Analyse biochemischer Daten an Beispielen erlernt.
Lehrformen	Vorlesung "Biochemie I" (2 SWS) und Übungen zur „Biochemie I“ (2 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang "Biology" und die Master-Studiengänge "Molecular and Cellular Biology" und "Organismic Biology". Studierende anderer Fachbereiche mit Biologie als Nebenfach können dieses Modul ebenfalls wählen.
Leistungsnachweise	Eine schriftliche Prüfung mit Benotung (Gewichtungsfaktor = 6 ECTS-Punkte). Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Biochemie I" sowie den Übungen zur „Biochemie I“ gestellt. Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls durchgeführt.

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
15 xxx VL	Vorlesung Biochemie I	Essen, Marahiel

SWS 2 (4 ECTS-Punkte)

Inhalt Struktur von Proteinen, Peptidbindung, α -Helix, β -Faltblatt u. a. Sekundärstrukturen, Faserproteine, Hämoglobin, Myoglobin, Enzymkinetik, Michaelis-Menten-Theorie, Hemmungstypen, Wechselzahl, allosterische Interaktion, Mechanismen von Enzymen ohne Coenzyme (Proteasen, Lysozym, Aldol-Reaktionen), Coenzyme und deren Mechanismus (Pyridinnukleotide, Flavine, ATP, Tetrahydrofolsäure, Pyridoxalphosphat, Thiamindiphosphat und Ketol-Reaktionen, Coenzym-A), Isomerisierungen, Proteinmodifizierungen, Struktur und Systematik von Zuckern, Polysacchariden und Nucleinsäuren (DNA, RNA, Basen, Nucleotide). Glykolyse und Enzymmechanismen (GAPDH, Aldolase), Regulation der Glykolyse (PFK-1, PFK-2), Glykogen (Biosynthese, Abbau, Regulation), Pentosephosphat-Weg; Gluconeogenese, Pyruvat-Dehydrogenase-Komplex, Regulation des Stärke-Stoffwechsels

Literatur aktuelle Ausgaben von Lehninger "Biochemie" oder Voet "Lehrbuch der Biochemie"

Übung	Veranstaltungstitel	Dozenten
XXX	Übungen zur Vorlesung Biochemie I	Essen, Marahiel, N. N.

SWS 2 (2 ECTS-Punkte)

Inhalt biochemische Stoichiometrie & Thermodynamik, Enzymkinetik, Analyse Rezeptor-Liganden-Wechselwirkung, Reaktionsmechanismen u. a. Kapitel der Vorlesung Biochemie I

Literatur aktuelle Ausgaben von Lehninger "Biochemie" oder Voet "Lehrbuch der Biochemie"

Arbeitsmittel Taschenrechner, Bleistift

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
15 xxx PM	Biochemie II	Essen, Marahiel

Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Semesterlage	Bachelorstudierende: ab 3. Semester; Masterstudierende: ab 1. Semester
Block	nein
Credits	6
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 (max. 72) ECTS-Punkte erworben worden sein. Masterstudierende: abgeschlossenes Bachelor-, L3- und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften
Qualifikationsziele	Biochemie des Energiestoffwechsels , Die Studierenden sollen die Grundlagen der Biochemie mit den besonderen Schwerpunkten Energiestoffwechsel und Verarbeitung der genetischen Information erlernen. Lernziel ist dabei der Erwerb eines umfassenden Verständnisses für die biochemischen Mechanismen, die diesen biologischen Prozessen zugrunde liegen. Innerhalb des Praktikums werden biochemische Grundoperationen zur Charakterisierung von Proteinen sowie die selbständige Auswertung und Interpretation daraus erhaltener biochemischer Daten erlernt.
Lehrformen	Vorlesung "Biochemie II" (2 SWS) und Praktikum „Proteinchemisches Grundpraktikum“ (2 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang "Biology" und die Master-Studiengänge "Molecular and Cellular Biology" und "Organismic Biology". Studierende anderer Fachbereiche mit Biologie als Nebenfach können dieses Modul ebenfalls wählen.
Prüfung	Eine schriftliche Prüfung mit Benotung (Gewichtungsfaktor = 6 ECTS-Punkte). Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Biochemie II" sowie zum Praktikum „Proteinchemisches Grundpraktikum“ gestellt. Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls durchgeführt.

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Vorlesung Biochemie II	Essen, Marahiel

SWS	2 (4 ECTS Punkte)
Inhalt	Citratzyklus, Anaplerotische Reaktionen; Shuttle-Systeme (NADH, AcCoA, NADPH), Elektronentransportketten (prothetische Gruppen, mitochondriale Atmungskette, Enzymkomplexe, Membranpotential), ATP-Synthase, Photosynthese & Photoassimilation, prokaryontische Transkription (RNA-Polymerase, Operonmodell), Mechanismen pro- und eukaryontischer Translation (Ribosom, Initiation, Elongation, Termination, Faktoren),

Chaperone und Proteinfaltung, ko- und posttranslationale Modifikation, Proteinsekretion (Bsp. Insulin), DNA-Replikation und -Reparatur, Komponenten des Replikationsapparats, Mechanismen DNA-umsetzender und -reparierender Enzyme (Endonukleasen, Ligase, Topoisomerase, ...)

Literatur aktuelle Ausgaben von Lehninger "Biochemie" oder Voet "Lehrbuch der Biochemie"

Übung	Veranstaltungstitel	Dozenten
15 xxx UE	"Proteinchemisches Grundpraktikum"	Essen, Marahiel

SWS 2 (2 ECTS Punkte)

Inhalt biochemische Grundoperationen (Puffersysteme, Bestimmung von Proteinkonzentrationen), Versuche zur Michaelis-Menten Kinetik (ADH), reversible und irreversible Inhibition, gekoppelte Assayreaktionen, biochemische Grundreinigungsmethoden, SDS-PAGE, Redoxgleichgewichte, spektroskopische Charakterisierung Cofaktor-haltiger Proteine

Literatur wird ausgegeben

Arbeitsmittel Taschenrechner, Laborkittel, Schreibmaterialien

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
15 xxx PM	Strukturbiochemie	Essen, Heine, Reuter
Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“	
Semesterlage	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester	
Block	nein	
Credits	6	
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 (max. 72) ECTS-Punkte erworben worden sein. Masterstudierende: abgeschlossenes Bachelor-, L3- und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften	
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen die Grundlagen der Strukturbiochemie und hierbei besonders der Proteinkristallographie erhalten. Lernziel ist dabei das Verständnis und die Benutzung strukturbiochemischer Information (Datenbanken etc.) sowie die Erwerbung grundlegender Begriffe der Proteinkristallographie, die für die eigenständige Erzeugung struktureller Information notwendig sind.	
Lehrformen	Vorlesung "Strukturbiochemie I" (1 SWS), Übungen zu „Strukturbiochemie I“ (1 SWS) und Proteinkristallographischer Grundkurs (2 SWS)	
Verwendung	Das Modul kann als ein Wahlpflichtmodul entweder für den Bachelor-Studiengang „Biology“ oder für die Masterstudiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“ absolviert werden	
Prüfung	Eine schriftliche Prüfung mit Benotung (Gewichtungsfaktor = 6 ECTS-Punkte). Die Prüfung erfolgt nach Abschluss des Moduls. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Strukturbiochemie I" und des "Proteinkristallographischen Grundkurses" gestellt.	

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
16 xxx VL	Strukturbiochemie I	Essen, Heine, Reuter
SWS	1 (2 ECTS Punkte)	
Inhalt	Grundlagen der Proteinkristallisation, Beugungstheorie und Röntgenstrukturanalyse.	
Literatur	J. Drenth. <i>Principles of protein X-ray crystallography</i> . 2 nd Edition, 1999, Springer- Verlag G. Rhodes. <i>Crystallography – Made Crystal Clear</i> . 2 nd Edition, 2000, Academic Press Glusker, Lewis and Rossi. <i>Crystal Structure Analysis for Chemists and Biologists</i> . VCH. D. E. McRee. <i>Practical Protein Crystallography</i> . 1993, Academic Press.	

Methods in Enzymology, Macromolecular Crystallography, 276A +277B, 1997.

Übungen	Veranstaltungstitel	Dozenten
15 xxx UE	Übungen zur Vorlesung Strukturbiochemie I	Essen, Heine, Reuter

SWS	1 (2 ECTS Punkte)
Inhalt	Literaturübungen zu Themen der Proteinkristallographie
Literatur	Auswahl aktueller Publikationen

Kurs	Veranstaltungstitel	Dozenten
15 xxx PR	Proteinkristallographischer Grundkurs	Essen, Heine, Reuter.

SWS	2 (2 ECTS Punkte)
Inhalt	Eigenständige Durchführung von Experimenten zu den Themen: Proteinkristallisation, Sammlung und Prozessierung kristallographischer Daten sowie Strukturbestimmung mit Lösung des Phasenproblems; Modellbau und Verfeinerung.
Literatur	siehe Vorlesung
Arbeitsmittel	werden gestellt.

Bioinformatik und Informatik

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
17 xxx PM	BioMedia	Klingenspor, Schachtner
Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“, Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“	
Semesterlage	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester	
Block	Nein	
Credits	6	
Teilnehmer	BTZ: 40 TeilnehmerInnen (Je PC Arbeitsplatz 2 Studierende)	
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: abgeschlossenes Bachelor-, L3- und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften	
Qualifikationsziele-	<p>Die Veranstaltung bietet den Studierenden die Ausbildung im zeitgemäßen Einsatz von Rechnern und Internet in den biologischen Wissenschaften. Lernziele sind unter anderem der Einsatz von biologisch-relevanten Datenbanken, Methoden der Literaturrecherche, Verfahren der digitalen Bilderfassung und Bildbearbeitung, Datenauswertung, Statistik und Präsentation. Dabei werden Ressourcen der Philipps Universität (z.B. Rechenzentrum und Bibliothek), anderer Universitäten, nicht universitärer Einrichtungen und verschiedener Firmen benutzt. Es werden Kenntnisse vermittelt, die in weiteren Modulen des Studiengangs angewandt und ausgebaut werden können und darüber hinaus als Schlüsselqualifikation in verschiedenen Berufsfeldern eines Biologen angesehen werden.</p> <p>Jede Unterrichtseinheit behandelt ein spezielles Thema, in das die TeilnehmerInnen von den jeweiligen Dozenten anhand von HTML-Dokumenten im Rahmen einer Vorlesung mit anschließendem Seminar eingeführt werden. Die Inhalte der Veranstaltung werden zur Vor- bzw. Nachbereitung auf einer Webseite bereitgestellt. In den Übungen werden Aufgaben zum entsprechenden Thema unter Anleitung der Dozenten am Rechner selbstständig bearbeitet. Alle Programme, die während der Vorlesung und des Seminars vorgestellt und benutzt werden, stehen den Studierenden ganzjährig auf den Rechnern des PC Pools zur Verfügung.</p> <p>Im Rahmen der Übungen werden wissenschaftliche Projekte zu vorgegebenen Themenbereichen in Kleingruppen bearbeitet. Diese Projekte bilden dabei den roten Faden der BioMedia Veranstaltung und sind so aufgebaut, dass das jeweils neu Erlernte direkt ins Projekt eingebracht werden kann. Die Entwicklung der Projektarbeit wird von den Dozenten begleitet. Zum Abschluss des Moduls präsentieren die TeilnehmerInnen ihr Projekt in Form eines Posters. In diesem Rahmen werden die Ergebnisse gemeinsam mit den Dozenten und den Studierenden evaluiert.</p>	

Das Modul ist geeignet für alle Berufsfelder und ist unabhängig von der jeweiligen biologischen Interessenausrichtung der Teilnehmer.

Lehrformen	Vorlesung und Seminar „Biomedica“ (2 SWS), angeleitete Übungen (2 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul (Profilmodul) im Bachelor- Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“. Studierende anderer Fachbereiche mit Biologie als Nebenfach können dieses Modul ebenfalls wählen.
Prüfung	Schriftlich mit Benotung. Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls durchgeführt, dabei werden Aufgaben aus dem BioMedia Modul am PC bearbeitet. Zusätzlich sind Kenntnisse zu den Inhalten der Kernmodule Voraussetzung. Die Gesamtnote setzt sich aus der Note der schriftlichen Prüfung (Gewichtungsfaktor = 3 ECTS Punkte) und der Note für das Projektposter (Gewichtungsfaktor = 3 ECTS Punkte) zusammen.

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	BioMedia	Klingenspor, Schachtner

SWS 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

Inhalte Einführung in den zeitgemäßen Einsatz von Rechnern und Internet in den biologischen Wissenschaften anhand von HTML-Dokumenten, die auf dem Online-Media Server der Philipps-Universität zur Verfügung gestellt werden.

Literatur Lehr- und Methodenbücher, BioMedia Webseite (<http://online-media.uni-marburg.de/biologie/biomedica/>), spezielle Webinhalte, Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften.

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	BioMedia	Klingenspor, Schachtner

SWS 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

Inhalte Vertiefung der Inhalte der Vorlesung anhand von ausgewählten Fragestellungen. In Form von Kurzreferaten präsentieren die Studierenden Ergebnisse zu Aufgabenstellungen, in die Sie im Rahmen der Vorlesung eingeführt wurden.

Literatur Lehr- und Methodenbücher, BioMedia Webseite (<http://online-media.uni-marburg.de/biologie/biomedica/>), spezielle Webinhalte, Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften.

Übung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx UE	BioMedia	Klingenspor, Schachtner

SWS 2 (2 Credits; Workload: 50 h)

Inhalte

Die Übungen dienen der Bearbeitung von Aufgaben, die im Rahmen der Vorlesung gestellt wurden. Dabei unterstützen die Dozenten die selbstständige Arbeit der Studierenden im PC Pool. Zudem werden im Rahmen der Übungen wissenschaftliche Projekte zu vorgegebenen Themenbereichen in Kleingruppen bearbeitet. Diese Projekte bilden dabei den roten Faden der BioMedia Veranstaltung und sind so aufgebaut, dass das jeweils neu Erlernte direkt ins Projekt eingebracht werden kann.

Literatur

Lehr- und Methodenbücher, BioMedia Webseite (<http://online-media.uni-marburg.de/biologie/biomedial/>), spezielle Webinhalte, Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften.

Modulnummer 17 xxx PM	Profilmodul Computational Biology I	Dozenten Wünschiers
Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“, Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“,Diplomstudiengang Biologie	
Semesterlage	SS, 1 Woche, Block, ganztags, 04-08/04/05, 09:00 – 16:00 Uhr	
Block	ja	
Credits	6 ECTS	
Voraussetzungen	<p>Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein.</p> <p>Masterstudierende: abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften.</p> <p>Diplomstudierende: Vordiplom</p>	
Qualifikationsziele	<p>Jedes biologische Experiment liefert große Datenmengen. Die Anbindung von Messgeräten an Computer macht diese Daten im zunehmenden Maß fassbar. Zusätzlich zu den selbst erzeugten Daten kommen immense Datenmengen aus öffentlich zugänglichen Datenbanken. Der Anwender muss die relevanten Daten extrahieren, prozessieren und analysieren, Dateiformate umwandeln und vieles mehr. Das Ziel dieses Moduls ist eine praktische Einführung in die elektronische Datenverarbeitung – von Biologen, für Biologen.</p> <p>Als Arbeitsgrundlage dient Unix/Linux. Daher beginnt dieser 1. Teil des Moduls mit einer Einführung in den Umgang mit den Betriebssystemen <i>Unix/Linux/MacOSX</i>. Im weiteren Verlauf werden die Grundlagen der Programmierung und Datenprozessierung in zwei Umgebungen erarbeitet: <i>bash</i> und <i>awk</i>. Elementar ist die Vertiefung in den obligaten Übungen. Die Aufgaben orientieren sich an typischen Problemen der biologischen Forschung.</p> <p>Dieses Modul eignet sich für alle Berufsfelder in denen die Arbeit auf Unix/Linux-betriebenen Computern oder die individuelle Verarbeitung großer Datenmengen erforderlich ist. Es ist unabhängig vom wissenschaftlichen Interessenschwerpunkt der Teilnehmer.</p>	
Lehrformen	Vorlesung „Computational Biology - Teil I“ (1 SWS) und Übungen „Computational Biology - Teil I“ (3 SWS)	
Verwendung	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul für den Diplom-Studiengang Biologie, den Bachelor-Studiengang „Biology“ sowie die Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“. Studierende anderer Fachbereiche mit Biologie als Nebenfach können dieses Modul ebenfalls wählen.	
Prüfung	<p>1)Bearbeitung ausgegebener Übungen (Gewichtungsfaktor: 3 ECTS-Punkte) .</p> <p>2)Kolloquium: Das Kolloquium findet am Ende des Moduls statt (Gewichtungsfaktor: 3 ECTS-Punkte).</p>	

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Computational Biology - Teil I	Wünschiers

SWS 1 (1,5 Credits; Workload: 38 h)

Inhalt Linux/Unix Architecture, Login, Files, Logout, Blast & Clustal Installation, Editors, Shell Tools, Shell Programming, Regular Expressions & Sed, Programming and Data Processing with Awk

Literatur Computational Biology: Unix/Linux, Data Processing and Programming, von Röbbe Wünschiers, Springer Verlag, 2004, ISBN 3-540-21142-X, rund 28 Euro

Kurs	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx KU	Computational Biology - Teil I	Wünschiers

SWS 3 (4.5 Credits; Workload: 112 h)

Inhalt Praktische Vertiefung des Gelernten und ausführliche Beispiele: z.B. Potential Thioredoxin Target Search in Crystal Structure Files

Literatur Computational Biology: Unix/Linux, Data Processing and Programming, von Röbbe Wünschiers, Springer Verlag, 2004, ISBN 3-540-21142-X, rund 28 Euro

Arbeitsmittel PC

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
17 xxx PM	Computational Biology II	Wünschiers

Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“, Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“, Diplomstudiengang Biologie
Semesterlage	SS, 1 Woche, Block, ganztags, 25-29/07/05, 09:00 – 16:00 Uhr
Block	ja
Credits	6 ECTS
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften. Das Modul kann nur bei erfolgreichem Abschluss des Profilmoduls Computational Biology I belegt werden.
Qualifikationsziele	Jedes biologische Experiment liefert große Datenmengen. Die Anbindung von Messgeräten an Computer macht diese Daten im zunehmenden Maß fassbar. Zusätzlich zu den selbst erzeugten Daten kommen immense Datenmengen aus öffentlich zugänglichen Datenbanken. Der Anwender muss die relevanten Daten extrahieren, prozessieren und analysieren, Dateiformate umwandeln und vieles mehr. Das Ziel dieses Moduls ist eine praktische Einführung in die elektronische Datenverarbeitung – von Biologen, für Biologen. Aufbauend auf Teil I wird die Programmierung mit <i>perl</i> und <i>bioperl</i> vorgestellt. Zusätzlich wird ein Einblick in die Datenbank Software <i>MySQL</i> und die Statistiksoftware <i>R</i> gegeben. Elementar ist die Vertiefung in den obligaten Übungen. Die Aufgaben orientieren sich an typischen Problemen der biologischen Forschung. Dieses Modul eignet sich für alle Berufsfelder in denen die individuelle Verarbeitung großer Datenmengen erforderlich ist und ist unabhängig vom wissenschaftlichen Interessenschwerpunkt der Teilnehmer.
Lehrformen	Vorlesung „Computational Biology II“ (1 SWS) und Übungen „Computational Biology II“ (3 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul für den Diplom-Studiengang Biologie, den Bachelor-Studiengang „Biology“ sowie die Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“. Studierende anderer Fachbereiche mit Biologie als Nebenfach können dieses Modul ebenfalls wählen.
Prüfung	1) Bearbeitung ausgegebener Übungen (Gewichtungsfaktor: 3 ECTS-Punkte) . 2) Kolloquium: Das Kolloquium findet am Ende des Moduls statt (Gewichtungsfaktor: 3 ECTS-Punkte).

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Computational Biology II	Wünschiers

SWS 1 (1.5 Credits; Workload: 38 h)

Inhalt Programming and Data Processing with Perl, Functions & Modules, Examples: Levenshtein Distance, Restriction Enzymes, OOP, Tk & Bioperl, MySQL Databases & R

Literatur Computational Biology: Unix/Linux, Data Processing and Programming, von Röbbe Wünschiers, Springer Verlag, 2004, ISBN 3-540-21142-X, rund 28 Euro

Kurs	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx KU	Computational Biology II	Wünschiers

SWS 3 (4.5 Credits; Workload: 112 h)

Inhalt Praktische Vertiefung des Gelernten und ausführliche Beispiele: z.B. Restriction Enzyme Recognition Site Search; Levenshtein Distance Calculation; Scoring Matrices; Erstellung einer Datenbank, Datenanalyse mit R

Literatur Computational Biology: Unix/Linux, Data Processing and Programming, von Röbbe Wünschiers, Springer Verlag, 2004, ISBN 3-540-21142-X, rund 28 Euro

Arbeitsmittel PC

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
12 xxx PM	Knowledge Discovery	Ultsch

Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Semesterlage	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester
Block	nein
Credits	8
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: abgeschlossenes Bachelor-, L3- und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften
Qualifikationsziele:	Die Studierenden lernen Datensammlungen zu analysieren. Diese sollen mit dem Ziel untersucht werden, neue und bislang unbekannte Zusammenhänge zu entdecken. Hierzu werden Verfahren aus der Statistik, der Künstlichen Intelligenz und der Datenbionik praktisch angewendet um aus Daten brauchbares Wissen zu extrahieren. Lernziele im Einzelnen sind: -praktische Verwendung von explorativen statistischen Methoden zur Beschreibung der Daten (Verteilungen, Zusammenhänge) - Definitionen für Ähnlichkeit von mehrdimensionalen Datensätzen - wissenschaftliche Visualisierung - Projektionsmethoden - Clusteralgorithmen und Ihre Eigenschaften - Konstruktion von Klassifikatoren - Extraktion von Wissen aus Datenbanken (Maschinelles Lernen) - Datenbionische Verfahren (Selbstorganisation, „Künstliches Leben“) - Validierung der Einzelschritte des Knowledge Discovery. - Darstellung und Verwendung von Wissen in Expertensystemen
Lehrformen	Vorlesung „Knowledge Discovery“ (3 SWS) und praktische „Übungen zu Knowledge Discovery“ (2 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“. Empfohlen werden Vorkenntnisse in der mathematischen und informatischen Bearbeitung biologischer Daten (beispielsweise zu erwerben durch Belegen des Profilmoduls „Mikrobielle Bioinformatik“).
Prüfung	Eine schriftliche Prüfung am Ende des Moduls (Abschlussklausur). Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und den Übungen gestellt (Gewichtungsfaktor: 7,5 ECTS-Punkte).

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
12 xxx VL	Knowledge Discovery	Ultsch

SWS 3 (5 ECTS Punkte)

Inhalte Gewinnung von Verteilungs- und Zusammenhangshypothesen, Regularisierung von Verteilungen, Entkoppelung von Korrelationen, Ähnlichkeitsdefinitionen für mehrdimensionale Datensätze, wissenschaftliche Visualisierung, Projektionsmethoden, Clusteralgorithmen und ihre Eigenschaften, Konstruktion von Klassifikatoren, Extraktion von Wissen (Maschinelles Lernen / Modellierung), Datenbionische Verfahren (Selbstorganisation, Künstliches Leben), Validierung der Einzelschritte des Knowledge

Literatur D. Hand, H. Mannila, P. Smyth: Principles of Data Mining. MIT Press, 2001.
T. Hastie , R. Tibshirani , J. H. Friedman: The Elements of Statistical Learning, Spinger, 2001
R. O. Duda, P. E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, John Wiley, 2001

Übung	Veranstaltungstitel	Dozenten
12 xxx UE	Übungen zu Knowledge Discovery	Ultsch

SWS 2 (3 ECTS Punkte)

Inhalte Gewinnung von Verteilungs- und Zusammenhangshypothesen, Regularisierung von Verteilungen, Entkoppelung von Korrelationen, Ähnlichkeitsdefinitionen für mehrdimensionale Datensätze, wissenschaftliche Visualisierung, Projektionsmethoden, Clusteralgorithmen und ihre Eigenschaften, Konstruktion von Klassifikatoren, Extraktion von Wissen (Maschinelles Lernen / Modellierung), Datenbionische Verfahren (Selbstorganisation, Künstliches Leben), Validierung der Einzelschritte des Knowledge

Literatur D. Hand, H. Mannila, P. Smyth: Principles of Data Mining. MIT Press, 2001.
T. Hastie , R. Tibshirani , J. H. Friedman: The Elements of Statistical Learning, Spinger, 2001
R. O. Duda, P. E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, John Wiley, 2001

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
12 090 PM	Methoden der Datenbionik	Ultsch

Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“, Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Semesterlage	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester
Block	nein
Credits	4
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: abgeschlossenes Bachelor-, L3- und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften
Qualifikationsziele	Einführung in die Methoden der Datenbionik. Die Datenbionik verwendet Prinzipien, welche aus der Informationsverarbeitung in biologischen Systemen entlehnt werden, für die technische Datenverarbeitung. Dabei ist die Selbstorganisation ein zentrales Funktionsprinzip, welches in der belebten wie unbelebten Natur zu finden ist. In Systemen mit vielen kooperierenden elementaren Prozessen ist damit unter geeigneten Bedingungen die Bildung emergenter Strukturen verbunden. Daneben werden auch Prinzipien und Methoden des sogenannten Künstlichen Lebens (Artificial Life) erörtert.
Lehrformen	Seminar „Datenbionik“ (2 SWS) oder Seminar „Selbstorganisation und Emergenz“ (2 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.
Prüfung	Benotung aufgrund eines gehaltenen Vortrags (Gewichtungsfaktor: 2 ECTS-Punkte) und einer schriftlichen Ausarbeitung über das Vortragsthema (Gewichtungsfaktor: 2 ECTS-Punkte) im Lauf des Moduls – spätestens am Ende des Moduls.

Seminare	Veranstaltungstitel	Dozenten
12 xxx SE	Datenbionik oder Selbstorganisation und Emergenz	Ultsch

SWS	2 (4 ECTS Punkte)
Inhalte	wechselnd. Nach Absprache mit den Teilnehmern und nach aktuellem Forschungsinteresse der Arbeitsgruppe Datenbionik
Literatur	je nach Detailthema

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
17 xxx PM	Mikrobielle Bioinformatik	Michael Friedrich, Jörg Kämper, N.N.

Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“
Semesterlage	Bachelorstudierende: ab 3. Semester; Masterstudierende: ab 1. Semester
Block	JA (14 Tage lang)
Credits	6
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 (max. 72) ECTS-Punkte erworben worden sein. Masterstudierende: abgeschlossenes Bachelor-, L3- und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften
Qualifikationsziele	Einführung in das Gebiet der Bioinformatik. Dabei soll das Basiswissen Bioinformatik erweitert werden und die Anwendung bioinformatischer Werkzeuge schwerpunktmäßig geübt werden. Erlernen der selbständigen Analyse von Sequenzdaten mit bioinformatischen Methoden. Das Modul ist geeignet für Berufsfelder, die den Umgang mit Datenbanken zur Bearbeitung mikrobieller bzw. molekularer / proteinchemischer Fragestellungen benötigen.
Lehrformen	Vorlesung „Mikrobielle Bioinformatik“ (2 SWS) und Übungen zur „Mikrobiellen Bioinformatik“ (2 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul für im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“. Studierende anderer Fachbereiche mit Biologie als Nebenfach können dieses Modul ebenfalls wählen.
Prüfung	Schriftlich mit Benotung in Form von Übungsaufgaben (6 ECTS-Punkte). Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Mikrobielle Bioinformatik" und den Übungen „Mikrobielle Bioinformatik" gestellt.

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Mikrobielle Bioinformatik	Michael Friedrich, Jörg Kämper, N.N.

SWS	2 (2 Credits; Workload: 50 h)
Inhalt	Allgemeine und spezielle Datenbanken, Struktur von Datenbankeinträgen, Sequenzalignments, Datenbanksuche, Phylogenie, Vorhersage von Proteinstrukturen, funktionelle Genomanalysen (Transkription, Proteom), Literaturverwaltung, Sequenzanalysesoftware.
Literatur	wird bei Vorlesungsbeginn angegeben

Übung 17 xxx UE	Veranstaltungstitel Mikrobielle Bioinformatik	Dozenten Michael Friedrich, Jörg Kämper, N.N.
---------------------------	---	--

SWS 2 (4 Credits; Workload: 100 h)

Inhalt Allgemeine und spezielle Datenbanken, Struktur von Datenbankeinträgen, Sequenzalignments, Datenbanksuche, Phylogenie, Vorhersage von Proteinstrukturen, funktionelle Genomanalysen (Transkription, Proteom), Literaturverwaltung, Sequenzanalysesoftware.

Literatur wird in der Übung ausgegeben

Arbeitsmittel PC

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
12 xxx PM	Neuronale Netze	Ultsch

Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Semesterlage	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester
Block	NEIN
Credits	6
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: abgeschlossenes Bachelor-, L3- und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften
Qualifikationsziele:	Einführung in die Theorie der neuronalen Netze und Überblick über die verschiedenen Architekturen, Möglichkeiten und Grenzen künstlicher neuronaler Netze. Neben den gebräuchlichen überwacht lernenden Netzen wird insbesondere auf die unüberwacht lernenden neuronalen Netze eingegangen und das Paradigma der Selbstorganisation aufgezeigt. Ausgehend von einer konkreten Problemstellung sollen die Studierenden in der Lage sein eine datengetriebene Lösung, unter Verwendung von vorgegebenen Programmen für künstliche Neuronale Netze, zu entwerfen.
Lehrformen	Vorlesung „Neuronale Netze“ (2 SWS) und praktische „Übungen zu Neuronale Netze“ (2 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“. Empfohlen werden Vorkenntnisse in der mathematischen und informatischen Bearbeitung biologischer Daten (beispielsweise zu erwerben durch Belegen des Profilmoduls „Mikrobielle Bioinformatik“).
Prüfung	Eine schriftliche Prüfung am Ende des Moduls (Abschlussklausur). Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und den Übungen gestellt (Gewichtungsfaktor: 7,5 ECTS-Punkte).

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
12 xxx VL	Neuronale Netze	Ultsch

SWS	2 (4 ECTS Punkte)
Inhalte	Biologische neuronalen Netze, Überwachte Lernverfahren, Unüberwachte Lernverfahren, Theoretische Analyse Neuronaler Netze, Selbstorganisation und Emergenz, Experimentdesign und Analyse, Möglichkeiten und Grenzen der Modelle

- Literatur**
- N. Cristianini and J. Shawe-Taylor: An Introduction to Support Vector Machines and Other Kernel-based Learning Methods, Cambridge University Press, 2000.
 Raul Rojas: Theorie der neuronalen Netze, Springer.
 Ritter, H: Neuronale Netze, Addison-Wesley.

Übung	Veranstaltungstitel	Dozenten
12 xxx UE	Übungen zu Neuronale Netze	Ultsch

SWS 2 (2 ECTS Punkte)

Inhalte Biologische neuronalen Netze, Überwachte Lernverfahren, Unüberwachte Lernverfahren, Theoretische Analyse Neuronaler Netze, Selbstorganisation und Emergenz, Experimentdesign und Analyse, Möglichkeiten und Grenzen der Modelle

- Literatur**
- N. Cristianini and J. Shawe-Taylor: An Introduction to Support Vector Machines and Other Kernel-based Learning Methods, Cambridge University Press, 2000.
 Raul Rojas: Theorie der neuronalen Netze, Springer.
 Ritter, H: Neuronale Netze, Addison-Wesley.

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
12 xxx PM	Seminare in der praktischen Informatik	Freisleben

Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Semesterlage	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester
Block	nein
Credits	8
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 (max. 72) ECTS-Punkte erworben worden sein. Masterstudierende: abgeschlossenes Bachelor-, L3- und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften
Qualifikationsziele-	Die Studierenden sollen Fähigkeiten und Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens innerhalb eines ausgewählten Themengebiets der praktischen Informatik erlernen. Außerdem soll der Ausbau von Fähigkeiten der mündlichen Präsentation wissenschaftlicher Abhandlungen in Form eines Vortrags und durch die aktive Teilnahme an der Diskussion zu anderen Vorträgen erlernt werden.
Lehrformen	Zwei Seminare zu Themen der praktischen Informatik (je 2 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und in den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.
Prüfung	Zwei Prüfungen (Gewichtungsfaktor je 4 ECTS-Punkte). Eine Prüfung setzt sich zusammen aus: Ausarbeitung und Präsentation eines Vortrages sowie Diskussionsbeiträgen im jeweiligen Seminar.

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
12 XXX SE	N.N.	Freisleben

SWS	2 (4 ECTS-Punkte)
Inhalt	Themen aus dem Bereich der praktischen Informatik. Die spezielle fachliche Ausrichtung des Seminars variiert von Semester zu Semester und wird vom betreuenden Dozenten festgelegt. Bei der Auswahl von Texten wird auf einschlägige Monographien und/oder wissenschaftliche Publikationen zurückgegriffen.
Literatur	wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
12 xxx SE	N.N.	Freisleben

SWS

2 (4 ETCS-Punkte)

Inhalt

Themen aus dem Bereich der praktischen Informatik. Die spezielle fachliche Ausrichtung des Seminars variiert von Semester zu Semester wird vom betreuenden Dozenten festgelegt. Bei der Auswahl von Texten wird auf einschlägige Monographien und/oder wissenschaftliche Publikationen zurückgegriffen

Literatur

wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
12 xxx PM	Technische Informatik	Freisleben

Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Semesterlage	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester
Block	nein
Credits	9
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: abgeschlossenes Bachelor-, L3- und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften
Qualifikationsziele-	Die Studierenden sollen Konzepte von Betriebssystemen für Rechnerysteme und Grundlagen der Rechnerkommunikation bzw. -vernetzung erlernen. Ziel ist es, die Studierenden soweit an die Funktionsweise von Betriebssystemen und Rechnernetzen heranzuführen und diese durch Übungen vertraut zu machen, dass sie in die Lage versetzt werden, ein ausreichendes Verständnis der verwendeten Algorithmen und Technologien zu erwerben.
Lehrformen	Vorlesung „Technische Informatik II: Betriebssysteme und Rechnerkommunikation“ (4 SWS) und Übungen zu „Technische Informatik II: Betriebssysteme und Rechnerkommunikation“ (2 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul (Profilmodul) im Bachelor- Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“. Studierende anderer Fachbereiche mit Biologie als Nebenfach können dieses Modul ebenfalls wählen.
Prüfung	Eine schriftliche Prüfung mit Benotung (Gewichtungsfaktor = 8 ECTS-Punkte). Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Technische Informatik II" und den Übungen zu dieser Vorlesung gestellt. Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls durchgeführt.

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
12 xxx VL	Technische Informatik II: Betriebssysteme und Rechnerkommunikation	Freisleben

SWS	4 (6 ECTS-Punkte)
Inhalt	I. Grundlagen von Betriebssystemen: Prozesse, - Betriebsmittelverwaltung,- Verklemmungen, - Speicherverwaltung, - Dateisysteme, II. Unix-Einführung III. Grundlagen der Rechnerkommunikation: Protokolle: ISO-OSI, TCP/IP, - Leitungen: Twisted Pair, Koax, Glasfaser, - Bitcodierungen, - Serielle Schnittstellen, parallele Schnittstellen, MODEMs, ISDN, - Lokale Netze LANs, WANs, GANs, MANs, ..., - Ethernet, Token Ring, Bridges, Router,

FDDI, ATM

IV. Das Internet: - Die TCP/IP Protokolle im Einzelnen, - Internet Adressen, Struktur, Dienste, - Internet: Basisdienste, mittlere Dienste, höhere Protokolle

Literatur:

- H. P. Gumm, M. Sommer: Einführung in die Informatik 6. Auflage; Oldenbourg Verlag; 2004
- Stallings, W.: *Betriebssysteme*, Pearson Studium, 2002;
- Tanenbaum, Andrew S.: *Moderne Betriebssysteme*, Pearson Studium, 2002
- Nehmer, J. und Sturm, P.: *Systemsoftware – Grundlagen moderner Betriebssysteme*. dpunkt-Verlag, 2001
- Kurose, J; Ross, K.: *Computernetze*, Pearson Studium, 2002;
- Tanenbaum, Andrew S.: *Computernetzwerke*, Pearson Studium; 2000;

Übungen	Veranstaltungstitel	Dozenten
12 xxx UE	Übungen zu Techn. Informatik II: Betriebssysteme & Rechnerkommunikation	Freisleben

SWS

2 (3 ETCS-Punkte)

Inhalt

Hausaufgaben und Rechenübungen unter Anleitung des Dozenten und Wissenschaftlicher Hilfskräfte. Die Themen richten sich nach der parallel angebotenen Vorlesung.

Literatur

- H. P. Gumm, M. Sommer: Einführung in die Informatik 6. Auflage; Oldenbourg Verlag; 2004
- Stallings, W.: *Betriebssysteme*, Pearson Studium, 2002;
- Tanenbaum, Andrew S.: *Moderne Betriebssysteme*, Pearson Studium, 2002
- Nehmer, J. und Sturm, P.: *Systemsoftware – Grundlagen moderner Betriebssysteme*. dpunkt-Verlag, 2001
- Kurose, J; Ross, K.: *Computernetze*, Pearson Studium, 2002;
- Tanenbaum, Andrew S.: *Computernetzwerke*, Pearson Studium; 2000;

Arbeitsmittel

Skript, Lehrbücher, Rechner

Biologie

Modulnummer 17 xxx PM	Profilmodul Biologie der Tiere	Dozenten von Hagen, Petzold, Zwick, N.N.
---------------------------------	--	---

Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“ Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Semesterlage	Bachelorstudierende: ab 3. Semester; Masterstudierende: ab 1. Semester
Block	nein
Credits	6
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3-, und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften.
Qualifikationsziele	Das Modul dient der Vertiefung spezieller Aspekte der Biologie von Wirbellosen und Wirbeltieren. In praktischen Versuchen wird das Wissen über Baupläne wirbelloser Tiere vertieft. An ausgewählten Beispielen wird die Fähigkeit weiterentwickelt, Tiere zu erkennen, einzuordnen und ihre Wechselwirkungen mit der belebten Umwelt zu verstehen. Die im Kernmodul erworbenen Grundkenntnisse und manuellen Fähigkeiten werden weiter vertieft und geschult. Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich der organismischen und molekularen Zoologie. Querverbindungen bestehen zu Entwicklungsbiologie, Parasitologie, Physiologie, Ökologie und Naturschutz.
Lehrformen	Variabel. Je nach Veranstaltung, die in Abhängigkeit von den beteiligten Lehrenden variiert, werden Vorlesung (2 SWS) plus Seminar (2 SWS) oder ein Kurs (4 SWS), z.T. in Verbindung mit Exkursionen, angeboten.
Verwendung	Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ sowie in den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“ Studierende anderer Fachbereiche mit Biologie als Nebenfach können dieses Modul ebenfalls wählen.
Prüfung	Schriftlich mit Benotung. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Seminars gestellt. Bei Praktika ist ein ausgearbeitetes Protokoll innerhalb von 4 Wochen nach Ende der Veranstaltung abzugeben (Gewichtungsfaktor insgesamt = 6 ECTS Punkte).

Vorlesung 17 xxx VL	Veranstaltungstitel Biologie der Tiere	Dozenten von Hagen, Petzold, Zwick, N.N.
-------------------------------	--	---

SWS 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

Inhalt Unter diesem allgemeinen Titel werden je nach Ankündigung speziell benannte Vorlesungen angeboten, beispielsweise zur Biologie von Süßwassertieren (Zwick), Fortpflanzungsbiologie der Wirbeltiere (Petzoldt) oder Biologie von Tropicieren (von Hagen)

Literatur Wird jeweils aktuell benannt

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Biologie der Tiere	von Hagen, Zwick, Petzoldt, N.N.

SWS 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

Inhalt Unter diesem allgemeinen Titel werden je nach Ankündigung speziell benannte Seminare angeboten, beispielsweise Führungen durch die zoologische Sammlung (von Hagen), Fortpflanzungsbiologie der Wirbeltiere (Petzoldt)

Literatur Wird jeweils aktuell benannt

Alternativ:

Kurs	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx KU	Biologie der Tiere	von Hagen, Petzoldt, Zwick, N.N.

SWS 4 (6 Credits; Workload: 150 h)

Inhalt Unter diesem allgemeinen Titel werden je nach Ankündigung speziell benannte Kurse angeboten, beispielsweise: Evolutionsbiologische Interpretation der Tiergestalt (von Hagen), Systematik und Biologie von Insekten (Remane)

Literatur Wird jeweils aktuell benannt

Arbeitsmittel Wird jeweils aktuell benannt

Modulnummer 17 xxx PM	Profilmodul Molekulare Mykologie	Dozenten Bölker, Kämper, Kost Mösch, Sandrock
---------------------------------	--	--

Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Semesterlage	Bachelorstudierende: ab dem 3. Semester Masterstudierende: ab dem 1. Semester
Block	nein
Credits	6
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 (max. 72) ECTS-Punkte erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3-, und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften.
Qualifikationsziele-	Das Modul soll die molekularen Aspekte der modernen Mykologie behandeln. Das Modul vermittelt Qualifikationen, die geeignet sind für Berufsfelder aus dem Bereich der molekularen Biowissenschaften, insbesondere mit Ausrichtung molekulare Mykologie, Molekulargenetik, Mikrobiologie und Zellbiologie.
Lehrformen	Vorlesung "Molekulare Mykologie" (1 SWS) und Praktikum „Molekulare Mykologie“ (3 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ sowie in den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Prüfung	Benotetes Protokoll über die durchgeführten Versuche des Praktikums (Gewichtung = 3 ECTS-Punkte) und schriftliche Prüfung mit Benotung (Gewichtung = 3 ECTS-Punkte). Die Prüfung wird in der letzten Modulwoche durchgeführt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Praktikums „Molekulare Mykologie" gestellt.

Vorlesung 17 xxx VL	Veranstaltungstitel Molekulare Mykologie	Dozenten Bölker, Kämper, Kost Mösch, Sandrock
-------------------------------	--	--

SWS	1 (7 Wochen mit 2 Stunden/Woche) (2 Credits; Workload: 50 h)
Inhalt	Ultrastruktur von Pilzen, Phylogenese von Pilzen, Mykorrhiza, pflanzen- und humanpathogene Pilze, Differenzierungsvorgänge in Pilzen, zellbiologische und molekulargenetische Methoden, Pilze in der Biotechnologie und Methoden der Stammoptimierung, Hefe als Modellsystem, Kreuzungssysteme bei Ascomyceten und Basidiomyceten.
Literatur	

Kurs 17 xxx KU	Veranstaltungstitel Molekulare Mykologie	Dozenten Bölker, Kämper, Kost Mösch, Sandrock
--------------------------	--	--

SWS	3 (4 Credits; Workload: 100 h)
Block	Das Praktikum wird als zweiwöchiger Kurs (halbtags, entspricht 42 Stunden) durchgeführt
Inhalt	Identifizierung und Sequenzierung natürlich vorkommender Allele in <i>Ustilago maydis</i> Mutagenese von <i>Aspergillus nidulans</i> , Bilddarstellende und -analysierende Methoden (LM, SEM, TEM) in der Mykologie, Expression und Lokalisierung von GFP-Fusionsproteinen in <i>Ustilago maydis</i>
Literatur	Kursprogramm
Arbeitsmittel	mitbringen: Kursprogramm; Kittel; wasserfester Stift;

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
17 xxx PM	Tierschutzgerechter Umgang mit Versuchstieren	Heldmaier, Exner

Studiengang	Bachelorstudiengang „Biology“, Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Semesterlage	Bachelorstudierende : ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester
Block	nein
Credits	6
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 (max. 72) ECTS-Punkte erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3-, und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften.
Qualifikationsziele	Im Rahmen der tierexperimentellen Arbeit ist ein sicherer und schonender Umgang mit den Versuchstieren erforderlich. Vertiefende Kenntnisse der Anatomie, Physiologie und des Verhaltens von Versuchstieren, sowie Tierhygiene, Tiergesundheit, Schmerzausschaltung, Narkose, Narkoseüberwachung werden vermittelt. Neben rechtlichen Fragen zum Genehmigungsverfahren werden die Studenten auch an ethische Aspekte der tierexperimentellen Arbeit herangeführt, sowie Alternativen und die drei R's diskutiert. Praktische Erfahrung im Handling, Blutentnahmetechniken und operative Grundkenntnisse werden an Ratten, Mäusen oder Hamstern vermittelt. Das Modul ist geeignet für Berufsfelder, die einen praktischen Bezug aufweisen zu tierexperimentellen Arbeiten in der Industrie und der biomedizinischen Forschung, und deren gesellschaftspolitischen Bewertung.
Lehrformen	Seminar „Tierschutzgerechter Umgang mit Versuchstieren“ (2 SWS) und Praktikum „Tierschutzgerechter Umgang mit Versuchstieren“ (2 SWS).
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ sowie in den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Prüfung	Referat über ein Thema der Tierhaltung, Tiergesundheit oder Forschungsschwerpunkte der tierexperimentellen Arbeit im Seminar (3 ECTS-Punkte). Erfolgreiche Erarbeitung von Themenschwerpunkten zur Narkose, Operation und Handling mit Hilfe eines computergesteuerten Lernprogramms, Pflichtteilnahme an den praktischen Übungen (Handling, Blutentnahme und Operation, 3 ECTS-Punkte).

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Tierschutzgerechter Umgang mit Versuchstieren	Heldmaier, Exner

SWS 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

Inhalt Vorträge zur Anatomie, Physiologie und des Verhaltens von Versuchstieren, sowie Tierhygiene, Tiergesundheit, Schmerzausschaltung, Narkose, Narkoseüberwachung. Rechtliche Fragen zu Genehmigungsverfahren. Diskussion von ethischen Aspekten der tierexperimentellen Arbeit. Vermittlungen von Kenntnissen zur Verringerung von Belastungen von Versuchstieren, neue Methoden des Refindments und des Ersatzes von Tierversuchen. Referate zu Themenschwerpunkten. Computergesteuertes Lernprogramm zur Vorbereitung der praktischen Arbeit.

Literatur wird zur Verfügung gestellt

Praktikum	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx PR	„Tierschutzgerechter Umgang mit Versuchstieren“	Heldmaier, Exner

SWS 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

Inhalt Narkose, Blutentnahme, Operation und Handling von Tieren unter Anleitung. Eigenständiger Umgang mit Versuchstieren, Blutentnahme, Laparatomie.

Literatur wird zur Verfügung gestellt

Biophysik

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
17 xxx PM	Cellular Biomechanics	Jones
Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“	
Semesterlage	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester	
Block	nein	
Credits	6	
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3-, und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften.	
Qualifikationsziele	<p>Alles Leben ist Bewegung (Aristoteles). Biophysik ist ein riesiges Feld, welches sowohl das Studium der Grundprozesse des Lebens als auch die praktische Anwendung von Physik auf biologische und medizinische Probleme beinhaltet. Aufbauend auf den Gesetzen der Mechanik werden wir Prozesse zur Regulierung von Membranen, Respirationsketten, der Diffusion und der Lichtaufnahme untersuchen. Abhängig von den mathematischen Vorkenntnissen der Gruppe werden wir entweder generelle Formen von physikalischen Beziehungen ermitteln oder die Komplexität einiger Prozesse genauer betrachten. Praktische Anwendungen der Biophysik wie die Nuclear Magnetic Resonanz (NMR, welche nicht nur signifikante Anwendung in der Medizin findet) sowie neue optische Methoden werden u.a. anhand praktischer Demonstrationen Inhalt der Lehrveranstaltung sein. Die Studierenden werden Kenntnisse über Bewegungsvorgänge (auch auf zellulärer Ebene) erlangen. Außerdem werden Grundsätze der Thermodynamik, der biophysische Evolution, und der Mechanik von Bewegungen sowie die Biologie der Mechanismen durch die sich Zellen bewegen, wie Kräfte angelegt und wahrgenommen werden, vermittelt. (Wie arbeiten Motorproteine?) Weiterhin werden Methoden zur Messung und zum Anlegen von Kräften vorgestellt und an einigen praktischen Beispielen dargelegt. Es wird jede Woche eine Vorlesung und ein Seminar geben, in dem die Studierenden Themengebiete inhaltlich ausarbeiten praktisch vorführen. Die Studierenden können sich entscheiden, ob die Vorlesungen in englisch oder deutsch abgehalten werden sollen. Die Vorlesungen internationaler Gäste werden auf jeden Fall in englischer Sprache gehalten.</p>	
Lehrformen	Vorlesung "Cellular biomechanics" (2 SWS) und Seminar/Praktikum „Measuring the life force“ (2 SWS)	
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.	

Prüfung Schriftlich mit Benotung. Die Klausur wird am Ende des Moduls durchgeführt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Seminars gestellt (Gewichtungsfaktor: 6 ECTS-Punkte)

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
15 xxx VL	Cellular Biomechanics	Jones

SWS 2 (3 ECTS-Punkte)

Inhalt Bewegung, Zellbewegung; Thermodynamik, biophysikalische Evolution, und Mechanik von Bewegungen, Biologie der Zellbewegungsmechanismen, angelegter Kräfte und der Wahrnehmung; Motor-Proteine; Methoden zur Messung und zum Anlegen von Kräften mit praktischer Anwendung

Literatur wird bekannt gegeben

Seminar/Praktikum	Veranstaltungstitel	Dozenten
15 xxx SE/PR	Biophysics	Jones

SWS 2 (3 ECTS-Punkte)

Inhalt Alles Leben ist Bewegung (Aristoteles). Biophysik ist ein riesiges Feld, welches sowohl das Studium der Grundprozesse des Lebens als auch die praktische Anwendung von Physik auf biologische und medizinische Probleme beinhaltet. Aufbauend auf den Gesetzen der Mechanik werden wir Prozesse zur Regulierung von Membranen, Respirationsketten, der Diffusion und der Lichtaufnahme untersuchen. Abhängig von den mathematischen Vorkenntnissen der Gruppe werden wir entweder generelle Formen von physikalischen Beziehungen ermitteln oder die Komplexität einiger Prozesse genauer betrachten. Praktische Anwendungen der Biophysik wie die Nuclear Magnetic Resonanz (NMR, welche nicht nur signifikante Anwendung in der Medizin findet) sowie neue optische Methoden werden u.a. anhand praktischer Demonstrationen Inhalt der Lehrveranstaltung sein. Die Studierenden werden Kenntnisse über Bewegungsvorgänge (auch auf zellulärer Ebene) erlangen.

Literatur wird bekannt gegeben

Modulnummer 13 xxx PM	Profilmodul Computational Neurophysics	Dozenten Bremmer, Eckhorn, Schanze, Wachtler
---------------------------------	--	---

Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Semesterlage	Bachelor-Studierende: ab dem 3. Semester Master-Studierende: ab dem 5. Semester
Block	nein
Credits	6
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3-, und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften.
Qualifikationsziele	Theoretische Analysen und Computersimulation sind wichtige Werkzeuge, um neuronale Systeme besser zu charakterisieren und ihre Funktionsweise aufzuklären. Im Laufe dieser Vorlesung und in dem begleitenden Seminar sollen diese Analysen und die entsprechenden Simulationen durchgeführt werden. Nach einer Übersicht über Prinzipien der System- und Signalanalyse sollen Neuronenmodelle auf der Basis ihrer zellulären und synaptischen Übertragungseigenschaften ebenso besprochen werden wie verschiedenen Formen der Informationskodierung und der Informationsrepräsentation innerhalb von Populationen von Neuronen. Schließlich folgt eine Diskussion der Kommunikationsprinzipien in neuronalen Netzen
Lehrformen	Vorlesung " Computational Neurophysics " (2 SWS) und Block-Seminar „Seminar on Computational Neurophysics“ (2 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.
Prüfung	Mündlich, im Rahmen eines Seminar-Vortrages mit Benotung, in der letzten Woche des Semesters (Block-SE). Dabei werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Seminars gestellt (Gewichtungsfaktor: 6 ECTS-Punkte).

Vorlesung 13 xxx VL	Veranstaltungstitel Computational Neurophysics	Dozenten Bremmer, Eckhorn, Schanze, Wachtler
-------------------------------	--	---

SWS	2 (3 ECTS-Punkte)
Inhalt	Signal- und System-Eigenschaften und ihre Analyse (Orts- und Zeit-Filter / Signaldarstellung im Zeit und Frequenzbereich / Abtastung von Signalen / Elektrophysiologische Signale und ihre Messung / Korrelationsfunktionen) /

Neuronenmodelle (Membraneigenschaften / Spike Encoder / Integrate-and-Fire Modelle / Hebbsches-Korrelationslernen / Neuronale Felder)
 Neuronale Codes (Impulsraten / Zeitcodes / Populationscodes / adaptive Synapsen / Kommunikationsprinzipien in neuronalen Netzen)

Literatur

Lüke: Signalübertragung
 Gerstner & Kistler: Spiking Neuron Models
 Zell: Simulation Neuronaler Netze
 und Spezialliteratur (wird zugänglich gemacht)

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
13 xxx SE	Seminar on Computational Neurophysics	Bremmer, Eckhorn, Schanze, Wachtler

SWS

2 (3 ECTS-Punkte)

Inhalt

Ergänzungen des VL-Stoffes anhand von aktuellen Publikationen

Literatur

(s. VL (Spezialliteratur zum SE-Vortrag wird zur Verfügung gestellt)

Arbeitsmittel

Computer und Beamer für SE-Vorträge stehen zur Verfügung

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
17 xxx PM	Neurobiologie – Erregbare Membranen	Stengl, Koert, Weitzel, N.N.

Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Semesterlage	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende : ab 1. Semester
Block	Nein
Credits	6
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3-, und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften.
Qualifikationsziele	Der Aufbau und die Funktion von Membranen und Signaltransduktionskaskaden durch Membranen soll verstanden werden. Beispielhaft werden Membranaufbau und membranständige Moleküle wie z.B. Lipidstoffwechsel, Rezeptoren und ihre Signaltransduktionskaskaden, Ionenkanäle und Transporter erklärt. Das Modul ist geeignet für Berufsfelder im Bereich der Neurowissenschaften, der biologisch-orientierten Chemie und Physik, der experimentellen Psychologie, sowie der molekularen und organismischen Zoologie.
Lehrformen	Seminar "Erregbare Membranen" (2 SWS) und Vorlesung "Struktur und Funktion erregbarer Membranen" (2 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“. Studierende anderer Fachbereiche mit Biologie als Nebenfach können dieses Modul ebenfalls wählen.
Prüfung	1 mündliche Prüfung mit Benotung: Referat über einen Originalartikel im Seminar (Gewichtungsfaktor: 3 ECTS-Punkte) 1 schriftliche Prüfung mit Benotung: eine Klausur am Ende der Vorlesung. Es werden Fragen über den Inhalt der Vorlesung gestellt (Gewichtungsfaktor: 3 ECTS-Punkte).

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	"Erregbare Membranen"	Stengl, Koert, Weitzel, N. N.

SWS	2 (3 Credits; Workload: 75 h)
Inhalt	Referate mit Diskussion aktueller Forschungsarbeiten aus den Gebieten: Übersicht über die Sequenz, Struktur und Funktion von verschiedenen Ionenkanälen und Signaltransduktionskaskaden; Gene, Moleküle, Funktionszusammenhänge.

Literatur wird zur Verfügung gestellt

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	"Struktur und Funktion erregbarer Membranen"	Stengl, Koert, Weitzel, N. N.

SWS 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

Inhalt Membranaufbau- und Funktion, Zusammensetzung von Plasma- und Kernmembranen, Signaltransduktionsmoleküle und -Kaskaden in der Membran, Energetisierung von Transportprozessen.

Literatur Kandell/Schwartz/Jessel "Principles of neural science", Hille "Ion channels of excitable membranes"; Zubay "Biochemistry"

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
17 xxx PM	Neurobiologie - Höhere Gehirnfunktionen	Stengl, Bremmer, N.N.

Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Semesterlage	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende : ab 1. Semester
Block	Nein
Credits	6
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3-, und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften.
Qualifikationsziele	Der Aufbau und die Funktion von Insekten- und Säugergehirnen soll verstanden werden. Beispielhaft werden bestimmte Gehirnleistungen im Aufbau neuronaler Netze und deren Funktionen erklärt. Das Modul ist geeignet für Berufsfelder im Bereich der Neurowissenschaften, der biologisch-orientierten Chemie und Physik, der experimentellen Psychologie, der Medizin, sowie der molekularen und organismischen Zoologie.
Lehrformen	Seminar "Höhere Gehirnfunktionen" (2 SWS) und Vorlesung "Höhere Gehirnfunktionen" (2 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“. Studierende anderer Fachbereiche mit Biologie als Nebenfach können dieses Modul ebenfalls wählen.
Prüfung	1 mündliche Prüfung mit Benotung: Referat über einen Originalartikel im Seminar (Gewichtungsfaktor: 3 ECTS-Punkte) 1 schriftliche Prüfungen mit Benotung: eine Klausur am Ende der Vorlesung. Es werden Fragen über den Inhalt der Vorlesung gestellt (Gewichtungsfaktor: 3 ECTS-Punkte).

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	"Höhere Gehirnfunktionen"	Stengl, Bremmer, N. N.

SWS	2 (3 Credits; Workload: 75 h)
Inhalt	Referate mit Diskussion aktueller Forschungsarbeiten aus den Gebieten: Lernen und Gedächtnis, Orientierung in Raum und Zeit, Schlafen und Wachen.
Literatur	wird zur Verfügung gestellt

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxxVL	"Höhere Gehirnfunktionen"	Stengl, Bremmer, N.N.

SWS 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

Inhalt Aufbau und Funktion neuronaler Netze bei Säugern und Insekten: Riechen und Emotionen; Orientierung in Raum und Zeit; Lernen und Gedächtnis, Schlafen und Wachen, Bewußtsein und der Freie Wille.

Literatur Kandell/Schwartz/Jessel "Principles of neural science", Rosenzweig "Biological Psychology", Churchland "Neurophilosophy".

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
13 xxx PM	Neurophysik I - Vom Neuron zu neuronalen Schaltungen	Bremmer, Eckhorn, Wachtler

Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Semesterlage	Bachelor-Studierende: ab dem 3. Semester Master-Studierende: ab dem 5. Semester
Block	nein
Credits	6
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3-, und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften.
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen mit dem Aufbau und der biophysikalischen Funktionsweise eines zentralen Elements des Nervensystem, des Neurons, vertraut gemacht werden. Zunächst wird die Struktur und die Funktion des Neurons betrachtet. Dazu gehört die Diskussion von intrazellulären Strukturen ebenso wie die Diskussion von Membranmodellen und Ionenkanälen. Es folgt die Herleitung der Nernst- und Goldman-Gleichungen und eine ausführliche Diskussion des Zustandekommens von Aktionspotentialen (Hodgkin-Huxley). Danach werden verschiedene Formen der Signalausbreitung vorgestellt. Es folgt die Betrachtung der synaptischen Signalübertragung sowie deren Modulation. Am Ende des Semesters sollen Prozesse der Sensitivierung, der Habituation, des Lernens und der Plastizität vorgestellt und am Beispiel des somatosensorischen Systems diskutiert werden.
Lehrformen	Vorlesung "Neurophysik I" (2 SWS) und Block-Seminar „Seminar on Neurophysik I“ (2 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.
Prüfung	Mündlich, im Rahmen eines SE-Vortrages mit Benotung, in der letzten Woche des Semesters (Block-SE). Dabei werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Seminars gestellt (Gewichtungsfaktor: 6 ECTS-Punkte).

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
13 xxx VL	Neurophysik I	Bremmer, Eckhorn, Wachtler

SWS	2 (3 ECTS-Punkte)
Inhalt	Funktionelle Struktur von Neuronen, Neuronentypen, Membranmodelle, Ionenkanäle und Diffusion, Nernst- und Goldmangleichung, Ableitmethoden für elektrische Signale, Membranersatzschaltbilder, Aktionspotential, Hodgkin

– Huxley - Gleichung, dendritische und axonale Signalausbreitung, elektrische und chemische Synapsen (exzitatorische, inhibitorische, fazilitatorische), Rezeptortypen, 2nd-messenger Kaskaden, Neurotransmitter, Modulation synaptischer Aktivität, Hebbsches Lernen, LTP vs. LTD, Sinnesrezeptoren, Modelle impulsodierender Neurone, neuronale Codes.

Literatur Kandel, Schwartz & Jessell: Principles of Neural Science (Appleton & Lange)
 Purves et al.: Neuroscience (Sinauer Assoc.)
 Nicholls, Martin & Wallace: From Neuron to Brain (Sinauer Assoc.)

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
13 xxx SE	Seminar on Neurophysik I	Bremmer, Eckhorn, Wachtler

SWS 2 (3 ECTS-Punkte)

Inhalt Ergänzungen des VL-Stoffes anhand von aktuellen Publikationen

Literatur s.VL (Spezialliteratur zum SE-Vortrag wird zur Verfügung gestellt)

Arbeitsmittel Computer und Beamer für SE-Vorträge stehen zur Verfügung

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
13 xxx PM	Neurophysik II - Komplexe Neuronale Systeme	Bremmer, Eckhorn, Wachtler

Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“, „Organismic Biology“ und „Neurophysics“
Semesterlage	Bachelor-Studierende: ab dem 3. Semester Master-Studierende: ab dem 5. Semester
Block	nein
Credits	6
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3-, und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften.
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen komplexe neuronale Mechanismen und ihre Leistungen am Beispiel des visuellen Systems der Primaten kennen lernen. Zunächst werden die funktionellen Grundstrukturen des visuellen Systems (Linsenauge, Retina, optischer Nerv, Thalamus, Visueller Cortex) betrachtet. Auf dieser Grundlage werden den Studierenden dann die Prinzipien der visuo-motorischen Integration sowie der Objekterkennung vermittelt. Im Anschluss daran soll die Verarbeitung visueller Szenen auf den verschiedenen Stufen des Systems diskutiert werden. Im Mittelpunkt der Betrachtungen stehen Schaltkreise innerhalb des peripheren und des zentralen Systems. Filtereigenschaften bestimmter neuronaler Elemente werden ebenso besprochen wie die neuronalen Grundlagen bestimmter Sinnestäuschungen. In einem begleitenden Seminar erarbeiten die Studierenden in eigenständiger Arbeit den Inhalt aktueller und für die Vorlesung relevanter Publikationen und halten dazu einen zu benotenden Seminarvortrag.
Lehrformen	Vorlesung "Neurophysik II" (2 SWS) und Block-Seminar „Seminar on Neurophysik II“ (entsprechend 2 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.
Prüfung	Mündlich, im Rahmen eines SE-Vortrages mit Benotung, in der letzten Woche des Semesters (Block-SE). Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Seminars gestellt (Gewichtungsfaktor: 6 ECTS-Punkte).

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
13 xxx VL	Neurophysik II	Bremmer, Eckhorn, Wachtler

SWS	2 (3 ECTS-Punkte)
Inhalt	Sinnestäuschungen / Dioptrischer Apparat / Aufbau und Struktur des Linsenauges und Vergleich zu Komplexaugen / Okulomotorik: Mechanik und

Systemanalyse / Aufbau und Struktur der Retina / Signaltransduktion / Retinale Schaltkreise und ihre adaptiven Filtereigenschaften / Primärer Sehpfad / Aufbau und Struktur des primären visuellen Cortex / Das Konzept des visuellen rezeptiven Feldes / Mechanismen zur Erzeugung visueller Invarianzen / Hierarchie des Visuellen Systems / Ventraler vs. Dorsaler Pfad / Sensomotrische Integration

Literatur Kandel, Schwartz & Jessell: Principles of Neural Science (Appleton & Lange)
 Purves et al.: Neuroscience (Sinauer Assoc.)
 Nicholls, Martin & Wallace: From Neuron to Brain (Sinauer Assoc.)

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
13 xxx SE	Seminar on Neurophysik II	Bremmer, Eckhorn, Wachtler

SWS 2 (3 ECTS-Punkte)

Inhalt Ergänzungen des VL-Stoffes anhand von aktuellen Publikationen

Literatur (s. VL (Spezialliteratur zum SE-Vortrag wird zur Verfügung gestellt)

Arbeitsmittel Computer und Beamer für SE-Vorträge stehen zur Verfügung

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
13 xxx PM	Physikalische Konzepte in der Biologie	Lenz

Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Semesterlage	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende : ab 1. Semester
Block	nein
Credits	6
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3-, und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften.
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen die Grundlagen der biologischen Physik in allen wichtigen Gebieten erlernen und dabei ein Verständnis für die fundamentalen theoretischen Konzepte erwerben. Ziel ist es, einen Überblick über die Teilgebiete der Biologie zu erlangen, in denen theoretische, analytische und numerische Methoden in der Forschung Anwendung finden. Die zu ausgewählten Themen durchzuführenden Computersimulationen sollen in die Simulationsplanung, -durchführung und -bewertung einführen. Beim Durchführen dieser Computereperimente wird angestrebt, die Studierenden mit den Methoden vertraut zu machen, die für eine Dokumentation und Interpretation von Forschungsergebnissen notwendig sind. Neben den fachlichen Zusammenhängen sollen die Studierenden durch die Anfertigung von detaillierten Projektbeschreibungen lernen, wie Forschungsergebnisse sprachlich und graphisch korrekt dokumentiert werden (integrative Vermittlung von Schlüsselqualifikationen).
Lehrformen	Vorlesung "Physikalische Konzepte in der Biologie" (2 SWS) und Seminar „Komplexe Systeme“ (2 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.
Prüfung	Schriftlich mit Benotung. Die Prüfung (Klausur) findet nach Abschluss des Moduls statt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Seminars gestellt (Gewichtungsfaktor: 6 ECTS-Punkte).

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
13 xxx VL	Physikalische Konzepte in der Biologie	Lenz

SWS	2 (3 ECTS-Punkte)
Inhalt	I. Mathematische Grundlagen. II. Einführung in die Elastizitätstheorie. III. Polymere. IV. 2- und 3-dimensionale Netzwerke. V. Membranen VI. Zytoskelett VII. Molekulare Motoren

Literatur B. Alberts et al., Molecular biology of the cell, 4th ed.
D. Boal, Mechanics of the cell

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
13 xxx SE	Komplexe Systeme	Lenz

SWS 2 (3 ECTS-Punkte)

Inhalt I. Aktive Membranen. II. Dynamik des Zytoskeletts. III. Molekulare Motoren.

Literatur Aktuelle Forschungsartikel

Arbeitsmittel

Modulnummer 13 xxx PM	Profilmodul Signal- and Systems-Analysis	Dozenten Bremmer, Eckhorn, Wachtler, Jänsch, Thomas
---------------------------------	--	--

Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Neurophysics“, „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Semesterlage	Bachelor-Studierende: ab dem 3. Semester Master-Studierende: ab dem 5. Semester
Block	nein
Credits	6
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3-, und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften.
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen theoretisches und praktisches Grundlagenwissen erwerben, mit dem sie beliebige unbekannte Systeme bezüglich ihrer Signal-Übertragungs-Eigenschaften in allen Bereichen der Naturwissenschaften analysieren und beschreiben können. Dieses Wissen kann für die universitäre und industrielle Grundlagenforschung sowie für ingenieurmäßige Entwicklungsaufgaben angewendet werden. Es eignet sich auch z.B. für die Analyse und Beschreibung zeitlicher Vorgänge in Bereichen der Gesellschaftswissenschaften und Ökonomie. Im Mittelpunkt der VL und des SE stehen lineare, zeitinvariante Systeme, weil diese mit einer übersichtlichen und vollständigen Theorie sehr gut verstanden sind. Aber auch für nichtlineare Systeme werden Analysemöglichkeiten vermittelt, so dass die Studierenden schließlich für einen großen Bereich praktischer Probleme Lösungsansätze verfügbar haben. Es werden nicht nur deterministische sondern insbesondere auch stochastische Signale betrachtet, weil die interessanten Nutzsignale in einem System oft und die Störsignale fast immer nur statistisch beschrieben werden können. Deshalb werden auch die hierfür notwendigen Grundlagen der mathematischen Statistik vermittelt. Da die praktischen Signal- und Systemanalysen meistens auf Computerunterstützung angewiesen sind, werden grundlegende Computermethoden für die diskrete Signal- und Systembeschreibung vermittelt. In den obligaten SE-Vorträgen wird das Verständnis des VL-Stoffes überprüft. Gleichzeitig erlernen die Studierenden hierbei an einem Beispiel die Computeranwendung auf ein Systemproblem sowie didaktische Fähigkeiten bei dessen Präsentation. Die praktischen Beispiele der VL und des SE sind technische Anwendungen aus Grundlagenforschung und Technik, insbesondere auch aus der Neurophysik.
Lehrformen	Vorlesung „Signal- and Systems-Analysis“ (2 SWS) und Seminar „Signal- and Systems-Analysis“ (2 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.

Prüfung Mündlich, im Rahmen eines SE-Vortrags mit Benotung, in der letzten Woche des Semesters. Dabei werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Seminars gestellt (Gewichtungsfaktor: 6 ECTS-Punkte)

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
13 xxx VL	Signal- and Systems-Analysis	Bremmer, Eckhorn, Wachtler, Jänsch, Thomas

SWS 2 (3 ECTS-Punkte)

Inhalt *Lineare zeitinvariante Systeme:* (Superpositionsgesetz / Stationaritätsbedingungen / System-Charakterisierung mit deterministischen Signalen / Testsignale / Gewichtsfunktion / harmonische Schwingungen (diskrete Fourier-Transformation)/ kontinuierliche Fourier- und Laplace-Transformation/ komplexer Frequenzgang / Filterung im Zeit- und Frequenzbereich / Faltung und Multiplikation / Signalabtastung (Abtasttheoreme) / Digitale Filter / Rückgekoppelte Systeme und ihre Stabilität (Smith-Diagramm) // *Systemcharakterisierung mit stochastischen Signalen:* Rauschsignale (white-, colored-, 1/f-, shot-noise) / statistische Signalbeschreibungen / Signalkopplungen (Korrelation/ Kohärenz / gestörte Systeme / Korrelatoren / Korrelationsempfänger (incl. Phase-Locked Loop) / optimaler (Wiener-) Korrelationsempfänger // *Nichtlineare zeitinvariante Systeme:* Analyseprobleme / Näherungsmethoden /Volterra-Wiener-Methode / Anwendungs-Beispiele aus Technik und Neurowissenschaft / theoretische und praktische Grenzen der nichtlinearen Methode / Näherungen für zeitvariante Systeme

Literatur H.D. Lüke: Signalübertragung (Springer Verlag, Berlin)
M. Schetzen: The Volterra & Wiener Theories of Nonlinear Systems (Wiley & Sons 1980, ISBN 0-471-04455-5)
Spezialliteratur wird zur Verfügung gestellt

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
13 xxx SE	Signal- and Systems-Analysis	Bremmer, Eckhorn, Wachtler, (Jänsch, Thomas)

SWS 2 (3 ECTS-Punkte)

Inhalt Anwendungen und Ergänzungen des VL-Stoffes

Literatur s. VL (Spezialliteratur zum SE-Vortrag wird zur Verfügung gestellt)

Arbeitsmittel Computer, Presentation-Beamer für SE-Vorträge sind verfügbar

Gesellschaftswissenschaften

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
17 xxx PM	Einführung in die Pragmatische Umweltforschung	Brunzel, Jetzkowitz
Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“	
Semesterlage	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester	
Block	nein	
Credits	6	
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften	
Qualifikationsziele	Alles Wissen über Fakten, Theorien und Abstraktionen steht in konkreten gesellschaftlichen Handlungszusammenhängen. Von dieser Einsicht des klassischen Pragmatismus ausgehend, bietet das Profilmodul „Einführung in die Pragmatische Umweltforschung“ Studierenden die Möglichkeit, sich mit den Schnittstellen von Biologie und Soziologie zu beschäftigen. Ziel ist es, das biologische Fachwissen mit seinen gesellschaftlichen Kontexten in Beziehung zu setzen. Dabei wird es aber weder um die Vermittlung von so genanntem Anwendungswissen gehen, noch um das reine Auswendiglernen sozialwissenschaftlicher Denktraditionen. Vielmehr soll die naturwissenschaftliche Perspektive im Horizont von Fragestellungen nach dem Verhältnis von Natur und Gesellschaft erweitert und auf diese Weise in die Methodologie fächerübergreifender Forschung eingeführt werden.	
Das Modul vermittelt	Schlüsselqualifikationen im Umgang mit komplexen Problemzusammenhängen und ist daher fächerübergreifend für verschiedene Berufsfelder bildend. Es bereitet insbesondere auf Tätigkeitsbereiche vor, in denen Reflexionen über den gesellschaftlichen Bezug der Biologie erwartet werden.	
Lehrformen	Seminar „Texte zur Einführung in die Pragmatischen Umweltforschung“ (2 SWS) und Übung (Block) „Einführung in die Praxis der Pragmatischen Umweltforschung“ (2 SWS)	
Verwendung	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.	
Prüfung	Eine mündliche Prüfung am Ende des Moduls (Gewichtungsfaktor: 6 ECTS-Punkte). Es werden Fragen zum Inhalt des Seminars und der Übung gestellt.	

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Texte zur Einführung in die Pragmatische Umweltforschung	Brunzel, Jetzkowitz

SWS 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

Inhalt Ausgewählte Texte über Theorien und Forschungsansätze im Schnittbereich sozialwissenschaftlicher und biologischer Forschung (z.B. Soziobiologie, Sozialökologie, Uexkülls Bedeutungslehre), über die ökologische Problematik, den Diskurs über die Risikogesellschaft, die Umwelt- und Naturschutzbewegung, über (biologische) Ethik und Gesellschaft, etc. Die Studierenden erlernen dabei auch Grundkenntnisse über Prinzipien der Textinterpretation und entwickeln ihre Strategien der Argumentation. Im Rahmen des Seminars müssen die Studierenden ein Referat zu einem vorgegebenen Thema ausarbeiten und halten.

Literatur Ernst, u.a., Wissenschaftliches Arbeiten für Soziologen. München; Wien: Oldenburg (Die Lektüre dieses Buches wird im Seminar vorausgesetzt)

Arbeitsmittel Tafel und Kreide, Overhead-Projektor, Computer und Beamer für SE-Vorträge stehen zur Verfügung

Übung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx UE	Einführung in die Praxis der Pragmatischen Umweltforschung	Brunzel, Jetzkowitz

SWS 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

Inhalt Entwicklung konkreter Vorstellungen zu interdisziplinärer Forschung aus den Bereichen Landschaftsökologie, der Verhaltensbiologie und nicht zuletzt auch in der Wissenschaftssoziologie und der Raum- und Umweltsoziologie; Einübung in die Landschaftsinterpretation im Schnittfeld vegetationskundlicher, kulturgeographischer und gesellschaftlicher Aspekte; Reflexion über Gemeinsamkeiten und Unterschiede biologischer und kultureller Evolution sowie ökologischer und gesellschaftlicher Systeme. Ausgehend von konkreten Forschungsproblemen erarbeiten die Studierenden – angeleitet zur Selbstständigkeit – Problemlösungen. Sie erlernen dabei in der Auseinandersetzung mit dem Forschungsgegenstand sowohl Methoden der Forschung als auch Techniken der Darstellung wissenschaftlicher Ergebnisse und dokumentieren ihren Erkenntnisgewinn in Form eines Berichtes.

Literatur wird in der Übung bekannt gegeben

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
21 xxx PM	Naturbeziehung, Umweltbildung und Umweltkommunikation	Bölts, Brämer, Kuckartz

Studiengang	Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Semesterlage	Masterstudierende: ab 1. Semester (über 2 Semester mit Beginn im WS)
Block	Nein
Credits	9
Voraussetzungen	Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
Modulfunktion	Exemplarische Einführung in Natursozialisation, Umweltbildung und ihre Kommunikationsprozesse
Qualifikationsziele	Einsicht in Ausmaß und Folgen jugendlicher Naturentfremdung Entwicklung von Kategorien, Kriterien u. Methoden zur Beurteilung und Gestaltung von Natur- und Umweltbildungskonzepten. Forschungs- und Kommunikationskompetenz in den Themenfeldern Natur, Umwelt und nachhaltige Entwicklung
Lehrformen	Vorlesung „Einführung in die Natur- und Umweltbildung“ (2 SWS), Seminar „Verhältnis von Jugend und Natur“ (2 SWS), Seminar „Praxis- und Forschungsansätze in der Natur- und Umweltbildung und Umweltkommunikation“ (2 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul in den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“. Studierende anderer Fachbereiche mit Biologie als Nebenfach können dieses Modul ebenfalls wählen.
Prüfung	Zwei Prüfungsleistungen nach Wahl: 1) Vorlesung: Klausur am Ende der Vorlesung (9 ECTS-Punkte) 2) Seminar: Referat mit Verschriftlichung, Hausarbeit, Forschungsbericht, Erkundungsgruppen mit Ergebnispräsentation (9 ECTS-Punkte)

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
21 xxx VL	Einführung in die Natur- und Umweltbildung	Bölts

SWS	2 (3 ECTS Punkte)
Inhalte	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen einer kritisch-konstruktiven Umweltbildungskonzeption. Dabei können zwei Ebenen unterschieden werden: Im ersten Teil wird nach einer Bestandsaufnahme zur Natur- u. Umweltbildung in Deutschland danach gefragt, mit welchen Kategorien sich ein zukunftsfähiges Bildungskonzept zur Mensch-Natur-Beziehung begründen läßt und wie ein solcher Entwurf in seinen Grundkonturen aussehen kann.

Im zweiten Schritt werden praktische Ansätze für Schulen, Umweltbildungszentren und universitäre Qualifizierungsprojekte vorgestellt und diskutiert.

Literatur

H.Bölts: Dimensionen einer Bildung zur nachhaltigen Entwicklung. Grundlagen-Kritik-Praxismodelle. Hohengehren 2002.

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
21 xxx SE	Verhältnis von Jugend und Natur	Brämer

SWS

2 (3 ECTS Punkte)

Inhalte

Natur und Subjekt: Auf der Basis empirischer Studien geht es um eine grundlegende Bestimmung der subjektiven Naturbeziehungen in der High-tech-Gesellschaft. Dabei soll die ambivalente Bedeutung der Natur in der Lebenswelt vorzugsweise junger Menschen zwischen Ursprünglichkeit und Entfremdung untersucht werden. Die hieraus zu ziehenden Schlussfolgerungen vermeiden die gängige Verengung auf ökologische Aspekte. Vielmehr wird deutlich werden, dass der Umgang mit Natur ein elementares Bedürfnis und Recht des Naturwesens Mensch ist. Das Thema wird aus unterschiedlichen Richtungen angegangen:

- Naturphilosophie (Natur als Begriff)
- Natursoziologie (Natur im Alltag)
- Naturpsychologie (Ästhetik und Abenteuer)
- Jugendforschung (Bambi-Syndrom)
- Pädagogische Konsequenzen (Lerne als Erfahrung)

Literatur

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
21 xxx SE	Praxis- und Forschungsansätze in der Natur- und Umweltbildung und Umweltkommunikation	Kuckartz

SWS

2 (3 ECTS Punkte)

Inhalte

Gegenstand des Seminars "Praxis- und Forschungsansätze in der Umweltbildung und Umweltkommunikation" sind empirische Forschungsarbeiten aus dem Bereich der interdisziplinär arbeitenden Sozialwissenschaftlichen Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung. Dabei geht es einerseits um theoretische Ansätze (z.B. Rational choice, Theorie reflexiver Modernisierung, Lebensstilforschung) andererseits um die Gestaltung von Kommunikations- und Bildungsprozessen.

Literatur

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
17 xxx PM	Wissenschaftstheorie, Ethik und Geschichte der Biologie	Bölker, Gutmann

Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molekular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Semesterlage	Bachelorstudierende: ab dem 3. Semester Masterstudierende: ab dem 1. Semester
Block	Nein, die Veranstaltung findet jährlich statt im Laufe von zwei Semestern
Credits	6
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
Qualifikationsziele-	Interdisziplinärer Überblick über die Grundformen moderner Wissenschaftstheorie, Einführung in ethische Grundpositionen, Grundzüge der Biologiegeschichte Grundkenntnisse in allgemeiner Erkenntnistheorie und Wissenschaftstheorie, Verantwortung in den modernen Wissenschaften, Prinzipien und Resultate der Wissensentwicklung. Das Modul vermittelt Qualifikationen, die geeignet sind für alle Berufsfelder aus dem Bereich der organismischen und molekularen Biowissenschaften, vor allem im Hinblick auf ihre ethische Relevanz und öffentliche Wahrnehmung.
Lehrformen	Vorlesung, Proseminar und eigenständige Lektüre der in der VL behandelten Themen anhand ausgewählter Primär- und Sekundärtexte; eigenständige Recherche und Präsentation ausgewählter Texte und Integration wichtiger Sekundärliteratur sowohl in mündlicher als auch in schriftlicher Form.
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ sowie in den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“ Studierende anderer Fachbereiche mit Biologie als Nebenfach können dieses Modul ebenfalls wählen.
Prüfung	Klausur (Gewichtung = 3 ECTS-Punkte) und Seminarvortrag (Gewichtung = 3 ECTS-Punkte)

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Wissenschaftstheorie der Biologie	Bölker, Gutmann

SWS	2 (2 Credits; Workload: 50 h)
Inhalt	Verhältnis der Naturwissenschaften zueinander, kritisches Verständnis wissenschaftlicher Begründungen, spezielle Anwendungen der Wissenschaftstheorie (Modell und Modellierung, Erklärung, Struktur funktionaler und historischer Theorien), Wissenschaftstheorie als

Wissenschaftskritik, geschichtliche Entwicklung zentraler biologischer Theorien (Evolution, Genetik, Ökologie, Morphologie)

Literatur Janich, P. & Weingarten, M. (1999): Wissenschaftstheorie der Biologie. Fink.

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Wissenschaftstheorie und Ethik der Biologie	Bölker, Gutmann

SWS 2 (4 Credits; Workload: 100 h)

Block nein

Inhalt Einführung in ethische Grundpositionen, Grundzüge der Biologiegeschichte, spezielle Anwendungen der Wissenschaftstheorie (Modell und Modellierung, Erklärung, Struktur funktionaler und historischer Theorien), Wissenschaftstheorie als Wissenschaftskritik

Literatur Janich, P. & Weingarten, M. (1999): Wissenschaftstheorie der Biologie. Fink.

Arbeitsmittel

Mathematik

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
12 xxx PM	Mathematik für Studierende der Biologie	wechselnd
Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“	
Semesterlage	Bachelor-Studierende: ab dem 3. Semester Master-Studierende: ab dem 1. Semester	
Block	nein	
Credits	6	
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften	
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen Gegenstände aus Grundlagengebieten der Mathematik erlernen und dabei ein Verständnis für diejenigen mathematischen Begriffe und Modelle entwickeln, die für die Biowissenschaften und für ein elementares Verständnis von Chemie und Physik relevant sind. Ein vorrangiges Ziel besteht darin, die Teilnehmer soweit an mathematische Techniken und Problemlösungsstrategien heranzuführen und ihnen durch Übungen vertraut zu machen, dass sie in die Lage versetzt werden, sowohl diese im Laufe der weiteren Ausbildung und Karriere anzuwenden als auch sich bei Bedarf weitergehende mathematische Fertigkeiten selbständig anzueignen.	
Lehrformen	Vorlesung "Mathematik für Biologen und Humanbiologen" (2 SWS) und „Übungen zur Mathematik für Biologen und Humanbiologen“ (2 SWS), jeweils im Wintersemester	
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.	
Prüfung	Eine schriftliche Prüfung mit Benotung (Gewichtungsfaktor = 6 ECTS-Punkte). Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls, also am Ende des WS durchgeführt. Es werden Aufgaben zum Inhalt der Vorlesung und aus dem Bereich der mathematischen Übungen gestellt.	

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
12 xxx VL	Mathematik für Biologen und Humanbiologen	wechselnd

SWS 2 (3 ECTS-Punkte)

Inhalt Naturwissenschaftliche Anwendungen: Prinzip der Modellbildung, mathematische Auswertung und Interpretation, analytische und numerische Verfahren.

Gegenstände der Vorlesung sind insbesondere:

Analysis und Elemente der Linearen Algebra: Zahlssysteme und elementares Rechnen, Koordinaten, Lineare Gleichungssysteme, Elementare Funktionen, Konvergenzbegriffe, Begriff der Ableitung, Technik des Differenzierens, Maxima-Minima, Approximationen, Integralbegriff, Hauptsatz, Technik des Integrierens, uneigentliche Integrale, einfache Typen von Differentialgleichungen.

Stochastik: Elementare Kombinatorik, Modelle der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Grundverfahren der mathematischen Statistik.

Literatur

Batschelet, E.: Einführung in die Mathematik für Biologen, Springer
Riede, A.: Mathematik für Biologen, Vieweg

Übungen	Veranstaltungstitel	Dozenten
12 xxx UE	Übungen zur Mathematik für Biologen und Humanbiologen	wechselnd

SWS

2 (3 ECTS-Punkte)

Inhalt

Hausaufgaben und Rechenübungen unter Anleitung des Dozenten und wissenschaftlicher Hilfskräfte. Die Themen richten sich nach der parallel angebotenen Vorlesung.

Literatur

Arbeitsmittel

Taschenrechner

Modulnummer	Profilmodul	Dozent
12 xxx PM	Mathematische und statistische Methoden	Lohöfer

Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Semesterlage	Bachelor-Studierende: ab dem 3. Semester Master-Studierende: ab dem 1. Semester
Block	nein
Credits	6
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
Qualifikationsziele	Die Studierende sollen die grundlegenden Begriffe und Problemstellungen der angewandten Mathematik (wie das Rechnen mit ungenauen Zahlen, das Entwickeln mathematischer Modelle zu beobachteten Naturgesetzen, die interpretierende Auswertung von Messreihen) kennen und verstehen lernen. Anhand zahlreicher Beispiele aus der Chemie, Medizin, Biologie und Physik sollen die gängigsten spezifischen Testverfahren und Algorithmen eingeübt werden bis hin zum selbständigen Umgang mit diesen mathematischen Instrumentarien. Zugleich soll die erforderliche Wissensgrundlage und Befähigung erworben werden, um im späteren Studium und Beruf weitergehende mathematische Spezialkenntnisse erwerben zu können, sei es in Kursen oder im Selbststudium.
Lehrformen	Seminar "Mathematische und statistische Methoden für Pharmazeuten" (2 SWS) und gleichnamige Übungen dazu (2 SWS).
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.
Prüfung	Eine Schriftliche Klausur mit Benotung am Ende des Moduls (Gewichtungsfaktor: 6 ECTS-Punkte). Es werden theoretische Fragen und Anwendungsaufgaben aus dem Bereich des Seminars und der Übungen gestellt. Zwei Wiederholungsklausuren in der darauffolgenden vorlesungsfreien Zeit werden angeboten.

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozent
12 xxx SE	Mathematische und statistische Methoden für Pharmazeuten	Lohöfer

SWS 2 (3 ECTS-Punkte)

Inhalt	Zahlssysteme und elementares Rechnen. Elementare Einführung in das Differenzieren und Integrieren, Rechnen mit partiellen Ableitungen und einfachsten Differentialgleichungen. Datengenauigkeit, Runden und Fehlerrechnung. Die wichtigsten Funktionenklassen (lineare Funktionen, allgemeine Exponential-, Logarithmus- und Potenzfunktionen, Sinus und Cosinus), Beispiele für ihr Vorkommen in Chemie, Medizin, Biologie und Physik, ihre spezifischen Eigenschaften und ggf. Testverfahren zu ihrem Erkennen. Lineare Regression. Arrheniusgleichung, Michaelis-Menten-Gleichung und chemische Reaktionen n-ter Ordnung, jeweils mit Testverfahren. Umgang mit logarithmischem Papier. Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik: Binomial-, Poisson- und Normalverteilung, Auswertung von Messreihen mit F-Test und t-Test, Fehler 1. und 2. Art.
Literatur	Skriptum zum Seminar (im Internet, auch in Druckform angeboten).

Übungen	Veranstaltungstitel	Dozent
12 xxx UE	Übungen zu Mathematische und statistische Methoden für Pharmazeuten	Lohöfer

SWS	2 (3 ECTS-Punkte)
Inhalt	Hausaufgaben und Rechenübungen unter Anleitung des Dozenten und Wissenschaftlicher Hilfskräfte. Die Themen entsprechen dem zeitgleich angebotenen Seminarstoff.
Literatur	Skriptum zum Seminar
Arbeitsmittel	Taschenrechner

Medizin

Modulnummer 20 xxx PM	Profilmodul Angewandte Infektionsprophylaxe	Dozenten Garten, Lohoff, Klenk, Lingelbach
---------------------------------	---	---

Studiengang	Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“
Semesterlage	ab 1. Semester
Block	nein
Credits	3
Voraussetzungen	Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
Qualifikationsziele-	Kenntnisse im Bereich der Impfstoffentwicklung und Infektionsprophylaxe. Dieses Modul eignet sich für Arbeiten in Berufsfeldern der Naturwissenschaften, Pharmazie und Medizin in Hochschule, Krankenhaus, behördlicher Gesundheitsvorsorge Industrie und Öffentlichkeitsarbeiten (Publizistik), bei denen Basiswissen über Vorsorgemaßnahmen für mikrobielle Erreger erforderlich ist.
Lehrformen	Vorlesung „Immunprophylaxe und Vakzinierungsstrategien“ (2 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“.
Prüfung	Schriftliche Prüfung mit Benotung: Klausur mit Fragen zu den Inhalten der Vorlesung in der letzten Modulwoche (Gewichtungsfaktor: 3 ECTS-Punkte)

Vorlesung 17 xxx VL	Veranstaltungstitel Immunprophylaxe und Vakzinierungsstrategien	Dozenten Garten, Lohoff, Klenk, Lingelbach
-------------------------------	--	---

SWS	2 (3 Credits; Workload: 75 h)
Inhalt	Grundzüge und erregerspezifische Strategien zur Infektionsbekämpfung viraler, bakterieller und parasitärer Erkrankungen.
Literatur	

Methoden

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
17 xxx PM	Mikroskopie (Lichtmikroskopie, Fluoreszenz, TEM)	Grolig, Mörschel
Studiengang	Bachelor-Studiengang "Biology", Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“,	
Semesterlage	Bachelor-Studiengang: ab 3.Semester, Master-Studiengang: ab 1. Semester	
Block	nein	
Credits	6	
Voraussetzungen	<p>Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 (max. 72) ECTS-Punkte erworben worden sein.</p> <p>Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften</p> <p>BTZ: 16 TeilnehmerInnen</p>	
Qualifikationsziele-	<p>Die Studierenden sollen mit den theoretischen und praktischen Grundlagen der mikroskopischen Methoden vertraut werden und das Anwendungspotenzial dieser Techniken kennenlernen, wobei der Bogen von der Lichtmikroskopie bis zur Elektronenmikroskopie geschlagen wird. In der Lichtmikroskopie werden die Mikroskop-Optik und unterschiedliche Verfahren wie die Phasenkontrast- und die Interferenzkontrast-Mikroskopie sowie die Fluoreszenzmikroskopie vorgestellt; im Lichtmikroskop wie auch im Transmissionselektronenmikroskop werden geeignete Präparate beispielhaft untersucht. Zum Abschluss des Kurses sollen die Verfahren und Anwendungsmöglichkeiten der vorgestellten mikroskopischen Methoden bekannt sein, ebenso wie die grundlegende Zellstrukturen (und deren Funktionen) von Prokaryoten und Eukaryoten. Das Modul besitzt berufsqualifizierenden Charakter für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich organischer und molekularer Lebenswissenschaften, wo fortgeschrittene Mikroskopie-Techniken essentiell zur Aufklärung intra- und interzellulärer Struktur-Funktionsbeziehungen beitragen. Die Untersuchung von Dynamik (Lichtmikroskopie) und Ultrastruktur (Elektronenmikroskopie) ergänzen sich hierbei.</p>	
Lehrformen	Seminar „Mikroskopische Verfahren und Anwendungen“ (1 SWS) und Praktikum „Mikroskopische Verfahren und Anwendungen“ (3 SWS)	
Verwendung	<p>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang "Biology" und die Master-Studiengänge "Molecular and Cellular Biology" und "Organismic Biology".</p> <p>Studierende anderer Fachbereiche mit Biologie als Nebenfach können dieses Modul ebenfalls wählen.</p>	
Prüfung	Ein Wissenstest (schriftliche Prüfung) nach Abschluss des Kurses (Gewichtungsfaktor = 2 ECTS-Punkte), ein Seminar-Vortrag (Gewichtungsfaktor = 2 ECTS-Punkte) und das Abschlussprotokoll	

(Gewichtungsfaktor = 2 ECTS-Punkte) gehen jeweils zu einem Drittel in die Modulnote ein.

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Mikroskopische Verfahren und Anwendungen (Lichtmikroskopie, Fluoreszenz, TEM)	Grolig, Mörschel

SWS 1 (1,5 Credits; Workload: 38 h)

Inhalt Theoretische Grundlagen der Licht-, Fluoreszenz- und Transmissionselektronenmikroskopie; Dynamik und Ultrastruktur der Zelle; Beispiele mikroskopischer Anwendungen aus dem Bereich Licht-, Fluoreszenz- und Transmissionselektronenmikroskopie.

Literatur Sowohl Lehr- und Methodenbücher als auch Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Monographien (wird gestellt)

Kurs	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx KU	Mikroskopische Verfahren und Anwendungen (Lichtmikroskopie, Fluoreszenz, TEM)	Grolig, Mörschel

SWS 3 (4,5 Credits; Workload: 112 h)

Inhalt Demonstration des Großgerätes TEM. Mikroskopieren von licht- und elektronenmikroskopischen Beispiel-Präparaten.

Literatur Sowohl Lehr- und Methodenbücher als auch Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Monographien (wird gestellt)

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
17 xxx PM	Projekt. Einf. Konfok. Laserscan Mikroskopie	Buttgereit, Grolig, Schachtner

Vollständiger Titel:	Projektorientierte Einführung in die konfokale Laserscan-Mikroskopie
Studiengang	Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Semesterlage	ab 1. Semester
Block	JA
Credits	6
Voraussetzungen	Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften BTZ: 16 TeilnehmerInnen
Qualifikationsziele	Die Studierenden werden im Vorlesungs-Teil dieser Veranstaltung in die theoretischen und technischen Grundlagen von Fluoreszenz- und Konfokaler Laserscan Mikroskopie eingeführt. Das Praktikum führt durch projektbezogene Arbeit in die Anwendungs- und Analysemöglichkeiten des konfokalen Laserscan-Mikroskops ein. Im Rahmen der Projekte (Entwicklung des Antennallobus des Tabakswärmers <i>Manduca sexta</i> , Cytoskelett und Organellverteilung/-positionierung in Pilz- und Pflanzenzellen; Muskelentwicklung von <i>Drosophila melanogaster</i>) werden zudem die Grundlagen der Immunocytochemie und der Vital-Fluoreszenzmarkierung vermittelt. Die Studierenden sollen nach der Veranstaltung in der Lage sein grundlegende Analysen am konfokalen Laserscan Mikroskop eigenständig zu konzipieren und durchzuführen; sie sollen zudem die Konzeption und Methodik der Projekt-Versuchsansätze kritisch reflektieren können. Das im Rahmen der Projekte erhaltene Bild- und Datenmaterial wird dokumentiert, ausgewertet und abschließend im Plenum als Seminarvortrag vorgestellt. Das Modul besitzt berufsqualifizierenden Charakter für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich organischer und molekularer Lebenswissenschaften, wo fortgeschrittene Mikroskopie-Techniken essentiell zur Aufklärung intra- und interzellulärer Struktur-Funktionsbeziehungen beitragen.
Lehrformen	Vorlesung/Seminar „Projekt. Einf. Konfok. Laserscan Mikroskopie“ (1 SWS) und Kurs „Projekt. Einf. Konfok. Laserscan Mikroskopie“ (3 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.
Prüfung	<i>Vorlesung/Seminar und Kurs:</i> Schriftlich mit Benotung. Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls abgelegt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung, des Seminars und des Kurses gestellt. Dabei werden neben Kenntnissen zum Inhalt dieses Moduls auch Kenntnisse zu zell-relevanten Inhalten der Kernmodule des Bachelorstudiums vorausgesetzt. <i>Kurs:</i> Zusätzlich zur Prüfung muss ein Protokoll über die durchgeführten Versuche erstellt werden. Dieses Protokoll wird ebenfalls benotet.

Seminar: Es muss ein Referat im Themengebiet des Seminars gehalten werden. Die Referate werden benotet, wobei Inhalt und Präsentation sowie die Qualität des Handouts in die Benotung einfließen, aber auch die Beteiligung an der Erörterung anderer Referatsinhalte bewertet wird.

Die Gesamtnote ergibt sich aus jeweils 1/3 der Note von schriftlicher Prüfung (Gewichtungsfaktor = 2 ECTS-Punkte), der Note des Kurs-Protokolls (Gewichtungsfaktor = 2 ECTS-Punkte) und der Seminarnote (Gewichtungsfaktor = 2 ECTS-Punkte).

Modulnummer	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL/SE	Projekt. Einf. Konfok. Laserscan Mikroskopie	Buttgereit, Grolig, Schachtner

SWS 1 (1,5 Credits; Workload: 38 h)

Inhalte Theoretische und technische Grundlagen von Fluoreszenz- und konfokaler Laserscan-Mikroskopie sowie deren Anwendungsgebiete

Literatur Sowohl Lehr- und Methodenbücher als auch Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Monographien

Modulnummer	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx KU	Projekt. Einf. Konfok. Laserscan Mikroskopie	Buttgereit, Grolig, Schachtner

SWS 3 (4,5 Credits; Workload: 112 h)

Inhalte Projektbezogene Anwendungs- und Analysemöglichkeiten des konfokalen Laserscan-Mikroskops im Rahmen der Projekte (Entwicklung des Antennallobus des Tabakswärmers *Manduca sexta*, Cytoskelett und Organellverteilung/-positionierung in Pilz- und Pflanzenzellen; Muskelentwicklung von *Drosophila melanogaster*); Grundlagen der Immunocytochemie und der Vital-Fluoreszenzmarkierung.

Literatur Sowohl Lehr- und Methodenbücher als auch Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Monographien

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
17 xxx PM	Projekt. Einf. Rasterelektronenmikroskopie	Kost, Rexer

Vollständiger Titel:	Projektorientierte Einführung in die Rasterelektronenmikroskopie
Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“, Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Semesterlage	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester
Block	nein
Credits	8
Teilnehmer	BTZ: 6 TeilnehmerInnen
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
Qualifikationsziele	Die Studierenden werden im Vorlesungs-Teil dieser Veranstaltung in die theoretischen und technischen Grundlagen von Rasterelektronenmikroskopie und den zugehörigen präparativen Arbeiten an biologischen Proben eingeführt. Das Praktikum führt durch projektbezogene Arbeiten (Interaktionen und zellulären Differenzierungen von Pilzen) in die Anwendungs- und Analysemöglichkeiten des Rasterelektronenmikroskops ein. Die Studierenden sollen nach der Veranstaltung in der Lage sein, grundlegende Analysen am Rasterelektronenmikroskop eigenständig zu konzipieren und durchzuführen. Das im Rahmen der Projekte erhaltene Bild- und Datenmaterial wird dokumentiert, ausgewertet und abschließend im Plenum als Seminarvortrag vorgestellt. Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich organismischer und molekularer Biowissenschaften.
Lehrformen	Vorlesung/Seminar „Rasterelektronenmikroskopie, Methoden und Anwendungen“ (1 SWS) und Kurs „Projektbezogene Rasterelektronenmikroskopie“ (4 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.
Prüfung	<i>Kurs:</i> Schriftlich mit Benotung. Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls abgelegt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Seminars gestellt. Dabei werden neben Kenntnissen zum Inhalt dieses Moduls auch Kenntnisse zu Inhalten der Kernmodule des Bachelorstudiums vorausgesetzt (Gewichtungsfaktor: 4 ECTS-Punkte) <i>Kurs:</i> Zusätzlich zur Prüfung muss ein Protokoll über die durchgeführten Versuche erstellt werden. Dieses Protokoll wird ebenfalls benotet (Gewichtungsfaktor: 2 ECTS-Punkte). Abgabetermin: letzter Tag des Moduls

Seminar: Es muss ein Referat im Themengebiet des Seminars gehalten werden. Das Referat wird benotet, wobei Inhalt und Präsentation sowie die Qualität des Handouts in die Benotung einfließen (Gewichtungsfaktor: 2 ECTS-Punkte).

Vorlesung/Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL/SE	Rasterelektronenmikroskopie, Methoden und Anwendungen	Kost, Rexer

SWS 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

Inhalte Theoretische und technische Grundlagen sowie Einsatzgebiete der Rasterelektronenmikroskopie inklusive der präparativen Methoden.

Literatur Sowohl Lehr- und Methodenbücher als auch Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Monographien

Modulnummer	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx KU	Projektbezogene Rasterelektronenmikroskopie	Kost, Rexer

SWS 4 (6 Credits; Workload: 150 h)

Inhalte Projektbezogene Anwendungs- und Analysemöglichkeiten des Rasterelektronenmikroskops im Rahmen der von Projekten zur Interaktion und zellulären Differenzierung von Pilzen.

Literatur Sowohl Lehr- und Methodenbücher als auch Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Monographien

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
17 xxx PM	Scientific writing	Galland, Grolig
Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“, Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“	
Semesterlage	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester	
Block	nein	
Credits	3	
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften	
Qualifikationsziele	Den Studierenden sollen Konzepte für wissenschaftliches Schreiben und Dokumentationstechniken vermittelt werden, die für die Abfassung Wissenschaftlicher Hausarbeiten, Bachelor-, Master- und Doktorarbeiten Anwendung finden. Darüber hinaus werden sprachliche und publikationstechnische Kenntnisse vermittelt, die für die Abfassung deutscher und englischer Dokumente sowie englischsprachiger Publikationen in Journalen mit internationalem Gutachterwesen erforderlich sind. Die Studierenden sollen anhand von Übungen lernen, wissenschaftliche Daten und Zusammenhänge sprachlich und graphisch korrekt darzustellen und Texte anderer Autoren kritisch zu redigieren („Probe-Publikation“ von Daten und Analyse von Texten aus Originalpublikationen und Abschlussarbeiten von Studierenden). In dem Modul werden Fertigkeiten erlernt, die für die Abfassung und elektronische Einreichung von Publikationen notwendig sind. Darüberhinaus vermittelt das Modul Kenntnisse zur Beantragungspraxis von Fördermitteln für die berufliche Laufbahn und die wissenschaftliche Forschung. Das Modul eignet sich für alle späteren Berufe, da schriftliche bzw. mündliche Kommunikation zu den elementarsten Schlüsselqualifikationen zählt.	
Lehrformen	Vorlesung "Scientific writing" (1 SWS), Seminar mit Übungen (2 SWS)	
Verwendung	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul für das Bachelor- und das Masterstudium der Biologie. Studierende anderer Fachbereiche mit Biologie als Nebenfach können dieses Modul ebenfalls wählen. L3-Studierende können dieses Modul im 5. Semester belegen.	
Prüfung	Übungsarbeit: Abfassung einer „Publikation“ bzw. eines Teilbereiches davon (z.B. Zusammenfassung, Diskussion).	

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Scientific writing	Galland

SWS 1 (1,5 ECTS)

Inhalt Grundlagen der Abfassung von Protokollen, wissenschaftlichen Hausarbeiten, Bachelorarbeiten, Masterarbeiten und Doktorarbeiten; sprachliche und publikationstechnische Kenntnisse, die für die Abfassung englischsprachiger Publikationen in Journalen mit internationalem Gutachterwesen erforderlich sind; Aufbereitung von Daten für Publikationen, Organisation des wissenschaftlichen Publikationswesens und der Fördereinrichtungen

Literatur R.A. Day, How to write and publish a scientific paper, 5th edition, Oryx Press
R.A. Day, Scientific English: A Guide for scientists and other professionals, 2nd edition, Oryx Press, und andere Quellen.

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Scientific writing	Galland

SWS 1 (1,5 ECTS)

Inhalt Praktische Übungen zur Abfassung wissenschaftlicher Dokumente und Publikationen; Erstellung wissenschaftlicher Poster; Vortragstechniken; Redigieren von Beispiel-Abschlussarbeiten und von wissenschaftlichen Texten aus der Originalliteratur.

Literatur R.A. Day, How to write and publish a scientific paper, 5th edition, Oryx Press
R.A. Day, Scientific English: A Guide for scientists and other professionals, 2nd edition, Oryx Press, und andere Quellen.

Psychologie

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
04 xxx PM	Biologische Psychologie	Rösler, Schwarting, NN

Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“, Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Semesterlage	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester
Block	nein
Credits	8
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen die Grundlagen der Biologischen Psychologie erlernen und dabei ein Verständnis für die psychologischen Grundbegriffe, Methoden und Theorien erwerben.
Lehrformen	Vorlesung „Biologische Psychologie“ (2 SWS) und zwei Seminare aus diesem Inhaltsbereich (je 2 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.
Prüfung	1) Klausur nach Abschluss des Moduls. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung gestellt (Gewichtungsfaktor: 4 ECTS-Punkte). 2) Im Rahmen jedes Seminars muss ein Referat erarbeitet und gehalten werden. Zu jedem Vortrag ist außerdem ein Handout zu erstellen, das den Inhalt des Referates übersichtlich zusammenfasst. Die Referate werden benotet, wobei Inhalt und Präsentation des Vortrags sowie die Qualität des Handouts in die Benotung einfließen. (Gewichtungsfaktor: je 2 ECTS-Punkte)

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
04 xxx VL	Biologische Psychologie	Rösler

SWS	2 (4 ECTS-Punkte)
Inhalt	Grundlagen der Neuroanatomie des menschlichen Gehirns, Prinzipien elektrischer und chemischer Signalübertragung, biopsychologische Methoden (z.B. Verhaltensparadigmen, bildgebende Verfahren, elektrische und chemische Ableitungen, Stimulations- und Läsionsmethoden), sowie inhaltliche Schwerpunkte wie Hemisphärenspezialisierung, Aufmerksamkeit, Lernen, Gedächtnis und Plastizität.
Literatur	Carlson, N.R. (2004) Physiology of Behavior (8 th ed.). Boston, Pearson.

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
04 xxx SE	Seminar zur Biologischen Psychologie I	Rösler, Schwarting, N.N.

SWS 2 (2 ECTS-Punkte)

Inhalt In den Seminaren werden ausgewählte Themen aus der zugehörigen Vorlesung unter aktiver Teilnahme der Studierenden (z.B. Gruppenarbeit, Kurzpräsentationen, Hausarbeit, Referat) vertieft. Beispiele sind „Einführung in die Psychopharmakologie“, „Aufbau und Funktion des Nervensystems“, „Biologische Grundlagen der Kognition“, „Physiologische Grundlagen von Gedächtnis und Sprache“, „Psychophysiologie der Aufmerksamkeit“, „Lokalisation kognitiver Funktionen mit bildgebenden Verfahren“. Neben der inhaltlichen Vertiefung wird besonderes Gewicht auf die Vermittlung verschiedener Facetten des experimentellen Arbeitens gelegt. Häufig werden Originalarbeiten aus Fachzeitschriften in englischer Sprache behandelt

Literatur Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
04 xxx SE	Seminar zur Biologischen Psychologie II	Rösler, Schwarting, N.N.

SWS 2 (2 ECTS-Punkte)

Inhalt In den Seminaren werden ausgewählte Themen aus der zugehörigen Vorlesung unter aktiver Teilnahme der Studierenden (z.B. Gruppenarbeit, Kurzpräsentationen, Hausarbeit, Referat) vertieft. Beispiele sind „Einführung in die Psychopharmakologie“, „Aufbau und Funktion des Nervensystems“, „Biologische Grundlagen der Kognition“, „Physiologische Grundlagen von Gedächtnis und Sprache“, „Psychophysiologie der Aufmerksamkeit“, „Lokalisation kognitiver Funktionen mit bildgebenden Verfahren“. Neben der inhaltlichen Vertiefung wird besonderes Gewicht auf die Vermittlung verschiedener Facetten des experimentellen Arbeitens gelegt. Häufig werden Originalarbeiten aus Fachzeitschriften in englischer Sprache behandelt

Literatur Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulnummer	Modulname	Dozenten
04 xxx PM	Entwicklungspsychologie	Lohaus, Lißmann, Kumpf, N.N.

Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“, Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und Organismic Biology“
Semesterlage	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester
Block	NEIN
Credits	10
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 (max. 72) ECTS-Punkte erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse über Entwicklungsveränderungen im Kindes- und Jugendalter erhalten. Dazu werden theoretische und methodische Grundlagen vermittelt sowie Entwicklungsveränderungen in verschiedenen Inhaltsbereichen beleuchtet (u.a. Lernen und Gedächtnis, Sprache, Moral, Geschlechtstypisierung). Es wird weiterhin auf Anwendungsbezüge eingegangen, die sich aus der Entwicklungspsychologie ergeben.
Lehrformen	Vorlesungen „Entwicklungspsychologie I und II“ (zweisemestrig mit je 2 SWS) und ein Seminar aus einem entwicklungspsychologischen Inhaltsbereich (2 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und in den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Prüfung	Mündlich mit Benotung (Gesamtgewichtungsfaktor = 10 ECTS-Punkte). Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls durchgeführt. Es werden Fragen zum Inhalt der beiden Vorlesungen und des besuchten Seminars gestellt.

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozent
04 xxx VL	Entwicklungspsychologie I	Lohaus

SWS	2 (4 ECTS-Punkte)
Inhalt	Grundbegriffe und Theorien der Entwicklungspsychologie (Lern- und Sozialisationstheorien, kognitive Theorien und Informationsverarbeitungstheorien, Familienentwicklungstheorien), Entwicklung in der frühen Kindheit (Motorik- und Sensorikentwicklung, frühe Eltern-Kind-Interaktion und Bindungsentwicklung).
Literatur	Oerter, R. & Montada, L. (2002), Entwicklungspsychologie (5. Auflage). München: Psychologie Verlags Union.

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
04 xxx VL	Entwicklungspsychologie II	Lohaus

SWS 2 (4 ECTS-Punkte)

Inhalt Entwicklung in der mittleren Kindheit in Inhaltsbereichen wie Lernen und Gedächtnis, Intelligenz, Sprache, Moral, Geschlechtstypisierung, Selbstkonzept und Identitätsfindung; Entwicklungsveränderungen im Jugend- und Erwachsenenalter; Methodische Grundlagen der Entwicklungspsychologie (Längsschnitt und Querschnitt, Datenerhebungsmethoden in verschiedenen Altersabschnitten); Anwendungsbezüge der Entwicklungspsychologie.

Literatur Oerter, R. & Montada, L. (2002), Entwicklungspsychologie (5. Auflage). München: Psychologie Verlags Union.

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
04 xxx SE	Seminar zur Entwicklungspsychologie	Lohaus, Lißmann, Kumpf, N.N.

SWS 2 (2 ECTS-Punkte)

Inhalt In dem Seminar werden ausgewählte Themen der Entwicklungspsychologie unter aktiver Teilnahme der Studierenden (z.B. Referat, Hausarbeit, Gruppenarbeit) vertieft. Die Themen beziehen sich auf verschiedene Altersabschnitte und Inhaltsbereiche der Entwicklungspsychologie.

Literatur Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulnummer	Modulname	Dozenten
04 xxx PM	Lernen, Motivation und Emotion	Lachnit, Pawlak, Reinhard, Schwarting, NN

Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“, Masterstudiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Semesterlage	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester
Block	nein
Credits	10
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
Qualifikationsziele-	Die Studierenden sollen die Grundlagen der Lern-, Motivations- und Emotionspsychologie erlernen und dabei ein Verständnis für die psychologischen Grundbegriffe und Theorien erwerben. Neben den speziellen theoretischen Grundlagen werden experimentalpsychologische Fertigkeiten in der Konzeption und Durchführung von Experimenten vermittelt.
Lehrformen	Vorlesungen „Lernen“ (2 SWS), „Motivation/Emotion“ (2 SWS) und ein Seminar aus diesen Inhaltsbereichen (2 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.
Prüfung	Eine Klausur über den Inhalt der beiden Vorlesungen am Ende der Vorlesungszeit (8 ECTS-Punkte). Außerdem ist im Rahmen des Seminars verpflichtend eine der folgenden Prüfungsoptionen zu wählen (Gewichtungsfaktor: 1 x 2 ECTS-Punkte) a) Referat über ein vorgegebenes Themengebiet; b) Hausarbeit über ein vorgegebenes Thema c) Andere aktive Form der Mitarbeit (in der Regel als Gruppenarbeit) nach Maßgabe der Veranstaltungsleiter in Kombination mit einer mündlichen Präsentation

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
04 xxx VL	Lernen	Lachnit

SWS	2 (4 ECTS-Punkte)
Inhalt	Reflexe, Habituation und Sensitivierung; Grundlagen und Mechanismen des klassischen Konditionierens; Grundlagen und Mechanismen des instrumentellen Konditionierens; Reizdiskrimination und Reizgeneralisation; Kognition bei Tieren.

Literatur Domjan, M. (2003). The principles of learning and behavior (5th ed.).
Monterey, CA: Brooks/Cole.

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
04 xxx VL	Motivation und Emotion	Schwarting

SWS 2 (4 ECTS-Punkte)

Inhalt Grundbegriffe (Motivation, Motiv, Bedürfnis, Antrieb, primäre und sekundäre Triebe, Anreiz, Instinkt); biologische Motive (Hunger, Durst, Sexualität, Aggression); homöostatische und nicht-homöostatische Mechanismen; energetische und Arousal-Konzepte; lerntheoretische Konzepte; kognitive Ansätze; Sucht und Abhängigkeit (Anreizmotivation, kompensatorische Prozesse, Belohnungstheorien, Hirnmechanismen); Emotionstheorien; Stress, Coping, endokrine und immunologische Aspekte, autonomes Nervensystem.

Literatur Schneider, K. & Schmalt, H. D. (2000). Motivation. Stuttgart: Kohlhammer.
Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
04 xxx SE	Seminar zu Lernen, Motivation oder Emotion	Lachnit, Pawlak, Reinhard, Schwarting, NN

SWS 2 (2 ECTS-Punkte)

Inhalt In dem Seminar werden ausgewählte Themen aus der zugehörigen Vorlesung unter aktiver Teilnahme der Studierenden (z.B. Gruppenarbeit, Kurzpräsentationen, Hausarbeit, Referat) vertieft. Neben der inhaltlichen Vertiefung wird besonderes Gewicht auf die Vermittlung verschiedener Facetten des experimentellen Arbeitens gelegt.

Literatur Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
04 xxx PM	Persönlichkeitspsychologie	Margraf-Stiksrud, Pauls, Stemmler

Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“, Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Semesterlage	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester
Block	Nein
Credits	10
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 (max. 72) ECTS-Punkte erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen die Grundlagen der Persönlichkeitspsychologie und der Differentiellen Psychologie kennen lernen. Ziel ist das Verständnis der grundlegenden Konzepte über Unterschiede zwischen Menschen und Gruppen innerhalb einer bestimmten Population. Dieses Verständnis schließt ein (a) die psychometrische Methodik, (b) die verwendeten Datenquellen und ihre Bewertung, (c) die Kenntnis der Theorien, Merkmalsbereiche und Einzelmerkmale, nach denen sich die Normalvarianten individueller Besonderheiten hauptsächlich beschreiben lassen sowie (d) Ansätze zur Erklärung der Herkunft individueller Unterschiede (Genom, Anatomie und Physiologie vor allem des Nervensystems, Kultur und soziale Umwelt, Lerngeschichte, Absichten und Lebensziele). Studierende mit diesen Kenntnissen sollten in die Lage sein, die aktuelle Fachliteratur einzuordnen und zu verstehen.
Lehrformen	Vorlesung "Persönlichkeitspsychologie I" (2 SWS), „Persönlichkeitspsychologie II" (2 SWS) und ein Seminar aus dem Angebot der Persönlichkeitspsychologie (2 SWS).
Verwendung	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und in den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Prüfung	Eine Klausur über den Inhalt der beiden Vorlesungen am Ende des Moduls (8 ECTS-Punkte). Außerdem ist im Rahmen des Seminars verpflichtend eine der folgenden Prüfungsoptionen zu wählen (Gewichtungsfaktor: 1 x 2 ECTS-Punkte) d) Referat über ein vorgegebenes Themengebiet e) Hausarbeit über ein vorgegebenes Thema

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
04 xxx VL	Persönlichkeitspsychologie I	Stemmler

SWS 2 (4 ECTS-Punkte)

Inhalt Persönlichkeit und Differentielle Psychologie; psychodynamische, phänomenologische, verhaltenstheoretische, biopsychologische und evolutionstheoretische Perspektiven; dispositionelle Perspektive: Persönlichkeitsdimensionen; methodologische Aspekte.

Literatur Amelang, M., Bartussek, D. (2001). Differentielle Psychologie und Persönlichkeitsforschung (aktuelle Auflage). Stuttgart: Kohlhammer.
McAdams, D.P. (2001) The person (aktuelle Auflage). Orlando: Harcourt College Publishers.

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
04 xxx VL	Persönlichkeitspsychologie II	Stemmler

SWS 2 (4 ECTS-Punkte)

Inhalt Intelligenz und Informationsverarbeitung; Korrelate der Intelligenz; Grundlagen der Verhaltensgenetik; Verhaltensgenetik von Intelligenz und Persönlichkeit; Kreativität; Stress und Coping; Physische Attraktivität; Persönlichkeitsstörungen; Verdrängung; Geschlechtsunterschiede.

Literatur Amelang, M., Bartussek, D. (2001). Differentielle Psychologie und Persönlichkeitsforschung (aktuelle Auflage). Stuttgart: Kohlhammer.
McAdams, D.P. (2001) The person (aktuelle Auflage). Orlando: Harcourt College Publishers.

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
04 xxx SE	diverse Titel	Margraf-Stiksrud, Pauls, Stemmler

SWS 2 (2 ECTS-Punkte)

Inhalt Je nach aktuellem Seminarangebot aus den Bereichen Intelligenz, Persönlichkeitstheorien, Geschlechtsunterschiede, Biografik, Verhaltensgenetik, Selbst und Identität, Emotion und Persönlichkeit, u.a.m.

Literatur Wird im Seminar bekannt gegeben.

Modulnummer	Modulname	Dozenten
04 xxx PM	Wahrnehmung, Kognition und Sprache	Lachnit, Rösler, NN

Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“, Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Semesterlage	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Mastersstudierende: ab 1. Semester
Block	nein
Credits	10
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
Qualifikationsziele-	Die Studierenden sollen die Grundlagen der Wahrnehmungs- und Kognitionspsychologie (Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Problemlösen, Sprache) erlernen und dabei ein Verständnis für die psychologischen Grundbegriffe und Theorien erwerben. Neben den speziellen theoretischen Grundlagen werden experimentalpsychologische Fertigkeiten in der Konzeption und Durchführung von Experimenten vermittelt.
Lehrformen	Vorlesungen „Wahrnehmung“ (2 SWS), „Kognition und Sprache“ (2 SWS), und ein Seminar aus diesen Inhaltsbereichen (2 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.
Prüfung	Eine Klausur über den Inhalt der beiden Vorlesungen am Ende der Vorlesungszeit (8 ECTS-Punkte). Außerdem ist im Rahmen des Seminars verpflichtend eine der folgenden Prüfungsoptionen zu wählen (Gewichtungsfaktor: 1 x 2 ECTS-Punkte) f) Referat über ein vorgegebenes Themengebiet; g) Hausarbeit über ein vorgegebenes Thema h) Andere aktive Form der Mitarbeit (in der Regel als Gruppenarbeit) nach Maßgabe der Veranstaltungsleiter in Kombination mit einer mündlichen Präsentation

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
04 xxx VL	Wahrnehmung	Lachnit

SWS 2 (4 ECTS-Punkte)

Inhalt Visuelle Wahrnehmung (elementare sensorische und höhere Verarbeitungsschritte, Farbwahrnehmung, Objektwahrnehmung, Bewegungswahrnehmung), auditive Wahrnehmung (elementare sensorische und höhere Verarbeitungsschritte, Lokalisation von Schall, Sprachperzeption), Gleichgewichtssinn, Geruchs- und Geschmackswahrnehmung

- Literatur** Goldstein, E. B. (2002) Wahrnehmungspsychologie. 2. deutschsprachige Auflage (Translation of 6th US edition Sensation and Perception). Heidelberg: Spektrum Verlag.

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
04 xxx VL	Kognition und Sprache	Rösler

SWS 2 (4 ECTS-Punkte)

Inhalt Aufmerksamkeitssteuerung, Strukturen des Gedächtnisses (Ultrakurzzeitgedächtnis, Arbeitsgedächtnis, Langzeitgedächtnis), Mechanismen des Speicherns und Abrufens, Repräsentation von Information im Gedächtnis, Begriffsbildung, logisches Schließen und Problemlösen, Psycholinguistische Grundlagen, Wort-, Satz- und Textverstehen, Sprachproduktion

- Literatur** Anderson, J. R. (2001) Kognitive Psychologie. 3rd ed. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag; 2001.
Best, J. B. (1999) Cognitive Psychology. 5th ed. New York: West Publishing Company; 1999.

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
04 xxx SE	Seminar zur Wahrnehmung bzw. Kognition und Sprache	Lachnit, Rösler, NN

SWS 2 (2 ECTS-Punkte)

Inhalt In dem Seminar werden ausgewählte Themen aus der zugehörigen Vorlesung unter aktiver Teilnahme der Studierenden (z.B. Gruppenarbeit, Kurzpräsentationen, Hausarbeit, Referat) vertieft. Neben der inhaltlichen Vertiefung wird besonderes Gewicht auf die Vermittlung verschiedener Facetten des experimentellen Arbeitens gelegt. In der Regel werden Originalarbeiten aus Fachzeitschriften in Englischer Sprache behandelt

- Literatur** Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

Ev. Theologie

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
05 xxx PM	Bioethik	Dabrock (Nethöfel)

Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“, Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Semesterlage	Bachelorstudierende: ab dem 3. Semester Masterstudierende: ab dem 1. Semester
Block	nein
Credits	6
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften
Qualifikationsziele	Überblick über Grundbegriffe, Themenfelder, Methoden und Geschichte der Bioethik und der allgemeinen Ethik. Befähigung zur (bio-)ethischen Urteilsbildung
Lehrformen	Bioethische oder allgemeinethische Vorlesung (2 SWS) und bioethisches oder allgemeinethisches Seminar (2 SWS) (zumindest eine Veranstaltung muss bioethisch ausgerichtet sein)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ sowie in den Master-Studiengänge „Molekular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Prüfung	Eine schriftliche (Klausur) oder eine mündliche Prüfung zum Abschluss des Moduls. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Seminars gestellt (Gewichtungsfaktor: 6 ECTS-Punkte).

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
05 xxx VL	Bioethik	Dabrock (Nethöfel)

SWS	2 (3 ECTS-Punkte)
Inhalt	Im Ausgang von ausgewählten bioethischen Konflikten wird zurückgefragt, mit welchen beschreibenden und welchen normativen Kriterien biopolitische und -ethische Entscheidungen in der Regel getroffen wurden und werden. Auf diese Weise werden die Teilnehmenden gestärkt, Ihre eigene bioethische Urteilskompetenz jenseits reiner Intuition oder bloßen Fatalismus zu stärken.
Literatur	wird jeweils angegeben

Seminar 05 xxx VL	Veranstaltungstitel Bioethik	Dozenten Dabrock (Nethöfel)
-----------------------------	--	---------------------------------------

SWS 2 (3 ECTS-Punkte)

Inhalt Im Ausgang von ausgewählten bioethischen Konflikten wird zurückgefragt, mit welchen beschreibenden und welchen normativen Kriterien biopolitische und –ethische Entscheidungen in der Regel getroffen wurden und werden. Auf diese Weise werden die Teilnehmenden gestärkt, Ihre eigene bioethische Urteilskompetenz jenseits reiner Intuition oder bloßen Fatalismus zu stärken.

Literatur wird jeweils angegeben

Modulnummer	Modulname	Dozenten
05 xxx PM	Praktische Sozialethik	Nethöfel ,Dabrock

Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“, Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Semesterlage	Bachelorstudierende: ab dem 3. Semester Masterstudierende: ab dem 1. Semester
Block	nein
Credits	6
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften
Qualifikationsziele	Überblickswissen über den geschichtlichen Kontext und die gegenwärtige Bedeutung ethischer Grundpositionen sowie über ihre Ansatzpunkte für die Entfaltung von Bereichsethiken; kritische Einschätzung ihrer relativen Stärken und Schwächen; Begründungsverfahren und Modelle ethischer Urteilsbildung. Kenntnis von Grundthemen, -werten und Lösungsangeboten der christlichen Mehrheitskultur; Erörterung von Ausgangssituationen und Problemlagen pluralistischer Gesellschaften (Mehrheits-, Minderheitsposition) am Beispiel der christlichen Traditionsgemeinschaft. Grundtechniken der Präsentation, Moderation und Mediation im Kontext von Wertkonflikten; Einschätzung von Konfliktstufen und -verläufen; Rollenspielerfahrung in der Mediation von individuellen, kollektiven, organisationalen und politischen Konflikten.
Lehrformen	Vorlesung "Grundzüge der Sozialethik“ (2 SWS) und (Konfliktregelungs-) Übung „Praktischer Umgang mit Wertkonflikten. Präsentation, Moderation, Mediation“ (2 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ sowie in den Master-Studiengänge „Molekular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Prüfung	Eine schriftliche (Klausur) oder eine mündliche Prüfung zum Abschluss des Moduls. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Seminars gestellt (Gewichtungsfaktor: 6 ECTS-Punkte).

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
05 xxx VL	Grundzüge der Sozialethik	Nethöfel (Dabrock)

SWS	2 (3 ECTS-Punkte)
Inhalt	– ethische Grundlagen und Grundbegriffe – Probleme und Verfahren sozialetischer Urteilsbildung – traditionelle Themenfelder und klassische Lösungen christlicher Tradition

- Pluralismusproblem
- Bereichsethiken
- Neue Themenfelder und neue Orientierungsverfahren

Literatur Johannes Fischer, Theologische Ethik. Grundwissen und Orientierung, (Forum Systematik 11), Stuttgart/ Berlin/ Köln 2002.

Übung	Veranstaltungstitel	Dozenten
05 xxx UE	Praktischer Umgang mit Wertkonflikten Konfliktregelungsübung (Präsentation, Moderation, Mediation)	Nethöfel

SWS 2 (3 ECTS-Punkte)

Inhalt In Rollen- und Planspielen wird
 - individuelle
 - kollektive (Team-, Gruppen-)
 - organisationale und
 - politische
 Konfliktregelung am Beispiel von Wertkonflikten geübt. In diesem Kontext werden Präsentations- und Moderationstechniken vermittelt.

Literatur Sozialwissenschaftliche Konflikttheorien. Eine Einführung, hrsg. von Thorsten Bonacker (Friedens- und Konfliktforschung 5), Opladen 2002

Arbeitsmittel Protokollmappe