

Diplomprüfungen im modularisierten Studiengang Biologie
an der Biologisch-Pharmazeutischen Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität Jena
(Stand: 22.07. 2007)
(Modulkatalog)

Gemäß § 5 Abs. 1 Thüringer Hochschulgesetz (ThürHG) in der Fassung der Neubekanntmachung vom 22. Juni 2005 (GVBl S. 229) i. V. mit § 1 Abs. 3 Satz 2 der Rahmenordnung für Prüfungen in einem modularisierten Studiengang an der Friedrich-Schiller-Universität Jena vom 27. April 2005 (Verköndungsblatt Nr. 5/2005, S. 10) erlässt die Friedrich-Schiller-Universität Jena folgenden Modulkatalog für den Diplom-Studiengang Biologie.

Der Rat der Biologisch-Pharmazeutischen Fakultät hat am 20.06.2005 den Modulkatalog beschlossen. Der Rektor der Friedrich-Schiller-Universität Jena hat ihn am...2005 genehmigt

I. Allgemeines zu den Modulprüfungen (Diplom-Vorprüfung/Diplomprüfung)

§ 1 Vordiplom- und Diplomprüfung

(1) Die Diplom-Vorprüfung und die Diplomprüfung besteht aus studienbegleitenden Modulprüfungen gem. § 3.

§ 2 Regelstudienzeit, Studienaufbau

(1) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der Diplomarbeit 10 Semester.

(2) Das Studium gliedert sich in ein Grundstudium (GS) von 4 Semestern, das mit dem Vordiplom abschließt, und in ein Hauptstudium (HS) von 6 Semestern, das die Zeit für die Anfertigung der Diplomarbeit einschließt und mit dem Diplom abschließt.

In der Diplom-Vorprüfung werden grundlegende und einführende, in der Diplomprüfung weiterführende und ergänzende Wissensgebiete geprüft. Der Gesamtumfang der für den erfolgreichen Abschluss erforderlichen Module im Pflicht- und Wahlpflichtbereich beträgt 276 Leistungspunkte (LP). Davon entfallen 116 LP auf das GS und 160 LP auf das HS.

(3) Das Grundstudium beinhaltet die Module der ersten 4 Fachsemester (siehe Modulkatalog im Anhang) mit 116 LP. Der erfolgreiche Abschluß aller Module ist nachweispflichtig. Nähere Regelungen enthalten die Festlegungen zu den Modulprüfungen.

(4) Das Hauptstudium umfasst das Absolvieren der Veranstaltungen eines Hauptfaches im Umfang von 60 LP und zweier Nebenfächer im Umfang von jeweils 20 LP sowie eines Vertiefungsmoduls im Zusammenhang mit der Diplomarbeit. Dabei müssen mindestens 50 % der Lehrveranstaltungen praktischer Art sein. Als Hauptfach kann gewählt werden: Botanik, Zoologie, Mikrobiologie, Ökologie, Biochemie, Genetik Als Nebenfächer können gewählt werden: Botanik, Zoologie, Mikrobiologie, Ökologie, Biochemie, Biophysik, Zellbiologie, Immun- und Infektionsbiologie Humananatomie, Bioorganische/Bioanorganische Chemie, Verhaltensphysiologie, Tropenbotanik/Tropenökologie, Angewandte Botanik/Phytopathologie, Neurobiologie, Anthropologie/Humanbiologie, Pharmakologie, Medizinische Mikrobiologie, Genetik. Als eines der zwei Nebenfächer kann auch eines der nachfolgend aufgeführten nichtbiologischen Fächer gewählt werden, sofern sich dieses einem biologischen Berufsfeld sinnvoll zuordnen läßt: Wirtschaftswissenschaften, Ernährungswissenschaften, Erziehungswissenschaften, Geographie, Geologie, Informatik, Philosophie, Psychologie, Ur- und Frühgeschichte, Soziologie, Umweltrecht. Weitere Nebenfächer können beantragt und nach erfolgter Genehmigung durch den Studien- und Prüfungsausschuss belegt werden.

(5) Der Beginn des Grund- bzw. des Hauptstudiums liegt grundsätzlich im Wintersemester.

§ 3 Aufbau der Prüfungen, Fristen

- (1) Das **Grundstudium** schließt mit dem Vordiplom ab. Es muss vor Beginn des Hauptstudiums, in der Regel nach dem 4. Semester, abgeschlossen sein. Die Prüfungsleistung der Diplom-Vorprüfung setzen sich aus den benoteten und gewichteten Modulprüfungen zusammen (siehe § 13)
- (2) Sind bis Ende des 6. Semesters noch nicht alle Modulprüfungen erfolgreich abgeschlossen, ist die Diplom-Vorprüfung erstmalig nicht bestanden. Sind am Ende des 7. Semesters noch immer Leistungen aus dem Grundstudium nicht erfolgreich abgeschlossen, gilt die Diplom-Vorprüfung als endgültig nicht bestanden.
- (3) Das **Hauptstudium** schließt mit dem Diplom ab. Die Diplomprüfung besteht aus den Modulprüfungen in einem Hauptfach, dem Vertiefungsmodul, zwei Nebenfächern sowie der Diplomarbeit
- (4) Das Thema der Diplomarbeit muss spätestens 4 Wochen nach Abschluss der Modulprüfungen ausgegeben werden.
- (5) Wird die Frist zum Absolvieren aller Modulprüfungen des Hauptstudiums einschließlich der Diplomarbeit um mehr als 4 Semester (Ende des 14. Semesters) überschritten und hat der Kandidat die Gründe dafür selbst zu vertreten, gilt die Diplomprüfung als erstmalig nicht bestanden. Der Kandidat hat dann noch ein Semester Zeit, alle notwendigen Leistungen zu erbringen, andernfalls gilt die Diplomprüfung als endgültig nicht bestanden.

§ 4 Prüfungsausschuss

- (1) Für die Organisation der Prüfungen und die durch die Diplomprüfungsordnung fixierten Aufgaben ist der Studien- und Prüfungsausschuss der Biologisch-Pharmazeutischen Fakultät zuständig. Der Ausschuss ist beschlussfähig, wenn mehr als die Hälfte der stimmberechtigten Mitglieder anwesend sind. Beschlüsse werden mit der Mehrheit der Stimmen der anwesenden Mitglieder gefasst. Bei Stimmgleichheit gibt die Stimme des Vorsitzenden den Ausschlag.
- (2) Der Vorsitzende, sein Stellvertreter, die weiteren Mitglieder des Prüfungsausschusses sowie deren Stellvertreter werden von der Fakultät für 2 Jahre, die studentischen Vertreter auf 1 Jahr bestellt.
- (3) Der Studien- und Prüfungsausschuss achtet auf die Einhaltung der Prüfungsordnung. Er berichtet der Fakultät über die Entwicklung der Prüfungs- und Studienzeiten einschließlich der tatsächlichen Bearbeitungszeiten für die Diplomarbeit sowie über die Verteilung der Fach- und Gesamtnoten. Der Studien- und Prüfungsausschuss gibt Anregungen zur Reform des modularisierten Studiums.
- (4) Die Mitglieder des Studien- und Prüfungsausschusses haben das Recht, der Abnahme von Prüfungen beizuwohnen.
- (5) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses und deren Stellvertreter unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch den Vorsitzenden zur Verschwiegenheit zu verpflichten.
- (6) Gegen Entscheidungen des Studien- und Prüfungsausschusses kann unter Angabe von Gründen innerhalb einer Frist von 4 Wochen nach Bekanntgabe Widerspruch beim Vorsitzenden des Ausschusses eingelegt werden. Über den Widerspruch entscheidet der Studien- und Prüfungsausschuss.

§ 5 Prüfer und Beisitzer

- (1) Der Studien- und Prüfungsausschuss bestellt Modulverantwortliche und Gutachter für die Diplomarbeit. Für Modulprüfungen können Hochschullehrer und Mitarbeiter entsprechend § 21

Abs. 4 ThürHG bestellt werden; als Beisitzer darf nur bestellt werden, wer die entsprechende Diplomprüfung oder eine vergleichbare Prüfung abgelegt hat.

(2) Von den Prüfungskandidaten können für die Diplomarbeit Gutachter vorgeschlagen werden. Die endgültige Entscheidung trifft der Prüfungsausschuss mit der Bestellung der Gutachter.

(3) Prüfer, Gutachter und Beisitzer unterliegen der Amtsverschwiegenheit.

§ 6 Meldungs- und Zulassungsverfahren für Modulprüfungen

(1) Die Einschreibung in das Modul ist gleichzeitig die Meldung zur Modulprüfung. Die Anmeldung zum Modul erfolgt spätestens in der 5. bis 6. Woche des Semesters, in dem Veranstaltungen zu diesem Modul erstmals angeboten werden. Bei der Einschreibung sind die Zulassungsvoraussetzungen zum Modul nachzuweisen. Die Meldung kann innerhalb von 4 Wochen ohne Angabe von Gründen schriftlich gegenüber dem Modulverantwortlichen zurückgezogen werden. Danach ist die Meldung verbindlich.

(2) Zur Modulprüfung wird zugelassen, wer vorbehaltlich der Regelungen von Abs. 3

1. für den Diplomstudiengang Biologie an der Friedrich-Schiller-Universität eingeschrieben ist,
2. die Zulassungsvoraussetzungen zum Modul gem. Modulbeschreibung nachweisen kann und
3. die betreffende oder eine vergleichbare Prüfung im selben oder verwandten Studiengang nicht endgültig nicht bestanden hat.

(3) Die Zulassung zur Modulprüfung kann darüber hinaus auch von Modulleistungen abhängig gemacht werden. Diese Zulassungsvoraussetzungen müssen jedoch in den Modulbeschreibungen festgelegt sein. In diesem Fall erfolgt die Zulassung unter Vorbehalt.

(4) Die Zulassung zur Modulprüfung erfolgt durch den Modulverantwortlichen schriftlich oder in einer anderen verbindlichen und nachweisbaren Form.

(5) Als Nachweis über die erfolgreiche Teilnahme an einzelnen Modulen werden allen Studenten Modulscheine ausgehändigt. Diese werden zur Vorlage in der Prüfungsstelle als Nachweis für die erbrachte Teilleistung für die Diplom-Vorprüfung bzw. Diplomprüfung benötigt.

§ 7 Arten der Prüfungsleistungen

(1) Modulprüfungen können in Teilprüfungen untergliedert sein.

(2) Modulprüfungen oder Teilprüfungen eines Moduls gliedern sich in mündliche und/oder schriftliche Prüfungen (Klausuren, Praktikumsberichte, Testate, Vorträge, Poster, u. a.).

Der zeitliche Umfang von mündlichen Prüfungen und Klausuren ist in den Modulbeschreibungen ausgewiesen. Mündlichen Prüfungen werden entweder vor mehreren Prüfern oder einem Prüfer und einem Beisitzer abgelegt.

(3) Modulprüfungen, deren Bestehen über die Fortsetzung oder den Abbruch des Studiums entscheiden (2. Wiederholungsprüfungen), werden von zwei Prüfern abgenommen bzw. bewertet.

(4) Die Diplomarbeit (schriftlicher Teil der Diplomprüfung) muß spätestens 4 Wochen nach dem erfolgreichen Abschluß aller Modulprüfungen angemeldet werden.

§ 8 Bewertung der Prüfungsleistungen

(1) Die Urteile über die Prüfungsleistungen werden von dem jeweiligen Prüfer durch folgende Noten und Prädikate ausgedrückt:

1 = sehr gut - eine hervorragende Leistung

2 = gut - eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt

3 = befriedigend - eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht

4 = ausreichend - eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt

5 = nicht ausreichend - eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt

Zur differenzierten Bewertung der Prüfungsleistungen können Zwischennoten verwendet werden, die durch Erniedrigen und Erhöhen von Noten um 0,3 zu bilden sind. Die Zwischennoten 0,7; 4,3; 4,7 sowie 5,3 dürfen nicht festgesetzt werden.

(2) Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Prüfungsleistungen, errechnet sich die Modulnote aus dem Durchschnitt der einzelnen Prüfungsleistungen. Einzelne Prüfungsleistungen können eine besondere Gewichtung erhalten. (siehe §§ 13 und 14). Mit "nicht ausreichend" (5,0) bewertete Prüfungsleistungen können nach den Regelungen dieser Prüfungsordnung wiederholt werden (siehe § 11).

Die Modulnote lautet:

Bei einem Durchschnitt bis 1,5	= sehr gut
Bei einem Durchschnitt über 1,5 bis 2,5	= gut
Bei einem Durchschnitt über 2,5 bis 3,5	= befriedigend
Bei einem Durchschnitt über 3,5 bis 4,0	= ausreichend
Bei einem Durchschnitt über 4,0	= nicht ausreichend

(3) Die Gesamtnote der Diplom-Vorprüfung errechnet sich aus dem Durchschnitt der Modulnoten der einzelnen Fächer entsprechend der in § 16 festgelegten Gewichtung. Die Gesamtnote der Diplomprüfung errechnet sich aus dem Durchschnitt der Modulnoten der einzelnen Fächer, dem Vertiefungsmodul und der Note der Diplomarbeit entsprechend § 18.

Die Gesamtnote bei einer bestandenen Prüfung lautet:

Bei einem Durchschnitt bis 1,5	= sehr gut
Bei einem Durchschnitt über 1,5 bis 2,5	= gut
Bei einem Durchschnitt über 2,5 bis 3,5	= befriedigend
Bei einem Durchschnitt über 3,5 bis 4,0	= ausreichend

(4) Bei der Bildung der Fachnoten und der Gesamtnote wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.

§ 9 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

(1) Eine Prüfungsleistung gilt als mit "nicht ausreichend" (5,0) bewertet, wenn der Kandidat zu einem Prüfungstermin ohne triftige Gründe nicht erscheint oder wenn er nach erfolgter Anmeldung zu einem Modul ohne triftige Gründe zurücktritt. Gleiches gilt, wenn eine schriftliche Prüfungsleistung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht wird.

(2) Atteste, die für den Rücktritt von einem Modul bzw. von Teilleistungen geltend werden, sind dem Modulverantwortlichen und während der Diplomarbeit dem Prüfungsamt zeitnah vorzulegen. Bei Krankheit des Kandidaten kann die Vorlage eines amtsärztlichen Attestes verlangt werden. Die bereits vorliegenden Teilleistungen sind in diesem Fall anzurechnen.

(3) Versucht der Kandidat, das Ergebnis einer Prüfungsleistung durch Täuschung oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit "nicht ausreichend" (5,0) bewertet. Ein Kandidat, der den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von dem jeweiligen Prüfer oder Aufsichtsführenden von der Fortsetzung der Prüfung ausgeschlossen werden. In diesem Fall gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit "nicht ausreichend" (5,0) bewertet. Wird der Kandidat von der weiteren Erbringung der Prüfungsleistungen ausgeschlossen, kann er verlangen, dass diese Entscheidung vom Studien- und Prüfungsausschuss innerhalb von 8 Wochen überprüft wird.

(4) Ablehnende Entscheidungen des Prüfungsausschusses sind dem Kandidaten unverzüglich schriftlich mitzuteilen und zu begründen sowie mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen. Dem Kandidaten ist Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

§ 10 Bestehen und Nichtbestehen der Modulprüfungen

Eine Modulprüfung ist bestanden, wenn alle erforderlichen Teilprüfungen mit mind. 4,0 bewertet wurden.

§ 11 Wiederholung von Modulprüfungen

- (1) Bestandene Prüfungen können nicht wiederholt werden.
- (2) Modulprüfungen, die nicht bestanden sind oder als nicht bestanden gelten, können zweimal wiederholt werden.
- (3) Besteht eine Modulprüfung aus Teilprüfungen, ist nur die nicht bestandene Teilprüfung zu wiederholen.
- (4) Vor der zweiten Wiederholungsmöglichkeit hat der Kandidat die Möglichkeit, das Modul zu wiederholen. Dabei werden bestandene Teilleistungen anerkannt.
- (5) Der Modulverantwortliche gibt die Prüfungstermine bis spätestens 14 Tage nach Beginn des Moduls bekannt. Für Studierenden, die die Modulprüfung nicht bestanden haben, muß die erste Wiederholungsmöglichkeit bis zwei Wochen nach Beginn des folgenden Semesters angeboten werden (frühestens jedoch eine Woche nach der 1. Prüfung) jedoch spätestens innerhalb von 13 Monaten. Der Kandidat kann Wünsche äußern, denen jedoch nicht entsprochen werden muss.

§ 12 Anerkennung von Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen

- (1) Das Vordiplom, sowie bei Äquivalenz einzelne Module im Studiengang Biologie an einer Universität oder gleichgestellten Hochschule im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes werden ohne Gleichwertigkeitsprüfung anerkannt. Die Anerkennung von Modulen des Hauptstudiums kann versagt werden, wenn mehr als die Hälfte der Modulprüfungen oder die Diplomarbeit anerkannt werden soll.
- (2) Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen aus anderen Studiengängen werden anerkannt, soweit die Gleichwertigkeit festgestellt ist. Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen sind gleichwertig, wenn sie in Inhalt, Umfang und in den Anforderungen denjenigen des Studiums der Biologie an der Friedrich-Schiller-Universität Jena im Wesentlichen entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen. Bei der Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die außerhalb der Bundesrepublik Deutschland erbracht wurden, sind die von Kultusministerkonferenz und Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen von Hochschulpartnerschaften zu beachten.
- (3) Für Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen in staatlich anerkannten Fernstudien gelten die Absätze 1 und 2 entsprechend; Absatz 2 gilt außerdem auch für Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen an staatlichen und staatlich anerkannten Berufsakademien.
- (4) Im Grundstudium können Studierende teilweise von Praktikumsaufgaben befreit werden, wenn sie diese bereits in einer vor dem Studium erfolgten Berufsausbildung absolviert haben. Die Entscheidung über die Gleichwertigkeit trifft der verantwortliche Hochschullehrer.
- (5) Werden Studien- und Prüfungsleistungen anerkannt, sind die Noten - soweit die Notensysteme vergleichbar sind - zu übernehmen und nach Maßgabe dieser Festlegungen zu den Modulprüfungen in die Berechnung der Gesamtnote einzubeziehen. Bei nichtvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk "bestanden" aufgenommen. Eine Kennzeichnung der Anerkennung im Zeugnis ist zulässig.
- (6) Bei Vorliegen der Voraussetzungen der Absätze 1, 3 und 4 besteht Rechtsanspruch auf Anerkennung. Die Anerkennung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die im

Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes erbracht wurden, erfolgt von Amts wegen. Der Studierende hat die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen vorzulegen.

§ 13 Diplom-Vorprüfung

(1) Die Diplom-Vordiplom gilt als bestanden, wenn alle erforderlichen Modulprüfungen mit mindestens 4,0 bewertet wurden.

Die Gesamtnote der Diplom-Vorprüfung errechnet sich aus dem gewichteten Durchschnitt folgender Prüfungsleistung

- Biochemie/Chemie (15%)
- Physik/Mathematik (10%)
- Genetik/Ökologie (15%)
- Botanik (20%)
- Zoologie (20%)
- Mikrobiologie (20%)

(2) Die bestandene Diplom-Vorprüfung ist Voraussetzung für die Zulassung zu den Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums. Abweichende Regelungen sind nur nach Antragstellung und Genehmigung durch den Studien- und Prüfungsausschuss möglich.

(3) Über die bestandene Diplom-Vorprüfung ist innerhalb von 4 Wochen ein Zeugnis auszustellen, das die in den Modulprüfungen erzielten Noten und die Gesamtnote enthält. Das Zeugnis ist vom Vorsitzenden des Studien- und Prüfungsausschusses zu unterzeichnen.

§ 14 Diplomprüfung

(1) Die Diplomprüfung besteht aus Modulprüfungen in einem Hauptfach und zwei Nebenfächern, dem Vertiefungsmodul (siehe § 2 Abs. 4) sowie der Diplomarbeit.

(2) Der Kandidat kann sich in weiteren als den vorgeschriebenen Modulen einer Prüfung unterziehen (Zusatzmodule). Das Ergebnis der Prüfung in diesen Modulen wird auf Wunsch des Kandidaten in das Zeugnis aufgenommen, ohne jedoch bei der Festsetzung der Gesamtnote berücksichtigt zu werden.

(3) Spätestens 4 Wochen nach Abschluss der Prüfungen im Haupt- und den Nebenfächern sowie im Vertiefungsmodul ist das Thema der Diplomarbeit beim Studien- und Prüfungsausschuss zu beantragen. Die Diplomarbeit soll zeigen, dass der Kandidat in der Lage ist, ein biologisches Problem innerhalb einer vorgegebenen Frist selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Das Thema muß so beschaffen sein, dass es mit den jeweils verfügbaren Mitteln innerhalb von 6 Monaten bearbeitet werden kann.

(4) Die Diplomarbeit kann von jedem in Forschung und Lehre tätigen Professor und anderen prüfungsberechtigten Personen der Fakultät vergeben und betreut werden. Soll die Diplomarbeit außerhalb der Biologisch-Pharmazeutischen Fakultät betreut und durchgeführt werden, bedarf es hierzu der Zustimmung des Studien- und Prüfungsausschusses. In diesem Fall ist zu sichern, dass bei der Vergabe des Diplomarbeitsthemas als zweiter Gutachter ein Hochschullehrer der Biologisch-Pharmazeutischen Fakultät festgelegt wird. Dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, für das Thema der Diplomarbeit Vorschläge zu machen. Nach Antrag entscheidet der Studien- und Prüfungsausschuss über die Annahme des vom Kandidaten eingereichten Themas.

Wird das Vertiefungsmodul außerhalb der Fakultät absolviert, ist die Leistung durch einen Hochschullehrer der Biologisch-Pharmazeutischen Fakultät zu benoten.

(5) Die Diplomarbeit kann auch in Form einer Gruppenarbeit zugelassen werden, wenn der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag des einzelnen auf Grund der Angabe von Abschnitten, Seitenzahlen oder anderen objektiven Kriterien, die eine eindeutige Abgrenzung ermöglichen, deutlich unterscheidbar und bewertbar ist.

(6) Die Zeit von der endgültigen Themenstellung bis zur Abgabe der Diplomarbeit beträgt 6 Monate. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb der ersten zwei Monate der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden.

(7) Bei der Abgabe der Diplomarbeit hat der Kandidat schriftlich zu versichern, dass er seine Arbeit - bei einer Gruppenarbeit seinen entsprechend gekennzeichneten Anteil an der Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat.

(8) Die Diplomarbeit ist fristgemäß bei der Prüfungsstelle (3 Exemplare) einzureichen. Der Abgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Wird die Diplomarbeit nicht fristgemäß abgeliefert, gilt sie als mit "nicht ausreichend" (5,0) bewertet.

(9) Die Diplomarbeit ist von mindestens zwei Gutachtern zu bewerten (siehe dazu auch Abs. 4). Einer der Gutachter soll die prüfungsberechtigte Person sein, die die Arbeit ausgegeben hat. Der zweite Gutachter wird nach Vorliegen seiner Zustimmung vom Kandidaten vorgeschlagen und vom Studien- und Prüfungsausschuss bestätigt.

(10) Bei nicht übereinstimmender Beurteilung der Diplomarbeit durch die beiden Gutachter (mehr als eine ganze Note Differenz), wird vom Studien- und Prüfungsausschuss ein 3. Gutachten eingeholt. Die Noten aller Gutachten gehen gleichwertig in die Anschlußnote für die Diplomarbeit ein.

(11) Ist die Diplomarbeit nicht bestanden, kann sie einmal wiederholt werden, wenn von der Möglichkeit der Rückgabe des Themas kein Gebrauch gemacht worden ist. Eine zweite Wiederholung der Diplomarbeit ist ausgeschlossen.

§ 15 Bewertung der Prüfungsleistungen/Bildung der Gesamtnote und Zeugnis

(1) Für die Bewertung der Prüfungsleistungen in der Diplomprüfung und für die Bildung der Gesamtnote gilt § 11.

(2) Bei der Bildung der Gesamtnote werden für die Teilnoten folgende Gewichtungen angewendet:

	Gewichtung
Diplomarbeit (einschließlich Vertiefungsmodul)	3
Hauptfach	3
Nebenfächer	1

(3) Erreicht der Kandidat in allen Teilen der Diplomprüfung die Note 1,0, wird i. d. R. das Gesamtprädikat "Mit Auszeichnung bestanden" erteilt.

§ 16 Diplomzeugnis, Diplommurkunde, Diploma Supplement

(1) Hat der Kandidat die Diplomprüfung bestanden, erhält er über die Ergebnisse ein Zeugnis. In das Zeugnis wird neben der Bezeichnung der absolvierten Module, den Ergebnissen der Modulprüfungen und der erreichten Leistungspunkte auch das Thema der Diplomarbeit und deren Note aufgenommen.

(2) Das Diplomzeugnis trägt das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfungsleistung erbracht worden ist. Das Zeugnis wird vom Dekan und vom Vorsitzenden des Studien- und Prüfungsausschusses unterzeichnet und mit dem Siegel der Universität versehen.

(3) Gleichzeitig mit dem Diplomzeugnis wird dem Kandidaten ein Diplom mit dem Datum des Zeugnisses ausgehändigt. Darin wird die Verleihung des akademischen Diplomgrades beurkundet.

(4) Das Diplom wird vom Dekan und vom Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet und mit dem Siegel der Universität versehen.

(5) Zusätzlich kann jeder Absolvent ein Diploma Supplement entsprechend dem „Diploma Supplement - Model“ der Europäischen Union/Europarat/UNESCO erhalten.

§ 17 Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen

(1) Der Modulkatalog tritt nach Genehmigung durch den Rektor und Veröffentlichung im Verkündungsblatt in Kraft.

(2) Diese Regelungen zu den Modulprüfungen gelten für Studierende, die ab WS 2005/06 ihr Studium aufgenommen haben.

Rektor
der Friedrich-Schiller-Universität Jena

Dekan
der Biologisch-Pharmazeutischen Fakultät.

Anlage:

Modulkatalog für den Diplomstudiengang Biologie (Struktur der Module u. Modulbeschreibungen)

I. GRUNDSTUDIUM

Grundstudium				
Modul	Veranstaltungen	SWS	LP	Sem
Allgem. Chemie B 1.1 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Oehme	Allg. und Physikalische Chemie	V 3 P 3	6	1 1
Organ. Chemie B 1.2 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Anders	Organische Chemie	V 3 P 3	6	2 2
Mathematik/ Biostatistik B 1.3 <u>Modulverantw.</u> PD Dr. Jetschke	Mathematik Biostatistik	V 2 Ü 1 V 2	5	1 1 2
Spez. Zoologie B 1.4 <u>Modulverantw.</u> Prof. Fischer	Spezielle Zoologie Zoologisches Grundpraktikum I Zool. Bestimmungsübungen Zool. Systematik Zoologisches Geländepraktikum Kleine Exkursionen (5)	V 3 P 3 P 2 V 1 P 3 E 1	13	1 1 2 2 2
Allgem. Zoologie B 1.5 <u>Modulverantw.</u> Prof. Bolz	Allgemeine Zoologie Zellbiologie	V 4 V 2 P 2	8	2 1 2
Allgem. Botanik B 1.6 <u>Modulverantw.</u> Prof. Mittag	Allgemeine Botanik	V 3 P 3	6	1 2
Spez. Botanik B 1.7 <u>Modulverantw.</u> Prof. Hellwig	Spezielle Botanik Botanisches Bestimmungspraktikum Botanisches Geländepraktikum Kleine Exkursionen (5)	V 3 P 3 P 3 E 1	10	2 u.3 2 u. 3 2 2,3,4
Genetik B 1.8 Modulverantw. Prof. Theißen	Genetik	V 3 Ü 2	5	2
			59	
Physik/ Biophysik B 1.9 <u>Modulverantw.</u> Prof. Dahse	Physik Biophysik	V 3 P 3 V 3 P 1	10	3 4 3 3
Biochemie B 2.0 <u>Modulverantw.</u> Prof. Heinzel	Naturstoffchemie/Strukturaufklärung Biochemie	V 2 P 2 V 4 P 2	10	3 3 3 3
Pflanzenphysiologie	Pflanzenphysiologie	V 3	6	3

B 2. 1 <u>Modulverantw.</u> Prof. Oelmüller		P 3		4
Tierphysiologie B 2. 2 <u>Modulverantw.</u> Prof. Bolz	Tierphysiologie Zoologisches Grundpraktikum II	V 3 P 3	6	3 4
Allgemeine Mikro- biologie u. Mikro- bengenetik B 2. 3 <u>Modulverantw.</u> Prof. Wöstemeyer	Allgem. Mikrobiologie	V 3 P 4	7	1 3
Mikrobenphysiologie u. spezielle Mikro- biologie B 2. 4 <u>Modulverantw.</u> Prof. Diekert	Mikrobenphysiologie Vielfalt mikrobieller Lebensformen	V 3 P 3 V 2	8	3 4 4
Ökologie B 2. 5 <u>Modulverantw.</u> Prof. Halle	Allgemeine Ökologie Ökologisches Geländepraktikum Ökologische Exkursionen (2)	V 3 P 3	6	3 4
Geschichte und The- orie der Biologie B 2. 6 <u>Modulverantw.</u> Prof. Breidbach	Geschichte u. Theorie der Biologie	V 2	2	4
Evolutionsbiologie B 2. 7 <u>Modulverantw.</u> Prof. Fischer	Ringvorlesung	V 2	2	4
			57	

Modulbeschreibungen Grundstudium

Modultitel	Allgemeine und Physikalische Chemie
Modulnummer	B 1.1
Arbeitsumfang	6 LP
Lehrform	Vorlesung, Praktikum
Zyklus	jährlich (Wintersemester)
Zugangsvoraussetzung	Keine
Prüfungsform	Klausur oder mündliche Prüfung
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Oehme
<u>Inhalt und Ziel</u>	Das Modul vermittelt chemisches Basiswissen zum Atombau, zur Komposition des Periodensystems der Elemente, zu den chemischen Bindungsformen und zum Molekülbau, zu den Grundlagen der chemischen Thermodynamik und ihrer Bedeutung für Phasenumwandlungen und chemische Reaktionen, zu einfachen Analysetechniken und der begründenden Reaktionsabläufe sowie zu den Grundlagen moderner apparativer Analysemethoden.

Modultitel	Organische Chemie
Modulnummer	B 1.2

Arbeitsumfang	6 LP
Lehrform	Vorlesung, Praktikum
Zyklus	jährlich (Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Keine
Prüfungsform	Klausur oder mündliche Prüfung
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Beckert
<u>Inhalt und Ziel</u>	
<p>Das Modul vermittelt eine Einführung in die Organische Chemie. Es werden Bindungsarten, Substituenteneinflüsse, Isomerien und grundlegende Mechanismen vorgestellt. Basierend auf diesen Kenntnissen können sich die Studierenden über Eigenschaften, Reaktivitäten und Applikationen einzelner Stoffgruppen wie Alkane, Aromaten, Alkohole/Ether, Amine, Carbonylverbindungen, Heterocyclen und Naturstoffe informieren. Ziel ist die Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen u. Konzepten der Organischen Chemie, so dass die Studierenden in die Lage versetzt werden, das erworbene theoretische Grundwissen auch in anderen Disziplinen anzuwenden.</p>	

Modultitel	Mathematik/Biostatistik
Modulnummer	B 1. 3
Arbeitsumfang	5 LP
Lehrform	Vorlesung u. Übung
Zyklus	jährlich (Wintersemester Mathematik / Sommersemester Biostatistik)
Zugangsvoraussetzung	Keine
Prüfungsform	Klausur oder mündliche Prüfung
Modulverantwortlicher	PD Dr. Jetschke
<u>Inhalt und Ziel</u>	
<p>Begriffe der Algebra (Matrizen, lineare Gleichungssysteme), der höheren Analysis (Folgen u. Reihen, Grenzwerte, gewöhnliche u. partielle Ableitungen, Integrale) und der Wahrscheinlichkeitstheorie (Zufallsgrößen, Verteilungen, Mittelwert, Varianz, zentraler Grenzwertsatz). (2) Begriffe der beschreibenden Statistik (Skalenniveaus, Stichproben, Häufigkeiten, Histogramme, Lage- und Streuungsparameter; lineare und nichtlineare Regression) und der schließenden Statistik (statistische Tests, Varianzanalyse, Versuchsplanung) und deren Anwendung mit Hilfe von Computerprogrammen.</p> <p>Vertiefung grundlegender mathematischer Begriffe u. Methoden aus Algebra, Differential- u. Integralrechnung sowie Wahrscheinlichkeitstheorie mit dem Ziel der Anwendung auf biologische Sachverhalte. Entwicklung praktischer Fähigkeiten im Umgang mit diesen Methoden. (2) Einführung in wichtige Verfahren der beschreibenden und der schließenden Statistik einschließlich der Durchführung mit Computerprogrammen mit dem Ziel der Anwendung auf biologische Sachverhalte.</p>	

Modultitel	Spezielle Zoologie
Modulnummer	B 1. 4
Arbeitsumfang	13 LP
Lehrform	Vorlesung u. Praktikum, Exkursion
Zyklus	jährlich (Winter- u. Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	keine
Prüfungsform	Klausur
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Fischer

Inhalt und Ziel

Grundlagen der Phylogenie u. Morphologie tierischer Organismen. In der Vorlesung werden neben einer Einführung in die Prinzipien phylogenetischer Systematik umfassend aktuelle Hypothesen und Erkenntnisse zur Evolution einzelliger Eukaryota und der Metazoa dargestellt.

Im Grundpraktikum wird dieses Wissen durch die vergleichende Präparation einer repräsentativen Auswahl von Organismen mit Hilfe eines detaillierten Leitfadens ergänzt und vertieft.

Weiterhin werden grundlegende Kenntnisse zur Diversität der einheimischen Fauna vermittelt. Die begleitende Vorlesung legt die theoretische Basis für das Verständnis von Anpassung und Artbildung. Die praktischen Übungen zur Bestimmung charakteristischer Arten ermöglichen das Kennenlernen von Literatur und Methoden der Determination von Organismen. Dieses Wissen wird im Rahmen der Kleinen Zoologischen Exkursionen und des Geländepraktikums durch faunistische Arbeit in ausgewählten Habitaten vertieft.

Modultitel	Allgemeine Zoologie
Modulnummer	B 1. 5
Arbeitsumfang	8 LP
Lehrform	Vorlesung, Praktikum
Zyklus	jährlich (Winter- u. Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Keine
Prüfungsform	Klausur, Protokoll
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Bolz

Inhalt und Ziel

Im Modul werden Vorlesungen zur Allgemeinen Zoologie und Zellbiologie angeboten. Dabei wird die zelluläre Basis alles Lebendigen in Struktur und Funktion vermittelt einschließlich molekularbiologischer Grundlagen. Es erfolgt die Darstellung von Morphologie und funktionellen Prozessen tierischer Gewebe und Organsystemen sowie Fortpflanzung und Entwicklung unter vergleichenden Aspekten. Es werden Grundlagen evolutionsbiologischer Prozesse, deren Faktoren und Ursachen, Beispiele zur Evolution bis zum Überblick über die Anthropogenese dargelegt. Im Praktikum werden insbesondere Zellbiologie, Histologie und Entwicklungsbiologie vertieft.

Modultitel	Allgemeine Botanik
Modulnummer	B 1.6
Arbeitsumfang	6 LP
Lehrform	Vorlesung, Praktikum
Zyklus	jährlich (Winter- u. Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Bestandenes Testat zur Vorlesung Voraussetzung für Teilnahme am Praktikum
Prüfungsform	Vorlesung: Klausur Praktikum: Kursbegleitende Tutorien; Abschlußtestat
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Mittag

Inhalt und Ziel

Bedeutung der Botanik; Evolution der Pflanzen; pflanzliche Zelle (molekularer Aufbau, Zellbestandteile, Teilung, Wasserhaushalt); Formenmannigfaltigkeit im Reich der Pflanzen (inkl. Fortpflanzung u. Generationswechsel); Zellen und Gewebe des Pflanzenkörpers, Morphologie u. Anatomie der Sprosspflanzen sowie ihre Entwicklung; Grundlagen der pflanzlichen Biochemie; Grundlagen der pflanzlichen Genetik und Genexpression; Grundlagen der Chronobiologie bei Pflanzen; Pflanzliche Bewegungen und ihre Mechanismen.

Ziel von Vorlesung und Praktikum sind grundlegende Kenntnisse auf den unterschiedlichen Gebieten der Botanik sowie vertiefte Kenntnisse bei der Differenzierung von verschiedenen Zelltypen und den Geweben des Pflanzenkörpers und bei der Morphologie, Anatomie und Entwicklung der Sprosspflanzen sowie bei pflanzlichen Bewegungen.

Modultitel	Spezielle Botanik
Modulnummer	B 1.7
Arbeitsumfang	10 LP
Lehrform	Vorlesung, Praktika, Exkursionen
Zyklus	jährlich (Sommer und Wintersemester)
Zugangsvoraussetzung	keine
Prüfungsform	Klausur, Abschlusstestat
Modulverantwortlicher	Prof. Hellwig

Inhalt und Ziel

Das Modul Spezielle Botanik umfasst eine Vorlesung, die in drei Teile gegliedert ist: 1. Einführung in das Arbeitsgebiet und die theoretischen Grundlagen der Speziellen Botanik (SS), 2. Einführung in einheimische Pflanzenfamilien (SS), 3. Stammesgeschichte und System der Pflanzen (WS). Dazu kommen ein Bestimmungspraktikum (3 SWS, davon 2 im SS, 1 im WS) und ein Geländepraktikum (3 SWS, SS), sowie 5 kleine botanische Exkursionen (SS). Über den Inhalt der Vorlesung wird eine Klausur im 3. Semester geschrieben. Ferner ist der Lernerfolg im Bestimmungspraktikum und in den Exkursionen im 3. Semester durch ein Testat zur Artenkenntnis nachzuweisen.

Ziel des Moduls ist es, ein Grundverständnis für die Arbeitsweise der Speziellen Botanik (Systematik, Evolutionsforschung, Geobotanik, Paläobotanik) zu erreichen, einen Einblick in die Evolution und Diversität der Pflanzen zu vermitteln und die Studierenden in die Lage zu versetzen, sich selbständig mit der Diversität heimischer Pflanzen vertraut zu machen. Außerdem soll ein Grundverständnis zur Vergesellschaftung von Pflanzen in Abhängigkeit von den Bedingungen ihrer Lebensräume erreicht werden.

Modultitel	Genetik
Modulnummer	B 1. 8
Arbeitsumfang	3 LP
Lehrform	Vorlesung
Zyklus	jährlich (Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Keine
Prüfungsform	Mündliche Prüfung oder Klausur
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Theißen

Inhalt und Ziel

Im Rahmen der Vorlesung wird eine Einführung in die wichtigsten Aspekte der Molekular-, Kreuzungs- und Zytogenetik gegeben. Ausgehend von der Struktur der DNA, Genen; Chromosomen und Genomen wird die Expression des genetischen Materials über RNA (Transkription) und Protein (Translation) bis hin zur phänotypischen Merkmalsausprägung dargestellt. Danach wird die Weitergabe und Rekombination der genetischen Information (Replikation, Mitose, Meiose) sowie deren Auswirkungen auf die Vererbung einfacher Merkmale erläutert. Sich anschließende Themen sind die Grundlage der Gentechnik sowie die Mutation und Reparatur von DNA.

Die Vorlesung soll mit den wichtigsten Fragestellungen, Methoden, Begriffen und Erkenntnissen der Genetik vertraut machen und es soll eine solide Grundlage genetischer Terminologie u. Erkenntnisse für die kompetente Teilnahme an Diskussionen von gesellschaftlicher Relevanz, wie z. B. „Klonen beim Menschen“, „Grüne Gentechnik“ und „genetischer Fingerabdruck“ vermittelt werden.

Modultitel	Physik/Biophysik
Modulnummer	B 1.9
Arbeitsumfang	10 LP
Lehrform	Vorlesung, Praktikum
Zyklus	jährlich (Winter- u. Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Keine
Prüfungsform	Physik: Benotete Klausur nach erfolgreich absolviertem Praktikum; Biophysik: Benotete Klausur nach Vorlesung u. Praktikum
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Dahse

Inhalt und Ziel

Übersicht über die wichtigsten Teilgebiete der experimentellen Physik mit ihren Prinzipien, Hauptsätzen und Gesetzen zur Beschreibung der Wechselwirkungen in der Natur. Sie liefert dabei wesentliche methodische Ansätze für den Naturwissenschaftler. (Physik)

Studium physikalischer und physikochemischer Gesetzmäßigkeiten und Wechselwirkungen in biologischen Strukturen unterschiedlicher Hierarchiestufen (vom biologisch relevanten Molekül bis zu Ökosystemen). Sie charakterisiert die Triebkräfte in biologischen Prozessen. (Biophysik)

Im Praktikum geht es um die Vermittlung physikalischer u. methodischer Grundlagen, auf deren Basis die anderen Naturwissenschaften aufbauen (Physik) sowie der Aufzeigung der durchgängigen Gültigkeit physikalischer Prinzipien u. Gesetzmäßigkeiten für die belebte Welt und damit der Einheitlichkeit naturwissenschaftlicher Denkweise und Begriffsbildung über die historischen Fachgrenzen von Biologen und Physik hinaus. Nachweis der Innovationskraft physikalischer u. biophysikalischer Forschung.

Modultitel	Biochemie
Modulnummer	B 2.0
Arbeitsumfang	10 LP
Lehrform	Vorlesung, Praktikum
Zyklus	jährlich (Wintersemester)
Zugangsvoraussetzung	Bestandenes Testat zur Vorlesung Zugangsvoraussetzung zum Praktikum
Prüfungsform	Klausuren, Testate
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Heinzl

Inhalt und Ziel.

Struktur u. Funktion von Peptiden, Proteinen, Nukleinsäuren, Lipiden u. Kohlenhydraten; Proteinbiosynthese; Enzymologie; Metabolismus; Speicherung u. Ausprägung genetischer Information, Signalübertragung. Einführung in die Isolierung, Aufreinigung u. Charakterisierung von Peptiden, Proteinen u. Nukleinsäuren (Grundlagen der Biochemie).

Bedeutung von Naturstoffen für Mensch u. Umwelt; Naturstoffklassen (Lipide, Polyketide, Aminosäuren und ihre Derivate, Alkaloide, Kohlenhydrate, Terpene); Naturstoffanalytik, Biosynthesewege und chemische Grundlagen der biologischen Aktivität. Grundlagen der Isolation von Naturstoffen und Stofftrennung, Fermentation, chromatographische Methoden, Strukturaufklärung, biochemische Analysemethoden, Biogramme, Aktivitätstests (Naturstoffchemie).

Ziel ist die Vermittlung eines umfassenden Überblicks über die Grundlagen der Biochemie einschließlich Strukturtypen, Biosynthesen u. Eigenschaften von Naturstoffen sowie die Einführung in Methoden der Biochemie u. Naturstoffchemie, Vermittlung praktischer Erfahrung mit modernen analytischen Methoden.

Modultitel	Pflanzenphysiologie
Modulnummer	B 2. 1
Arbeitsumfang	6 LP
Lehrform	Vorlesung, Praktikum
Zyklus	jährlich (Winter- u. Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Bestandenes Testat zur Vorlesung u. Voraussetzung für Teilnahme am Praktikum
Prüfungsform	Abschlusstest Vorlesung / 2 Testate während des Praktikums, Abschlusstest, Praktikumsprotokoll
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Oelmüller

Inhalt und Ziel

Bedeutung der Pflanzenphysiologie, Wasserhaushalt der Pflanze, Ionenhaushalt der Pflanze, Mykorrhiza, Photosynthese, Evolution von Photosynthese, Licht- und Dunkelreaktion, C4 und CAM Pflanzen, C-, N-, S-Haushalt, pflanzlicher Grundstoffwechsel, Evolution von Stoffwechselwegen, Kompartimentierung von Stoffwechselwegen und Proteinen, Ionentransport, Proteinsortierung, Genomanalyse, springende Gene, Genexpression, Plastom, sekundäre Pflanzenstoffe, circadiane Rhythmik, N-Fixierung, Agrobakterien, pflanzliche Biotechnologie, Photoperzeption, Signaltransduktion, Phytohormone, Bewegung, Blütenbildung. Im Praktikum geht es um Bewegungsphysiologie, Wasserhaushalt, Physikochemie der Zelle, Boden, Ernährung, Keimung, Wachstum und Entwicklung, Photosynthese, Enzymologie, Atmung, Gärung, Sekundäre Pflanzenstoffe, Primärstoffwechsel

Ziel ist insgesamt die Vermittlung grundlegender Kenntnisse auf den unterschiedlichen Gebieten der Pflanzenphysiologie, vertiefter Kenntnisse pflanzenspezifischer Stoffwechselprozesse und anderer pflanzenspezifischer Prozesse sowie der pflanzlichen Molekular- u. Biotechnologie

Modultitel	Tierphysiologie
Modulnummer	B 2. 2
Arbeitsumfang	6 LP
Lehrform	Vorlesung, Praktikum
Zyklus	jährlich (Winter- u. Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Klausur Allgem. Zoologie; für Praktikum Klausur Tierphys.
Prüfungsform	Klausur, Protokolle
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Bolz

Inhalt und Ziel

Es werden die physiologischen Prozesse in tierischen Organismen in Struktur-Funktionsbeziehungen von der systematischen bis zur molekularen Ebene vermittelt. Im Vordergrund stehen dabei regulatorische Prozesse im Nerven- und Hormonsystem, Sinnesleistungen bei Tieren und Regulation von Stoffwechselfvorgängen sowie Muskelphysiologie. Im Praktikum werden diese Gebiete vertieft und das experimentelle Arbeiten am Objekt sowie das Erfassen von Ergebnissen auf der Basis moderner Methoden vermittelt.

Modultitel	Allgemeine Mikrobiologie u. Mikrobengenetik
Modulnummer	B 2. 3
Arbeitsumfang	7 LP
Lehrform	Vorlesung; Praktikum
Zyklus	jährlich (Winterssemester)
Zugangsvoraussetzung	Bestandene Klausur (V) für Praktikum; Protokoll mit Hausarbeit, Klausur (P)
Prüfungsform	Klausur, Praktikumsprotokolle
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Wöstemeyer

Inhalt und Ziel

Die Vorlesung „Allgemeine Mikrobiologie und Mikrobengenetik“ vermittelt den Zugang zu den kleinen, mit mikrobiologischen Methoden studierbaren Organismen aller drei Domänen der lebendigen Welt: Bakterien, Archäen und Eukaryonten. Neben dem Verständnis der Leistungen von Organismen wird besonderer Wert auf die Darstellung ihrer Lebensräume, auf ihre Verbreitungsstrategien und auf die vielfältigen Möglichkeiten zum genetischen Austausch gelegt. Überlegungen zur Evolution der Mikroorganismen runden die Veranstaltung ab. Die Vorlesung versucht, die Wahrnehmung der Mikroorganismen als komplexe Systeme zu schulen. Die Darstellung integriert folglich Inhalte aus den Bereichen Morphologie, Zellbiologie, Evolutionsbiologie, Genetik und ansatzweise Physiologie sowie Biotechnik. Die Vorlesung vermittelt außerdem den Weg des Erkenntnisgewinns von Beobachtung und Messung zu tragfähigen Theorien. Die Vorlesung wird von einem fakultativen Tutorium begleitet, in dem ausgewählte Aspekte der Vorlesung weitgehend in Eigenarbeit der Studierenden vertieft werden.

Im Praktikum werden an ausgewählten Experimenten grundlegende Lebensäußerungen pro- und eukaryontischer Mikroorganismen studiert. Ausgehend von einfachen technischen Übungen zum Umgang mit Reinkulturen und zur Wachstumsmessung von Bakterien, Bakteriophagen und Pilzen arbeiten sich die Studierenden bei Bakterien in die Mechanismen der Genübertragung in parasexuellen Systemen ein. Dazu kommen Fertigkeiten in der Isolation von Mikroorganismen mit gewünschten Eigenschaften, Diagnoseverfahren mit klassischen und molekularen Techniken sowie Experimente zur Genexpression. Außerdem werden die großen Pilzgruppen vorgestellt. Besonderer Wert wird auf akkurate Beobachtung und Protokollation gelegt, auf die Ableitung gültiger Schlussfolgerungen aus den Experimenten und auf die Einordnung in den fachübergreifenden Wissenskontext.

Modultitel	Mikrobenphysiologie und spezielle Mikrobiologie
Modulnummer	B 2. 4
Arbeitsumfang	8 LP
Lehrform	Vorlesung; Praktikum
Zyklus	jährlich (Winterssemester)
Zugangsvoraussetzung	Bestandene Klausur zur V Mikrobenphysiologie Voraussetzung für Praktikum Mikrobenphysiologie
Prüfungsform	Mitarbeit im Praktikum (20%), Protokoll zum Praktikum (20%), Klausur zur Vorlesung "Mikrobenphysiologie" (45%), Übungsaufgaben zur Vorlesung "Vielfalt mikrobieller Lebensformen" (15%)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Diekert

Inhalt und Ziel

Thema der Lehrveranstaltungen ist im Wesentlichen die Vielfalt mikrobieller Lebensformen in Hinblick auf Anpassungen an extreme Lebensräume und die Evolution der Drei Domänen des Lebens. Es werden die Leistungen von prokaryontischen und eukaryontischen Mikroben und die Regulation bei Differenzierungsvorgängen sowie der Stoffwechsel der verschiedenen Mikroorganismengruppen behandelt. Die Grundlagen des Stoffwechsels und dessen Energetik sollen erarbeitet werden. Zudem werden wichtige Methoden der Mikrobiologie in praktischen Versuchen vermittelt.

Modultitel	Ökologie
Modulnummer	B 2. 5
Arbeitsumfang	6 LP
Lehrform	Vorlesung, Praktikum, Exkursionen
Zyklus	jährlich (Winter- u. Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Teilnahme am Geländepraktikum nur nach bestehen der Klausur zur Vorlesung
Prüfungsform	Klausur
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Halle

Inhalt und Ziel:

Die Studierenden werden in das Theoriegebäude und die deduktive Arbeitsweise der modernen wiss. Ökologie eingeführt. Die wesentlichen theoretischen Konzepte zur Beschreibung der Zusammenhänge auf den drei Komplexitätsebenen Individuum, Population und Lebensgemeinschaft werden anhand von Modellen im Überblick vermittelt, um so spezifische Fragestellungen des Faches systematisch einordnen zu können. Insbesondere werden die enge Verbindung zur Evolution und die aktuelle Denkweise der *non-equilibrium ecology* verdeutlicht. Im Praktikumsteil lernen die Studierenden die praktische Freilandarbeit in der Ökologie und die Grundzüge der Datengewinnung sowie deren statistische Auswertung exemplarisch kennen. Die Ergebnisse der Gruppenarbeit werden in Form von Kurzvorträgen bei einer Abschlussveranstaltung vorgestellt. 2 Exkursionen vertiefen das Wissen.

Modultitel	Geschichte u. Theorie der Biologie
Modulnummer	B 2. 6
Arbeitsumfang	6 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar
Zyklus	Jährlich
Zugangsvoraussetzung	Keine
Prüfungsform	Klausur od. mündliche Prüfung

Inhalte

Grundlage bietet eine Vorlesung, die in die Biologiegeschichte mit besonderer Betonung der Geschichte der Evolutionsforschung einführt. Dabei soll die Entwicklung des biologischen Gedankengebäudes in der Verflechtung der verschiedenen die Einzeldisziplinen leitenden Konzeptionen und speziell der Systematik, Morphologie, Genetik und Ökologie deutlich werden. Diese Einführung wird in einem auf dem Vorlesungsstoff aufbauendem Seminar vertieft, wobei auch ethische Fragen u. Problemstellungen angesprochen werden. Zusätzlich wird ein Verständnis im Umgang mit theoretischen Forschungsansätzen vermittelt.

Ziele

Verständnis des konzeptionellen Aufbaus der Biowissenschaften, der historisch gewachsenen kulturellen Verankerungen biologischer Konzeptionen einschließlich bioethischer Dimensionen, Einblick in die Leitmotive biowissenschaftlicher Forschung

Modultitel	Evolutionsbiologie
Modulnummer	B 2. 7
Arbeitsumfang	2 LP
Lehrform	Vorlesung
Zyklus	jährlich (Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	keine
Prüfungsform	Klausur
<p><i>Inhalte</i></p> <p>Evolutionsbiologie ist die Grundlage aller biologischen Teildisziplinen und bildet darüber hinaus allein schon aus historischen Gründen einen besonderen Schwerpunkt in Jena. Die als Ringvorlesung gehaltene Veranstaltung vermittelt neben den Grundlagen der Evolutionsbiologie einen Überblick darüber, wie diese zentrale Theorie der modernen Biologie in die verschiedenen Teildisziplinen hineinwirkt und diese verändert hat.</p> <p><i>Ziele</i></p> <p>Grundlagen der Evolutionsbiologie, Evolutionsbiologie als verknüpfendes Bindeglied zwischen allen biologischen und vielen medizinischen Teildisziplinen.</p>	

II. Hauptstudium

Im Hauptstudium sind nachzuweisen:

- **ein Hauptfach im Umfang von 60 LP**
- **zwei Nebenfächer im Umfang von je 20 LP**
- **jeweils vier Module "Mentoring" vom 5. - 8. Semester mit je 5 LP (20 LP)**
- **ein Projektmodul (Vertiefungspraktikum in Vorbereitung auf die Diplomarbeit) im Umfang von 30 LP**
- **Diplomarbeit im Umfang von 30 LP**

Achtung: Die Module dürfen grundsätzlich jeweils nur für ein Haupt- oder Nebenfach abgerechnet werden

1. HAUPTFÄCHER

Biochemie/Molekularbiologie			
Modul	Veranstaltungen	SWS	LP
Biochemie u. Molekularbiologie I HBC 1.1 Modulverantw.: HD Brantl	- Molekularbiologie - Seminar/Übung Molekularbiologie - Praktikum Molekularbiologie - Strukturbiologie	V 4 S 2 P 4 V 2	12
Biochemie u. Molekularbiologie II HBC 1.2 Modulverantw. Prof. Liebmann	- Rezeptoren u. Signaltransduktion (Biochemie V/1-2) - Transkription in der Signaltransduktion - Forschungspraktikum Biochemie u. Molekularbiologie (Teil I)	V 4 S 2 P 9	15

Biochemie u. Molekularbiologie III HBC 1.3 <u>Modulverantw.</u> Prof. Heinzl	- Funktionelle Biochemie (Hormone) - Proteinbiochemie - Mechanismen der Genregulation (oder wahlweise anderes Seminar) - Forschungspraktikum Biochemie u. Molekularbiologie (Teil II)	V 3 S 2 S 2 P 9	15
<u>Projektmodul</u> HBC <u>Modulverantw.:</u> Prof. Heinzl	- Vertiefungspraktikum Biochemie	P 30	30

Botanik

Es müssen insgesamt 6 Module belegt werden, die frei wählbar sind

Chronobiologie HBot 1.1 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Mittag	- Molekulare Mechanismen von biologischen Uhren - Molekulare Mechanismen von circadianen Uhren - Praktikum	V 2 S 2 P 6	10
Molekulare Phykologie HBot 1.2 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Mittag	- Transgene Algen (SS) - Aktuelle Themen der mol. Algenforschung - Oberseminar II - Teil 1 - Praktikum	V 1 S 2 S 1 P 6	10
Photo- u. Stressbiologie HBot 1.3 <u>Modulverantw.:</u> PD Appenroth	- Photobiologie - Stressbiologie - Oberseminar II - Teil 2 - Praktikum	V 2 V 1 S 1 P 6	10
Photosynthese HBot 1.4 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Oelmüller	- Neue Entwicklungen in der Photosynthese - forschung I u. II - Pflanzengenetik-Biotechnologie - Praktikum - Aktuelle Themen der Pflanzenphysiologie	V/S 2 S 1 P 6 S 1	10
Entwicklungsbiologie HBot 1.5 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Oelmüller	- Entwicklungsbiologie der Pflanzen - Methoden der pflanzlichen Molekularbiologie - Aktuelle Themen der Pflanzenphysiologie - Molekular- u. Entwicklungsbiologie der Pflanzen - Praktikum	V 1 S 1 S 1 S 1 P 6	10
Biotechnologie u. Proteomik bei Pflanzen HBot 1. 6 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Mittag	- Biotechnologie bei Pflanzen - Funktionelle Proteomik Teil 1 und 2 - Praktikum zu Proteomanalysen	V/S 2 S 2 P 6	10

Stammesgeschichte der Pflanzen HBot 1.7 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Hellwig	<ul style="list-style-type: none"> - Phylogenie der Pflanzen - Paläobotanik - Molekulare Phylogenetik - Seminar - Praktikum Phylogenetische Rekonstruktion 	V 2 V 1 V 1 S 1 P 5	10
Populationsbiologie der Pflanzen HBot 1.8 <u>Modulverantw.:</u> N. N.	<ul style="list-style-type: none"> - Populationsbiologie der Pflanzen - Grundlagen der Populationsgenetik - Seminar - Praktikum 	V 2 V 1 S 1 P 6	10
Die Pflanze in ihrem Lebensraum HBot 1.9 <u>Modulverantw.:</u> N. N.	<ul style="list-style-type: none"> - Vegetation der Erde - Geobotanik - Seminar - Geländepraktikum 	V 2 V 1 S 1 P 6	10
Systematik der Landpflanzen HBot 1.10 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Hellwig	<ul style="list-style-type: none"> - Phylogenie und System der Angiospermen - Vergleichende Morphologie - Phylogenie und Systematik der Kryptogamen - Seminar - Praktikum 	V 2 V 1 V 1 S 1 P 5	10
Theorie und Praxis botanischer Systembildung HBot 1.11 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Hellwig	<ul style="list-style-type: none"> - Historische Grundlagen zur Systembildung - Phänetik und Kladistik - Taxonomie und Nomenklatur - Seminar - Praktikum 	V 1 V 2 V 1 S 1 P 5	10
Die Pflanze und der Mensch HBot 1.12 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Hellwig	<ul style="list-style-type: none"> - Biodiversität der Pflanzen - Anthropogene Evolution - Nutzpflanzen - Seminar - Praktikum 	V 2 V 1 V 1 S 1 P 5	10
<u>Projektmodul</u> Botanik HBot 1.13 <u>Modulverantw.:</u> wahlweise Profs. Hellwig, Mittag, Oelmüller	<ul style="list-style-type: none"> - Vertiefungspraktikum Botanik 	P 30	30

Genetik			
Entwicklungsgenetik HG 1.1 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Theißen	<ul style="list-style-type: none"> - Entwicklungsgenetik I (WS; GT) - Entwicklungsgenetik II (SS; AB&CE) - Entwicklungsgenetik (WS; GT) - Evolutionäre Entwicklungsbiologie (SS; GT) - Molekulare Entwicklungsgenetik (WS v SS)¹ 	V 2 V 2 S 2 S 2 P 7	15

Populations- und Evolutionsgenetik HG 1.2 <u>Modulverantwortw.:</u> Prof. Theißen	- Molekulare Evolution (WS; GT) - Populationsgenetik u. –genomik (WS; KS&DH) - Evolutionsgenetik u. –genomik (SS; KS&DH) - Populationsgenetik u. –genomik (WS; KS&DH) - Evolutionsgenetik u. –genomik (SS; KS&DH) - Molekulare Evolution u. Phylogenie (WS v SS)	V 2 V 2 V 2 Ü 2 S 2 P 5	15
Molekulargenetik komplexer Lebensvorgänge HG 1.3 <u>Modulverantwortw.:</u> Prof. Englert	- Molekulargenetik (WS; CE&AB) - Humangenetik (SS; UC) - Genetik des Alterns (SS; AB) - Molekulargenetik ³ - Molekulargenetik (WS + SS) ¹	V 2 V 2 S 2 S 2 P 7	15
Allgemeine Genetik HG 1.4 <u>Modulverantwortw.:</u> Prof. Theißen	- Ring-V Genet. Forschung in Jena (WS v SS) ² - Genetisches Kolloquium (WS + SS; GT et al.) - Genetik ⁴	V 2 S 2 P11	15
<u>Projektmodul</u> Genetik HG 1.5 <u>Modulverantwortw.:</u> Profs Englert u. Theißen, PD Platzer	- Vertiefungspraktikum Genetik (WS v SS)	P 30	30
<p>Mit Ausnahme der Entwicklungsgenetik kann eines der Module durch äquivalente Leistungen (in Summe mindestens 15 LP und angerechnet als 15 LP) anderer, fachverwandter Module ersetzt werden, z.B. „Molekulare Biologie und Genetik der Pilze“, „Mikrobielle Genetik und Molekularbiologie der Pilze“, „Methoden und Techniken in mikrobieller Genetik und Mikrobiologie“, „Molekulare Biologie/Biotechnologie niederer Eukaryoten“. Über die Äquivalenz entscheidet im Einzelfall der Modulverantwortliche des zu ersetzenden Moduls.</p> <p>AB: Aria Baniahmad; CE: Christoph Englert; DH: David Heckel; GT: Günter Theißen; KS: Karl Schmid; MP: Matthias Platzer; P: Praktikum; S: Seminar; SS: Sommersemester; UC: Uwe Claußen; ZW: Zhao-Qi Wang</p> <p>Ü: Übung; V: Vorlesung; v: oder; WS: Wintersemester;</p> <p>¹ Kann in AG Theißen, Baniahmad, Englert oder Platzer absolviert werden</p> <p>² Es wird empfohlen, die Veranstaltung sowohl im SS als auch im WS zu absolvieren</p> <p>³ Wahlpflicht eines der folgenden Seminare: DNA-Reparatur (ZW); Neuere Aspekte der Krebsforschung (WS; CE); Vergleichende funktionelle Genomanalyse (MP)</p> <p>⁴ Kann in den oben genannten AGs oder auch extern absolviert werden (nach Absprache mit Modulverantwortlichem).</p>			

Mikrobiologie Drei Grundmodulen müssen obligatorisch belegt werden - die Aufbaumodule sind frei wählbar			
<u>Grundmodul:</u> Molekulare Genetik und Physiologie der Kommunikation bei Pilzen MB 1.1 <u>Modulverantwortw.:</u> Prof. Wöstemeyer	- Molekulare Genetik u. Physiologie der Kommunikation bei Pilzen - Seminar - Praktikum - Mikrobiologisches Kolloquium	V 2 S 1,4 P 6 S 0,6	10

<u>Grundmodul:</u> Energiestoffwechsel von Bakterien MB 1.2 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Diekert	- Ökologie u. Physiologie der Bakterien - Geschichte der Mikrobiologie - Mikrobiologisches Kolloquium - Energiestoffwechsel von Bakterien	V 2 S 1,4 S 0,6 P 3	10
<u>Grundmodul:</u> Mikrobielle Interaktionen MB 1.3 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Kothe	- Mikrobielle Interaktionen - Mikrobielle Interaktionen - Mikrobiologisches Kolloquium - Mikrobielle Interaktionen	S 1,4 Ü 2 S 0,6 P 6	10
<u>Aufbaumodul:</u> Mikrobielle Genetik und Molekularbiologie MB 2.1 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Wöstemeyer	- Mikrobielle Genetik u. Molekularbiologie - Übung - Seminar - Kolloquium	V 2 Ü 2 S2x2 S 2	10
<u>Aufbaumodul:</u> Methoden u. Techniken in Mikrobieller Genetik und Mikrobiologie MB 2.2 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Wöstemeyer	- Methoden u. Techniken in Mikrobieller Genetik u. Mikrobiologie - Seminar - Übung - Praktikum	V 2 S 2 Ü 2 P 4	10
<u>Aufbaumodul:</u> Phylogenie der Pilze MB 2.3 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Wöstemeyer	- Phylogenie der Pilze - Seminar - Praktikum	V 2 S 2 P 6	10
<u>Aufbaumodul:</u> Molekularbiologie und Physiologie anaerober Bakterien MB 2.4 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Diekert	- Anfertigung von Laborprotokollen nach int. Standard - Molekularbiologie u. Physiologie anaerober Bakterien - Molekularbiologie u. Physiologie anaerober Bakterien	Ü 2 S 2 P 6	10
<u>Aufbaumodul:</u> Biotechnologie von Fermentationsprozessen MB 2.5 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Diekert	- Stoffwechsel von Mikroorganismen - Übungen zu physikalischen Meßmethoden - Fermentations-technologie	S 2 Ü 2 P 6	10
<u>Aufbaumodul</u> Abbau von Natur- und Fremdstoffen MB 2.6 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Diekert	- Abbau von Natur- und Fremdstoffen - wiss. Publizieren - Abbau von Natur- und Fremdstoffen	V 2 Ü 2 P 6	10
<u>Aufbaumodul</u> Phytopathologie MB 2.7 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Kothe	- Phytopathologie - Molekulare Phytopathologie - Phytopathologie	V 2 S 2 P 6	10

<u>Aufbaumodul</u> Bodenmikrobiologie MB 2.8 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Kothe	- Bio-Geo-Interaktionen - Seminar - Kolloquium - Praktikum	V 2 S 2 S 1 P 5	10
<u>Aufbaumodul</u> Zellbiologie u. Kommunikation bei Basidiomyceten MB 2.9 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Kothe	- Zellbiologie und Kommunikation bei Basidiomyceten - Praktikum	S 2 P 8	10
<u>Aufbaumodul</u> Bakterienbestimmung MB 2.10 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Kothe	- Computergestützte Taxonomie - Phylogenie u. Physiologie phytopathogener Bakterien - Bakterienbestimmungskurs - Exkursion	Ü 2 S 2 P 4 Ex 2	10
<u>Projektmodul</u> Mikrobiologie MB 2.11 <u>Modulverantw.:</u> Profs Diekert, Kothe, Wöstemeyer	- Vertiefungspraktikum Mikrobiologie	P 30	30

Ökologie

Mit den obligatorischen Grundmodulen (HO 1.1 - HÖ 1.6) werden 40 LP erworben. Die restlichen 20 LP werden durch **vier** weitgehend frei wählbare Aufbaumodule (siehe Modulbeschreibungen) mit jeweils 5 LP aus dem Angebot (HÖ 2.1 - HÖ 2.15) abgedeckt.

<u>Grundmodul</u> (5. u. 6. Sem.) Grundlagen der Ökologie HÖ 1.1 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Halle	- Ökologie von Lebensgemeinschaften (WS) - Grundlagen der Limnologie (WS) - Landschaftsökologie (WS) - Natur- und Umweltschutz I (WS) - Evolutionäre Ökologie (SS) - Grundlagen der Biodiversitätsforschung (WS)	V 1 V 2 V 1 V 2 V 1 S 2	10
<u>Grundmodul</u> (5. u. 6. Sem.) Großpraktikum Ökologie HÖ 1.2 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Weisser	- Großpraktikum I (WS) - Großpraktikum II (SS) - Großexkursion (SS)	P 4 P 14 Ex (2-3 Wo)	10
<u>Aufbaumodul</u> (5. u. 6. Sem.) Pflanzenökologie I HÖ 2.1 <u>Modulverantw.:</u> PD Jetschke	- Pflanzenökologie (SS) - Vegetationsökologie (SS)	V 2 P1Wo	5
<u>Aufbaumodul</u> (5. u. 6. Sem.) Ökologie von Insekten I HÖ 2.3 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Weisser	- Populationsökologie der Insekten (WS) - Artenkenntnis u. Ökologie der Insekten (WS)	V 2 P1Wo	5

<u>Aufbaumodul</u> (5.u.6.Sem.) Ökologie u. Verhalten von Vertebraten I HÖ 2.5 <u>Modulverantw.:</u> Dr. Peter	- Methodische Ansätze der Wirbeltierökologie (WS) - Ökologie einheimischer Säugetiere (SS) - Ökologie der Vögel (WS)	V 1 V 2 S 1	5
<u>Aufbaumodul</u> (5.u.6.Sem.) Ökologie ausgewählter Lebensräume HÖ 2.7 <u>Modulverantw.:</u> HDoz. Dr. Küsel	- Forstökologie (WS) - Agrarökologie (SS) - Vergleich mariner u. limnischer Ökosysteme (WS) - Polarökologie (SS)	V 1 V 1 S 2 S 1	5
<u>Aufbaumodul</u> (5.u.6.Sem.) Angewandte Ökologie HÖ 2.9 <u>Modulverantw.:</u> PD Dr. Köhler	- Restaurationsökologie (WS) - Natur- und Umweltschutz II (SS) - Aktuelle Entwicklungen der angewandten Limnologie (SS)	V 1 V 2 S 2	5
<u>Aufbaumodul</u> (5.u.6.Sem.) Angewandte Landschaftsökologie HÖ 2.10 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Halle	- Current Issues Ecology (SS) - Praktische Einführung in GPS und GIS (WS)	S 2 P1Wo	5
<u>Grundmodul</u> (7. u. 8. Sem.) Theoretische Ökologie HÖ 1.3 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Wiegand	- Theoretische Ökologie I (WS) - Theoretische Ökologie II (SS) - Computersimulation ökologischer Prozesse (WS)	V 2 V 2 P1Wo	5
<u>Grundmodul</u> (7. u. 8. Sem.) Methoden der ökologischen Forschung HÖ 1.4 <u>Modulverantw.:</u> Dr. Voigt	- Versuchsplanung in der Ökologie (WS) - Biostatistische Übungen für Ökologen (SS) - Multivariate Analyse ökologischer Daten (WS)	V 1 Ü 2 P2Wo	5
<u>Grundmodul</u> (7. u. 8. Sem.) Konzepte d. Ökologie HÖ 1.5 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Halle	- Oberseminar Ökologie (WS) - Classic Papers in Ecology (SS) - Hausarbeit Ökologie (SS)	S 2 S 2 S 1	5
<u>Grundmodul</u> (7. u. 8. Sem.) Forschungspraktikum Ökologie HÖ 1.6 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Halle	- Ringvorlesung zum Forschungspraktikum (WS) - Forschungspraktikum Ökologie (SS)	S 1 P2Wo	5
<u>Aufbaumodul</u> (7.u.8.Sem.) Pflanzenökologie II HÖ 2.2 <u>Modulverantw.:</u> Dr. Weigelt	- Autökologie der Pflanzen (WS) - Sampling Design in der Pflanzenökologie (WS) - Populationsökologie der Pflanzen (WS)	V 2 V 1 P 2	5
<u>Aufbaumodul</u> (7.u.8.Sem.) Ökologie von Insekten HÖ 2.4 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Weisser	- Pflanzen-Insekten-Interaktionen (WS)	P2Wo	5

<u>Aufbaumodul</u> (7.u.8.Sem.) Ökologie u. Verhalten von Vertebraten II HÖ 2.6 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Halle	- Verhaltensökologie (SS) - Freilandökologie von Kleinsäugetern (SS)	S 2 P2Wo	5
<u>Aufbaumodul</u> (7.u.8.Sem.) Ökologie von Lebensgemeinschaften HÖ 2.8 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Weisser	- Einführung in die Ökosystemforschung (WS) - Ökosystemkunde u. globaler Wandel (SS) - Ökologische Sukzessionen (WS) - Aktuelle Entwicklungen der Biodiversitätsforschung (WS)	V 1 S 1 S 1 S 2	5
<u>Aufbaumodul</u> (7.u.8.Sem.) Ökologische Modellierung HÖ 2.11 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Wiegand	- Ökologische Modellierung (WS) - Übungen zur Vorlesung (WS) - Projektarbeit Ökologische Modellierung (SS)	V 1 Ü2Wo P 2	5
<u>Aufbaumodul</u> (7.u.8.Sem.) Ökologie und Gesellschaft HÖ 2.12 <u>Modulverantw.:</u> PD Dr. Jetschke	- Humanökologie (WS) - Geschichte der Ökologie (SS) - Global Change (SS)	V 2 S 2 S 1	5
<u>Aufbaumodul</u> (7.u.8.Sem.) Limnochemie und mikrobielle Ökologie HÖ 2.13 <u>Modulverantw.:</u> HDoz. Dr. Küsel	- Mikrobiologie aquatischer Lebensräume (WS) - Limnochemische und mikrobielle Arbeitsmethoden (mit Übungen) (SS)	V 2 S 3	5
<u>Aufbaumodul</u> (7.u.8.Sem.) Biogeochemie HÖ 2.14 <u>Modulverantw.:</u> PD Dr. Gleixner	- Biogeochemische Kreisläufe (WS) - Stabile Isotope (WS) - Stabile Isotope (SS)	V 1 V 1 P1Wo	5
<u>Aufbaumodul</u> (7.u.8.Sem.) Chemische Ökologie HÖ 2.15 <u>Modulverantw.:</u> Dr. Groten	- Lecture Course Chemical Ecology (SS) - Methods in Chemical Ecology (SS) - Practical Approaches in Chemical Ecology (SS)	V 1 S 2 P1Wo	5
<u>Projektmodul</u> Ökologie HÖ 1.7 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Halle	- Vertiefungspraktikum Ökologie (WS od. SS)	P 30	30
<u>Diplomarbeit</u> Ökologie HÖ 1.8 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Halle	- Diplomarbeit (SS)		30

Zoologie

Alle Module sind frei wählbar; das Großpraktikum wird entweder in der Allgemeinen oder in der Speziellen Zoologie belegt.

Morphologie u. Systematik HZoo 1.1 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Fischer	<ul style="list-style-type: none"> - Morphologie u. Systematik der Wirbeltiere (SS) - Morphologisch - systematisches Praktikum Wirbeltiere (SS) - Morphologie und Systematik der Insekten (Arthropoda) - Morphologie und Systematik der Arthropoda (ohne Insekten) (SS) - Morphologisch - systematisches Praktikum Arthropoden - Oberseminar Cladismus 	S 2 P 3 V 1 V 1 P 3 S 2	12
Entomologie HZoo 1.2 <u>Modulverantw.:</u> PD Pohl	<ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Entomologie - Bestimmungsübungen (Insekten) für Fortgeschrittene (SS) - Forensische Entomologie 	V 2 P 2 S 2	6
Evolutionäre Entwicklungsbiologie HZoo 1.3 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Olsson	<ul style="list-style-type: none"> - Entwicklungsbiologie (SS) - Histol.-embryologisches Praktikum – - Entdeckung der Evolution 	V 2 P 3 S 2	7
Morphologie u. Systematik ausgewählter Gruppen der Metazoa HZoo 1.4 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Fischer	<ul style="list-style-type: none"> - Großpraktikum Spezielle Zoologie 	P 30	30
Biodiversität HZoo 1.5 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Fischer	<ul style="list-style-type: none"> - Zoologische Großexkursion (SS) 	P 5	5
Humanbiologie HZoo 1.6 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Fischer (zusammen mit Allgem. Zoo.)	<ul style="list-style-type: none"> - Humanbiologie I (SS) - Humanbiologie II (PD Dr. Hertel, Allg. Zool.) - Pleistozäner Homo <p>(dieses Modul ist nicht wählbar von Stud. mit Nebenfach Anthropologie)</p>	V 2 V 2 S 2	6
Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten HZoo 1.8 <u>Modulverantw.:</u> Profs u. Doz. des Inst.	<ul style="list-style-type: none"> - Kolloquium Diplomanden /Doktoranden - Praktikum wissenschaftliches Arbeiten 	S 2 P 3	5
Allgemeine Zoologie HZoo 2.1 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Bolz	<ul style="list-style-type: none"> - Zoologisches Großpraktikum - Kolloquium 	P 30	30
Sinnesphysiologie HZoo 2.2 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Bolz	<ul style="list-style-type: none"> - Sinnesphysiologie - Praktikum - Seminar 	V 2 P 2 S 2	6
Zelluläre Neurobiologie HZoo 2.3 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Bolz	<ul style="list-style-type: none"> - Zelluläre Neurobiologie - Praktikum - Seminar 	V 2 P 4 S 2	8

Systemische Neurobiologie HZoo 2.4 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Löwel	- Systemische Neurobiologie - Praktikum - Seminar	V 2 P 4 S 2	8
Neuronale Entwicklungsbiologie HZoo 2.5 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Löwel	- Neuronale Entwicklungsbiologie - Praktikum	V 2 P 4	6
Professionalism HZoo 2.6 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Löwel	- Seminar mit Übungen - Seminar	P 3 S 2	5
Anleitung zum wissenschaftl. Arbeiten HZoo 2.7 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Bolz	- Praktikum	P 8	8
<u>Projektmodul</u> Zoologie HZoo 3 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Fischer bzw. Bolz	- Vertiefungspraktikum Zoologie	P 30	30

2. Biologische NEBENFÄCHER

Biochemie/Molekularbiologie			
Modul	Veranstaltungen	SWS	LP
Biochemie u. Molekularbiologie NBC 2.1 <u>Modulverantw.</u> Prof. Heinzel	- Funktionelle Biochemie (Hormone) - Rezeptoren u. Signaltransduktion (Biochemie V /1-2 - Proteinbiochemie (wahlweise andere Seminare mit biochem. od. molekularbiol. Thematik) - Forschungspraktikum Biochemie u. Molekularbiologie	V 3 V 4 S 2 P 11	20
Botanik			
Allgemeine Botanik/-Pflanzenphysiologie NBot 3.1 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Mittag	Photobiologie Molekulare Mechanismen von circadianen Uhren Oberseminar II - Teil 1 Bot. Großpraktikum	V 2 V 2 S 1 P 5	10

Spezielle Botanik NBot 3.2 <u>Modulverantwortw.:</u> Prof. Hellwig	Phylogenie der Pflanzen* Vegetation der Erde* Biodiversität der Pflanzen* Seminar Praktikum * zwei von drei müssen gehört werden	V 2 V 2 V 2 S 1 P 5	10
------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------	-----------

Genetik			
Genetik NG 2.1 <u>Modulverantwortw.:</u> Prof. Theißen	- Entwicklungsgenetik I - Molekulare Evolution - Molekulargenetik - Eines d. auch f. das Hauptf. angebot. Seminare - Genetisches Kolloquium im WS + SS - 1 - 2 d. auch f. das Hauptf. angebot. Praktika	V 2 V 2 V 2 S 2 S 2 P 10	20

Mikrobiologie <u>Wahlweise müssen zwei Grundmodule des Hauptfachs im Umfang von 20 LP belegt werden</u>

H

Ökologie Mit dem Grundmodul (NÖ 1.1) werden 15 LP erworben. Die restlichen 5 LP im Ergänzungsmodul (NÖ 2.1) werden durch <u>ein</u> Aufbaumodul aus dem Hauptfach abgedeckt			
<u>Grundmodul</u> Ökologie NÖ 1.1 <u>Modulverantwortw.:</u> Prof. Halle	- Ökologie von Lebensgemeinschaften (WS) - Grundlagen der Limnologie (WS) - Landschaftsökologie (WS) - Natur- und Umweltschutz I (WS) - Evolutionäre Ökologie (SS) - Grundlagen der Biodiversitätsforschung (WS) - Großpraktikum Ökologie I (WS)	V 1 V 2 V 1 V 2 V 1 S 2 P 4	15
<u>Ergänzungsmodul</u> Ökologie NÖ 2.1 <u>Modulverantwortw.:</u> Prof. Halle	wahlweise <u>ein</u> Aufbaumodul aus dem Hauptfach - HÖ 1.3 Theoretische Ökologie - HÖ 2.1 Pflanzenökologie I - HÖ 2.3 Ökologie von Insekten I - HÖ 2.5 Ökol. und Verhalten von Vertebraten I - HÖ 2.7 Ökologie ausgewählter Lebensräume - HÖ 2.8 Ökologie von Lebensgemeinschaften - HO 2.9 Angewandte Ökologie - HÖ 2.10 Angewandte Landschaftsökologie - HÖ 2.13 Limnochemie u. mikrobielle Ökol. - HÖ 2.14 Biogeochemie - HÖ 2.15 Chemische Ökologie		5

Zoologie

Im Nebenfach müssen 20 LP erworben werden.

Aus dem Hauptfachangebots der Allgemeinen Zoologie kann frei gewählt werden:

HZoo 2.2 (Sinnesphysiologie)

HZoo 2.5 (Systemische Neurobiologie)

HZoo 2.6 (Humanbiologie)

HZoo 2.7 (Professionalism)

Aus dem Hauptfachangebot der Speziellen Zoologie ist wählbar: ???

Phytopathologie / Angewandte Botanik

Phytopathologie Phyt 1.1 <u>Modulverantw.</u> Prof. Kothe	- Phytopathologie - Seminar - Praktikum (wahlweise entspr. aktuellem Angebot) - Exkursion	V 2 S 2 P 5 Ex 1	10
Angewandte Botanik Phyt 1.2 <u>Modulverantw.</u> Prof. Kothe	- Bio-Geo-Interaktionen - Seminar - Kolloquium - Praktikum (wahlweise: Mykorrhiza, Bodenmikrobiologie Experimentelle Pflanzenphysiologie, For - schungspraktika in Landesanstalten) - Exkursion	V 2 S 1 S 1 P 5 Ex 1	10

Biophysik

Biophysik BPh 1.1 <u>Modulverantw.</u> Prof. Heinemann	- Strukturbildung in biolog. Systemen ¹ (WS) - Biomembranen (SS) - Elektrophysiologie u. Membrantransport (x) (WS) - Photobiophysik ¹ (SS) - Mathematische Biophysik ¹ (SS) - Mathematische Biophysik ¹ (SS) - Molekulare Biotechnologie* (WS) - Molekulare Biotechnologie* (WS) - Molekulare Biotechnologie* (WS) - Biophysik der Nukleinsäuren (SS) - Spektroskopie und Biophys. Chemie I (x) (WS) - Biophysikalische Chemie II - Großpraktikum Biophysik II (Pflicht) (WS,SS) - Mol. Pharmakologie des Ionen transports (SS) - Oberseminar Biophysik (Pflicht) (WS, SS) - Biophysikalisches Seminar	V 2 V 2 V 3 V 2 V 2 P 2 V 2 S 2 P 1 V 1 V 2 V 2 P 9 V 1 S 2 S 2	20
----------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

	* wird nur im Block anerkannt; ¹ letztmalig 2007 bzw. WS 2007/08. Neben den beiden Pflichtveranstaltungen muß mindestens eine der drei mit "x" gekennzeichneten Veranstaltungen belegt werden		
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Evolutionäre Anthropologie			
Grundlagen der Anthropologie Anth 1.1 <u>Modulverantw.:</u> PD K. Kromeyer-Hauschild	- Einführung in die Anthropologie - Variabilität des Menschen - Anthropologie I	V 2 V 2 S 1	5
Osteologische Individualanalyse / Identifikation Anth 1.2 <u>Modulverantw.:</u> Dr. L. Finke	- Osteologie - Forensische Osteologie/Identifikation - Seminar forensische Osteologie - Osteopathologie - Seminar Osteopathologie	V 1 V 1 S 1 V 1 S 1	5
Biologie des Menschen Anth 1.3 <u>Modulverantw.:</u> PD W. Hertel.	- Humanbiologie I - Humanbiologie II - Humanökologie - Seminar Humanbiologie	V 2 V 2 V 2 S 1	7
Spezielle Anthropologie Anth 1.4 <u>Modulverantw.:</u> Dr. K. Zellner	- Spezielle Anthropologie - Anthropologie II	V 2 S 3	7

Immun- und Infektionsbiologie			
Grundlagen der Immun- und Infektionsbiologie NI I 1.1 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Zipfel	-Grundlagen der Immun- u. Infektionsbiologie -Grundlagen der Immun- u. Infektionsbiologie - Praxis der Immun- u. Infektionsbiologie	V 2 S 2 P 4	8
Spezialisierungsphase Immun- und Infektionsbiologie NI I 1.2 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Zipfel	- Spezielle Immun- u. Infektionsbiologie <u>oder</u> - Einführung in die Infektionsbiologie - Spezielle Immun- u. Infektionsbiologie - Praktische Spezialisierung der Immun- u. Infektionsbiologie	V 2 S 2 P 8	12

Medizinische Mikrobiologie			
Medizinische Mikrobiologie MMB 1.1 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Straube	- Medizinische Mikrobiologie - Praktikum	V 3 P 4	7
Medizinische Virologie MMB 1.2 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Wutzler	- Medizinische Virologie - Spez. Methoden der Medizinischen Virologie	V 2 P/S 4	6
Bakt. Antigene u. ihre pathogenetische Bedeutung MMB 1.3 <u>Modulverantw.:</u> PD Dr. Schmidt	- Bakterielle Antigene und ihre pathogenetische Bedeutung	V 2	2
Infektionsschutz und Umwelthygiene MMB 1.4 <u>Modulverantw.:</u> PD Dr. Dr. Bischof	- Infektionsschutz und Umwelthygiene - Praktikum	V 2 P 1	3
Medizinische Immunologie MMB 1.5 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Kamradt	- Medizinische Immunologie - Wahlpflichtseminar	V 2 S 2	4

Neurobiologie (diese Module sind nur wählbar, wenn sie nicht bereits im HF bzw. NF Zoologie belegt wurden)			
Sinnesphysiologie HZoo 2.2 / NB 1 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Bolz	- Sinnesphysiologie - Praktikum - Seminar	V 2 P 2 S 2	6
Zelluläre Neurobiologie HZoo 2.3 / NB 2 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Bolz	- Zelluläre Neurobiologie - Praktikum - Seminar	V 2 P 4 S 2	8
Systematische Neurobiologie HZoo 2.4 / NB 3 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Löwel	- Systemische Neurobiologie - Praktikum - Seminar	V 2 P 4 S 2	8
Neuronale Entwicklungsbiologie HZoo 2.5 / NB 4 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Löwel	- Neuronale Entwicklungsbiologie - Praktikum	V 2 P 4	6
Professionalism HZoo 2.6 / NB 5 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Löwel	- Übungen - Seminar	P 3 S 2	5

Pharmakologie			
Pharmakologie Pharm 1.1 <u>Modulverantw.:</u> N. N.	- Pharmakologie - Seminar - Praktikum	V 4 S 4 P 6	14
Rezeptoren, Signaltransduktion und Transkriptionskontrolle Pharm 1.2 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Liebmann	- Rezeptoren u. Signaltransduktion (Biochemie V/1-2)	V 4	4

Zellbiologie			
Zellbiologie Zellbio 1.1 <u>Modulverantw.:</u> PD Dr. Agricola	- Ausgewählte Probleme der Zellbiologie - Seminar - Biomembranen - Biochemie V (Signaltransduktion) <u>oder</u> - Struktur und Funktion des Zellkerns - Forschungspraktikum - Elektronenmikroskopisches Praktikum - Zytogenetisches u. Humangenet. Praktikum	V 2 S 2 V 2 V 2 V 2 P 6 P 4 P 2	20

Über die genaue Struktur der beiden von der Universität Leipzig angebotenen biologischen Nebenfächer Verhaltensphysiologie und Tropenbotanik/Tropenökologie informieren sich interessierte Studenten bitte direkt in Leipzig.

3. Nichtbiologische NEBENFÄCHER

Grundlagen der Arzneimittelentwicklung (begrenzt auf max. 6 Teilnehmer pro Jahr)			
Grundlagen der Arzneimittelentwicklung AE 1.1 <u>Modulverantw.:</u> Prof. Scriba	- Pharmazeutische/Medizin. Chemie (WS, SS) - Grundlagen der pharmaz. Analytik (WS) - Modern Aspects in Med. Chemistry (WS) - Qualitätssicherung (WS) - Vom Wirkstoff zum zugelassenen Arzneimittel - Aktuelle Projekte aus der medizinischen Chemie <u>oder</u> - Pharmazeutische Analytik	V 4 V 2 S 1 S 1 S 2 P 10	20

Pharmazeutische Biologie (begrenzt auf max. 3 Teilnehmer pro Jahr)			
Biogene Arzneistoffe PhB 1.1	- Vorlesung Biogene Arzneistoffe (WS, SS) - Vorlesung Pharmazeutische Biotechnologie - Seminar Biogene Arzneimittel	V 4 V 3 S 3	20
<u>Modulverantw.:</u> Prof. Winckler	- Pharmazeutische Biologie II - Pharmazeutische Biologie III	P 4 P 6	

Naturstoffchemie (begrenzte Teilnehmerzahl pro Jahr/Absprache mit Prof. Hertweck)			
Naturstoffchemie NNCH1.1	- Biomolekulare Chemie (SS) - Naturstoffchemie für Fortgeschrittene (SS)	V 2 S 2	20
<u>Modulverantw.:</u> Prof. Hertweck	- Journal Club: Aktuelle Naturstoff-Forschung (WS/SS) - Forschungspraktikum Naturstoffchemie	S 2 P 10	
	<u>wahlweise noch 2 Vorlesungen (je 2 SWS):</u> - Naturstoffsynthese, Reaktionsmechanismen - Molekulare Biologie von Bakterien u. Pilzen (WS) - Abbau von Natur- und Fremdstoffen (SS) - Molekulare Biologie/Biotechnologie von Mikroorganismen (SS) - Angewandte Mikrobiologie (WS) - Ökologie und Physiologie der Bakterien (SS) - Pharmazeutische/medizinische Chemie (SS) - Pharmazeutische Biologie (WS)	V 4	

Weiterhin können die folgenden nichtbiologischen Nebenfächer belegt werden, (i. d. R. darf nur eines der Nebenfächer ein nichtbiologisches sein darf - andere Konstellationen bedürfen der Zustimmung des Studien- u. Prüfungsausschusses!) wobei die genaue Struktur beim jeweils anbietendem Institut bzw. Fakultät zu erfragen ist:

- **Bioanorganische/Bioorganische Chemie**
- **Ernährungswissenschaften (Nachfrage Studienamt)**
- **Erziehungswissenschaften**
- **Geologie (Geowissenschaften)**
- **Geographie**
- **Humananatomie**
- **Informatik**
- **Philosophie**
- **Psychologie**
- **Soziologie**
- **Umwelt- und Planungsrecht**
- **Ur- und Frühgeschichte**
- **Wirtschaftswissenschaften**

MODULBESCHREIBUNGEN

1. HAUPTFÄCHER

1.1 Biochemie/Molekularbiologie

Modultitel	Biochemie und Molekularbiologie I
Modulnummer	HBC 1.1
Arbeitsumfang	12 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Zyklus	jährlich (Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	abgeschlossenes Vordiplom
Prüfungsform	gemeinsame Abschlußklausur zu beiden Vorlesungen (70% der Gesamtnote) sowie 2 benotete Seminarvorträge (30% der Gesamtnote)
Modulverantwortliche	HD Brantl
Inhalt und Ziel: DNA-Struktur; DNA-Topologie, Topoisomerasen; Chromatinstruktur bei Pro- und Eukaryoten (beteiligte Proteine); RNA-Struktur, RNA-bindende Proteine und Peptide (Klassifizierung, Beispiele, Methoden zur Analyse der RNA-Bindung); kleine und große Ribozyme (Struktur und Reaktionsmechanismus); cis- und trans-Splicing; cis- und transkodierte Antisense-RNAs bei Prokaryoten; mikro-RNAs; RNA-Interferenz; RNA-Editing; RNA-Abbau bei Pro- und Eukaryoten (Degradosom, tm-RNA, Nonsense-mediated decay, Nonstop-mediated decay); Transkriptionsregulation bei Prokaryoten (Wirkung von Aktivatoren / Repressoren; Zweikomponentensysteme, CRP, FIS, IHF, Lrp); Transkriptionsregulation bei Eukaryoten (Aktivatoren, Repressoren, Histonmodifikationen / beteiligte Enzyme, Chromatin remodelling machines, Mediator); RNA-Transport; SELEX (Methode, Beispiele). In diesem Modul geht es um die Vermittlung eines Überblicks über Mechanismen und Zusammenhänge bei der Regulation der Transkription bei Pro- und Eukaryoten, über die Wirkung von katalytischen RNAs, über die Vielfalt in Funktion und Wirkungsmechanismen nichtkodierender RNAs. Anliegen der Vorlesung Molekulare Strukturbiologie ist es, die strukturellen Grundlagen zentraler biologischer Funktionen (Nukleinsäuren, Proteine) vorzustellen und zu vermitteln.	
Modultitel	Biochemie und Molekularbiologie II
Modulnummer	HBC 1.2
Arbeitsumfang	15 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Zyklus	jährlich (Wintersemester)
Zugangsvoraussetzung	für das Praktikum: theoretische Lehrveranstaltungen des Moduls
Prüfungsform	mdl. Abschlußprüfung
Modulverantwortlicher	Prof. Liebmann
Inhalt und Ziel: Signaltransduktion von G Protein-gekoppelten Rezeptoren und Rezeptortyrosinkinasen, Membranrezeptoren, Kinasekaskaden, Signalwege zur Regulation des Zellzyklus, Apoptose und Tumorigenese, aktuelle Themen der biochemischen und molekularbiologischen Forschung, Fortgeschrittenenpraktikum zu aktuellen Fragestellungen der Biochemie Ziel ist die Vermittlung eines vertieften Überblicks über zentrale Aspekte der Biochemie und Molekularbiologie sowie die Einführung in fortgeschrittene Arbeitsmethoden.	

Modultitel	Biochemie und Molekularbiologie III
Modulnummer	HBC 1.3
Arbeitsumfang	15
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Zyklus	jährlich (Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	für das Praktikum: theoretische Lehrveranstaltungen des Moduls
Prüfungsform	mündliche Abschlußprüfung
Modulverantwortlicher	Prof. Heinzl
<u>Inhalt und Ziel:</u> Proteinbiochemie, Proteinbiosynthese, Proteinabbau, kovalente Modifikation von Proteinen, Biochemie der Hormone, Hormonrezeptoren, Hormonelle Regulation, aktuellen Themen der biochemischen und molekularbiologischen Forschung, Fortgeschrittenenpraktikum zu aktuellen Fragestellungen der Biochemie. Ziel ist die Vermittlung eines vertieften Überblicks über zentrale Aspekte der Biochemie und die Einführung in fortgeschrittene Arbeitsmethoden der Biochemie	

1.2 Botanik

Modultitel	Chronobiologie
Modulnummer	HBot 1.1
Arbeitsumfang	10 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Zyklus	jährlich (Winter- und Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Abschlußtestat Vorlesung 50%, benoteter Seminarvortrag 25% u. Abschlußprotokoll 25%
Modulverantwortlicher	Prof. Mittag
<u>Inhalt und Ziel</u> Übersicht über biologische Uhren; Physiologische Eigenschaften der circadianen Uhr; Mechanismen der circadianen Genexpression; Molekulare Komponenten von circadianen Uhren und ihr Zusammenspiel; Beispiele anhand von ausgewählten Organismen (<i>Synechococcus</i> , <i>Lingulodinium</i> , <i>Chlamydomonas</i> , <i>Arabidopsis</i> , <i>Neurospora</i> , <i>Drosophila</i> , Maus und Mensch); Evolution von Uhrenkomponenten; chronobiologisch relevante Krankheiten. Praktische Durchführung von circadianen Experimenten anhand der Grünalge <i>Chlamydomonas reinhardtii</i> . Kenntnisse über Mechanismen der circadianen Genexpression; Kenntnisse über den physiologischen und molekularen Aufbau von circadianen Uhren; Evolution von Uhrenkomponenten; Medizinische Relevanz von circadianen Rhythmen. Physiologische, molekularbiologische und biochemische Methoden und deren Anwendbarkeit in der pflanzlichen Chronobiologie.	

Modultitel	Molekulare Phykologie
Modulnummer	HBot 1.2
Arbeitsumfang	10 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Zyklus	jährlich (Winter- und Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Abschlußtestat Vorlesung 50%, benoteter Seminarvortrag

	25% u. Abschlußprotokoll 25%
Modulverantwortlicher	Prof. Mittag
<u>Inhalt und Ziel</u>	
Übersicht über die Diversität und Bedeutung eukaryotischer transgener Algen in Hinsicht auf Ökologie, Biotechnologie, menschliche Krankheiten, sekundäre Endocytobiose und spezielle botanische Forschungsthemen; Genom- und Proteomprojekte bei Algen; Transformationsmethoden bei Algen. Verständnis zum unterschiedlichen Nutzen von Algen (inklusive transgenen) und deren Erzeugung soll vermittelt werden.	

Modultitel	Photo - und Stressbiologie
Modulnummer	HBot 1.3
Arbeitsumfang	10 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Zyklus	jährlich (Winter- und Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Abschlusstestate für beide Vorlesungen 70%, Abschlusskolloquien u. Praktikumsprotokolle 30%
Modulverantwortlicher	PD Appenroth
<u>Inhalt und Ziel</u>	
Photorezeptoren im Organismenreich; Licht und Leben; Phytochrome, Blaulichtrezeptoren, Rhodopsine, Struktur und Funktion des Photosyntheseapparates in verschiedenen Organismen. Molekulare Grundlagen von Stresswirkungen und Stressresistenz bei abiotischen und biotischen Stressfaktoren. Licht als Informationssignal und Energiequelle; Verständnis der molekularen Mechanismen der Signalverarbeitung und der Interaktion Pflanze – Umwelt. Vertieftes Verständnis der molekularen Mechanismen der Anpassung von Pflanzen an nicht-optimale Bedingungen.	

Modultitel	Photosynthese
Modulnummer	HBot 1.4
Arbeitsumfang	LP 10
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Zyklus	jährlich (Winter- und Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Abschlusstestate für beide Vorlesungen 70%, Seminarvortrag u. Praktikumsprotokolle 30%
Modulverantwortlicher	Prof. Oelmüller
<u>Inhalt und Ziel</u>	
Darstellung der primären Prozesse in Licht- und Dunkelreaktion sowie der Struktur-Funktions-Beziehungen im Photosyntheseapparat; Aufzeigen der komplexen Regulationsvorgänge bei Akklimation der Photosynthese an die Umwelt. Erläuterung der Photosynthese mit Hilfe von Photosynthesemutanten (<i>Arabidopsis</i>); Isolation von Photosynthesekomplexen und –pigmenten; Untereinheitenanalyse der Komplexe (semiquantitative) über Western Analysen; Einfluss verschiedener Umweltparameter auf die Komplex- und Antenumzusammensetzung (Lichtstärke und –qualität); Ermittlung der Photosyntheseeffizienz (Sauerstoffentwicklung, Chlorophyllfluoreszenz). Vertieftes Verständnis der photosynthetischen Lichtreaktion und der daran beteiligten Proteinkomponenten; Vermittlung der dynamischen Regulationsprozesse und Akklimationsreaktionen der Photosynthese an die Umwelt; Grundlegende Kenntnisse in der molekularen Signaltransduktion zur Kontrolle photosynthetischer Gene.	

Modultitel	Entwicklungsbiologie
Modulnummer	HBot 1.5
Arbeitsumfang	10 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Zyklus	jährlich (Winter- und Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Abschlusstestat Vorlesung 50%, Seminarvortrag u. Praktikumsprotokolle 50%
Modulverantwortlicher	Prof. Oelmüller
<p><u>Inhalt und Ziel:</u> Grundprinzipien der Entwicklung höherer Pflanzen im Verlauf der Ontogenese; Blühinduktion, Embryoentwicklung, Dormanz, Wurzel- und Sprossmorphogenese, Seneszenz. Am Beispiel der Interaktion von höheren Pflanzen (besonders <i>Arabidopsis thaliana</i>) mit anderen Organismen (besonders Bakterien und Pilze) werden wesentliche Schritte der Entwicklungsbiologie auf molekulare Ebene vermittelt. Vertraut machen mit molekularen Entwicklungsprogrammen und –mechanismen im Verlauf der Ontogenese höherer Pflanzen, besonders bei <i>Arabidopsis thaliana</i>. Erlernen wichtiger experimenteller Methoden zur interorganismischen Wechselwirkung; Methoden, die zur Untersuchung der Wachstumssteuerung von Pflanzen verwendet werden.</p>	

Modultitel	Biotechnologie und Proteomik bei Pflanzen
Modulnummer	HBot 1.6
Arbeitsumfang	10 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Zyklus	jährlich (Winter- und Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Abschlusstestat Vorlesung 50%, benoteter Seminarvortrag 25% und Praktikumsprotokolle 25%
Modulverantwortlicher	Prof. Mittag
<p><u>Inhalt und Ziel</u> Darstellung pflanzen genetischer Grundlagen, die biotechnologisch relevant sind. Biochemische Anreicherung von pflanzlichen Subproteomen; Vorbereitung von Proben für die Massenspektrometrie; Massenspektrometrische Messungen und deren bioinformatische Auswertung. Relevanz und Möglichkeiten von funktionellen Proteomanalysen. Ziel der Lehrveranstaltung ist, den Studenten anhand einzelner Beispiele einen Eindruck davon zu vermitteln, wie modern pflanzen genetische Kenntnisse in der Biotechnologie angewandt werden. Möglichkeiten zur funktionellen Proteomanalyse bei pflanzlichen Systemen sowie die massenspektrometrische und bioinformatische Analyse der einzelnen Proteine soll erlernt werden.</p>	

Modultitel	Phylogenie der Pflanzen
Modulnummer	HBot 1.7
Arbeitsumfang	10LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Zyklus	Jährlich (Winter- und Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Abschlußklausur über die Vorlesungen, benoteter Seminarvortrag, Abschlussprotokoll zum Praktikum
Modulverantwortlicher	Prof. Hellwig

Inhalt und Ziel

Die Hauptvorlesung bietet einen Überblick über die stammesgeschichtliche Entwicklung der Pflanzen von den Blaugrünen Algen bis zu den Angiospermen. Die Vorlesung Paläobotanik vermittelt eine Einführung in dieses Fach mit Beziehung zur Hauptvorlesung. Die Vorlesung Molekulare Phylogenetik vermittelt Kenntnisse zur heute wohl wichtigsten Datengrundlage für die Erforschung der Stammesgeschichte. Das Seminar vertieft wichtige aktuelle Fragestellungen der Stammesgeschichte wie die Eroberung des Landes durch die Pflanzen, die Radiation der Samenpflanzen oder die Entstehung und frühe Entfaltung der Angiospermen. Das Praktikum vermittelt Kenntnisse in der praktischen Durchführung von phylogenetischen Rekonstruktionen und verbessert damit die Kritikfähigkeit bei der Beurteilung von phylogenetischen Aussagen in der Literatur.

Modultitel	Populationsbiologie der Pflanzen
Modulnummer	HBot 1.8
Arbeitsumfang	10LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Zyklus	Jährlich (Winter- und Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Abschlußklausur über die Vorlesungen, benoteter Seminarvortrag, Abschlussprotokoll zum Praktikum
Modulverantwortlicher	N.N.

Inhalt und Ziel

Die Vorlesung Populationsgenetik hat einführenden Charakter. Das Hauptgewicht liegt auf der Darstellung der wichtigsten Aspekte der Populationsbiologie der Pflanzen (Reproduktion und Vermehrung, Lebensstrategien, Artbildung, Hauptevolutionsfaktoren, Hybridisierung, Inzucht, bottlenecks und founder-events) und will ein Verständnis des Evolutionsprozesses bei Pflanzen ermöglichen. Das Seminar vertieft ausgewählte Fragestellungen und das Praktikum umfasst Feldstudien, Methoden zur Aufklärung von Populationsstrukturen und Rechenbeispiele.

Modultitel	Die Pflanze in ihrem Lebensraum
Modulnummer	HBot 1.9
Arbeitsumfang	10LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Zyklus	Jährlich (Winter- und Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Abschlußklausur über die Vorlesungen, benoteter Seminarvortrag, Abschlussprotokoll zum Praktikum
Modulverantwortlicher	N.N.

Inhalt und Ziel

Die Vorlesung Geobotanik stellt das Fachgebiet in seinen Bereichen Chorologie, Vegetationskunde, Autökologie und historische Geobotanik vor. In der Vorlesung Vegetation der Erde werden die verschiedenen Florenggebiete der Erde behandelt. Grundlage ist die thermisch-hygrische Gliederung nach Schröder. Den Hörern soll ein Gesamtbild des Pflanzenkleides der Erde vermittelt werden. Das Seminar vertieft ausgewählte Aspekte der Vorlesungsthematik. Das Praktikum vermittelt Kenntnisse und Fertigkeiten bei der vegetationskundlichen Feldarbeit, der Tabellenarbeit und anderer Verfahren zur Diversitätsforschung). Das Praktikum wird im Block im In- oder Ausland durchgeführt. Es ersetzt damit die Großexkursion.

--

Modultitel	Systematik der Landpflanzen
Modulnummer	HBot 1.10
Arbeitsumfang	10LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Zyklus	Jährlich (Winter- und Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Abschlußklausur über die Vorlesungen, benoteter Seminarvortrag, Abschlussprotokoll zum Praktikum
Modulverantwortlicher	Prof. Hellwig

Inhalt und Ziel

Die zentrale Vorlesung stellt den gegenwärtigen Wissensstand zur Stammesgeschichte der Angiospermen in Form einer Übersicht vor. Sie wird ergänzt durch die Vorstellung der Kryptogamen in einer besonderen Vorlesung. Die Vorlesung „vergleichende Morphologie“ vermittelt Kenntnisse über den wichtigsten Merkmalsbereich der höheren Pflanzen, ohne dessen Verständnis das System nicht einsichtig wird. Das Seminar vertieft ausgewählte Fragen aus dem System der Landpflanzen. Das Praktikum dient zum Studium pflanzlicher Objekte und zielt auf die Verdeutlichung von Metamorphosen taxonomisch relevanter Organe der Landpflanzen.

Modultitel	Theorie und Praxis botanischer Systembildung
Modulnummer	HBot 1.11
Arbeitsumfang	10LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Übung, Praktikum
Zyklus	Jährlich (Winter- und Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Abschlußklausur über die Vorlesungen, benoteter Seminarvortrag, Abschlussprotokoll zum Praktikum
Modulverantwortlicher	Prof. Hellwig.

Inhalt und Ziel

Die Grundsätze der Arbeitsweise in der botanischen Systematik können nur auf der Grundlage einer historischen Betrachtung verstanden werden. Der historische Rückblick wird in der zwei-stündigen Vorlesung Phänetik und Kladistik um die heute aktuellen Arbeitstechniken mit ihren theoretischen Grundlagen erweitert. Die Vorlesung Taxonomie und Nomenklatur macht den Hörer mit den Methoden der modernen taxonomischen Arbeit eines Pflanzensystematikers vertraut. Das Seminar vertieft Themen aus dem Bereich der Vorlesungen. Das Praktikum enthält Arbeitspakete zur Nomenklatur, Stammbaumkonstruktion, Anfertigung von Beschreibungen und Bestimmungsschlüsseln, Anfertigung von Verbreitungskarten, Verwendung relevanter Datenbanken, Zeichentechnik

Modultitel	Die Pflanze und der Mensch
Modulnummer	HBot 1.12
Arbeitsumfang	10LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Zyklus	Jährlich (Winter- und Sommersemester)

Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Abschlussklausur über die Vorlesungen, benoteter Seminarvortrag, Abschlussprotokoll zum Praktikum
Modulverantwortlicher	Prof. Hellwig
Inhalt und Ziel Die Vorlesung Biodiversität präsentiert das aktuelle Forschungsgebiet der Biodiversitätsforschung in ihrer Methodenvielfalt. Hier finden aber auch Aspekte der Diversitätsverteilungen in anthropogen beeinflussten Landschaften Beachtung. Die Auswirkungen der menschlichen Tätigkeit auf evolutionäre Prozesse bei Pflanzen werden in der Spezialvorlesung „Anthropogene Evolution“ behandelt. Schließlich macht eine dritte Vorlesung die Hörer mit den wichtigsten Nutzpflanzen vertraut. Das Seminar vertieft ausgewählte Themen aus den Vorlesungen. Im Praktikum werden Nutzpflanzen analysiert, Ökotypenbildung an Ackerunkräutern bzw. das Auftreten von Kulturpflanzenmerkmalen an Unkräutern untersucht. Techniken zur Erfassung von Biodiversität werden erlernt.	

1.3 Genetik

Modultitel	Entwicklungsgenetik
Modulnummer	HG 1.1
Arbeitsumfang	15 LP
Lehrform	Vorlesungen 4 LP, Seminare 4 LP, Praktikum 7 LP
Zyklus	jährlich (V2 WS, V2 SS, S2 WS, S2 SS, P7 WS v SS)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom (oder mindestens gleichwertiger Abschluss)
Prüfungsform	Klausur zu den Vorlesungen (4/15); Mitarbeit (Vortrag und Fragen) in den Seminaren (2 x 2/15); Mitarbeit im Praktikum, Testat und Abschlussvortrag (4/15), Protokoll zum Praktikum (3/15)
Modulverantwortlicher	Prof. Theißen
Inhalt und Ziel Am Beispiel von Entwicklungsvorgängen (z.B. Blütenentwicklung bei <i>Arabidopsis</i> , Embryogenese und Geschlechtsbestimmung bei <i>Drosophila</i> , Alterungsvorgänge, Krebs) werden wichtige genetische Begriffe, Modelle, Problemstellungen, Methoden und Erkenntnisse der Genetik dargestellt. Dazu zählen Dominanz und Rezessivität; <i>gain-</i> und <i>loss-of-function-</i> Mutationen; Haploinsuffizienz; Epistasie; ektopische Genexpression; <i>forward</i> und <i>reverse genetics</i> ; homöotische Gene; genetische Redundanz; allelische Serien; MADS-Box- und Homöobox-Gen; maternales Gen; Organidentitätsgen; Homöotisches Gen; Onkogen; Tumorsuppressorgen; <i>gap-</i> , <i>pair-rule-</i> und Segmentpolaritätsgen; Transkriptionsfaktoren; ABC- und <i>floral-quartet</i> -Modell, <i>in-situ</i> -Hybridisierung, Gelretardierung, Dexamethason-System, microarrays. Ziel ist es, zu vermitteln, wie die Genetik als zentrale biologische Disziplin zu einem fortgeschrittenen Verständnis komplexer Lebewesen führt. Wichtige Teilziele bestehen darin, Ähnlichkeiten und Unterschiede in den genetischen Grundlagen der Entwicklung bei Pflanzen und Tieren zu erkennen. Die Evolution entwicklungsgenetischer Mechanismen ist ein zentrales Leitthema aller Veranstaltungen.	

Modultitel	Populations- und Evolutionsgenetik
Modulnummer	HG 1.2
Arbeitsumfang	15 LP
Lehrform	Vorlesungen 6 LP, Übungen 2 LP, Seminar 2 LP, Praktikum

	5 LP
Zyklus	jährlich (V4 WS, V2 SS, Ü2 WS, S2 SS, P5 WS v SS)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom (oder mindestens gleichwertiger Abschluss)
Prüfungsform	Klausuren zur Vorlesung Molekulare Evolution (2/15), zu Vorlesung und Übungen Populationsgenetik und -genomik (4/15), zu Vorlesung Evolutionsgenetik und -genomik (2/15); Mitarbeit (Vortrag und Fragen) im Seminar Evolutionsgenetik und -genomik (2/15); Mitarbeit im Praktikum, Testat und Abschlussvortrag (3/15), Protokoll zum Praktikum (2/15)
Modulverantwortlicher	Prof. Theißen
<p><u>Inhalt und Ziel</u></p> <p>Es werden grundlegende Begriffe, Modelle, Problemstellungen, Methoden und Erkenntnisse der Molekularen Evolution und der Populations- und Evolutionsgenetik dargestellt. Dazu zählen der genetische Code, der Informationsbegriff, die verschiedenen Formen von Mutation und natürlicher Selektion, Drift, Locus, Allel(frequenz), Fitness, Population, quantitative Modelle zur Nukleotidsubstitution, Homologie und Kladismus. Themenschwerpunkte theoretischer wie praktischer Unterrichtsteile sind Methoden der Phylogenierekonstruktion (z.B. Distanzverfahren, Maximum Parsimony, Maximum Likelihood) und zum Nachweis diverser Formen der Selektion (positive bzw. reinigende Selektion) in codierenden bzw. nicht-codierenden Sequenzen. Dabei findet die Tatsache besondere Beachtung, dass solche Analysen zunehmend auf Ebene des Gesamtgenoms (Phylogenomik, Evolutionsgenomik) durchgeführt werden.</p>	

Modultitel	Molekulargenetik komplexer Lebensvorgänge
Modulnummer	HG 1.3
Arbeitsumfang	15 LP
Lehrform	Vorlesungen 4 LP, Seminar 4 LP, Praktikum 7 LP
Zyklus	jährlich (V2 WS, V2 SS, S2 SS, S2 WS v SS, P7 WS v SS)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom (oder mindestens gleichwertiger Abschluss)
Prüfungsform	Klausur zu den Vorlesungen (4/15); Mitarbeit (Vortrag und Fragen) in den Seminaren (2 x 2/15); Mitarbeit im Praktikum, Testat und Abschlussvortrag (4/15), Protokoll zum Praktikum (3/15)
Modulverantwortlicher	Prof. Englert
<p><u>Inhalt und Ziel</u></p> <p>Es werden grundlegende Begriffe, Modelle, Problemstellungen, Methoden und Erkenntnisse der Molekulargenetik dargestellt. Schwerpunkte sind die Genexpression, insbesondere die Transkriptionsregulation und die Epigenetik. Im Bereich der Vorlesungen und des Seminars werden bevorzugt Beispiele aus der Humangenetik verwendet, wobei auch Spezifika dieses Fachgebietes vermittelt werden; die Praktika bieten ein breites Spektrum molekulargenetischer Methoden und diverse Modellsysteme – Pflanzen, Tiere und der Mensch - zur Auswahl an.</p>	

Modultitel	Allgemeine Genetik
Modulnummer	HG 1.4
Arbeitsumfang	15 LP
Lehrform	Vorlesungen 2 LP, Seminar 2 LP, Praktikum 11 LP

Zyklus	jährlich (V2 WS v SS, S1 WS, S1 SS, P11 WS v SS)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom (oder mindestens gleichwertiger Abschluss)
Prüfungsform	Mitarbeit im Praktikum (5/15), Testat und Abschlussvortrag zum Praktikum (5/15), Protokoll zum Praktikum (5/15); beim Testat werden auch Fragen zu den Vorlesungen und Kolloquien gestellt.
Modulverantwortlicher	Prof. Theißen

Inhalt und Ziel

Durch die Vorlesung wird ein Überblick über die aktuelle genetische Forschung in Jena vermittelt, wobei außeruniversitäre Forschungsstätten (MPICE, FLI, HKI) genauso berücksichtigt werden wie universitäre. Im Seminar (Kolloquium) ermöglichen eingeladene Gastsprecher einen Einblick in genetische Grundlagenforschung an anderen Universitäten und Forschungseinrichtungen insbesondere innerhalb Deutschlands. Das Praktikum dient der vertieften Aneignung von Methoden und Techniken der genetischen Forschung, wobei inhaltlich keine konkreten Vorgaben gemacht werden, damit die Studenten/innen möglichst gezielt ihren speziellen Interessen nachgehen können. Inhaltliche Passfähigkeit zum Fach Genetik sowie die Qualität der Betreuung und der Protokollführung werden vom Modulverantwortlichen überprüft.

Modultitel	Projektmodul Genetik
Modulnummer	HG 1.5
Arbeitsumfang	30 LP
Lehrform	Praktikum 30 LP
Zyklus	jährlich (WS v SS)
Zugangsvoraussetzung	3 Module in Genetik, darunter Entwicklungsgenetik
Prüfungsform	Mündliche Prüfung (mind. 45 min)
Modulverantwortliche	Christoph Englert, Matthias Platzer, Günter Theißen

Inhalt und Ziel

Im Projektmodul soll ein wissenschaftliches Thema unter Anleitung selbständig bearbeitet werden. Es dient damit der Hinführung auf die Diplomarbeit. Das Projektmodul soll in der Regel an der Einrichtung absolviert werden, an der auch die Diplomarbeit angefertigt werden soll. Teil des Moduls ist eine Komplexprüfung über das gesamte Gebiet der Genetik, das die bislang erbrachten Leistungen zusammenführen und Verknüpfungen zu Einzelthemen erlauben soll.

1.4 Mikrobiologie

Modultitel	Grundmodul: Molekulare Genetik u. Physiologie der Kommunikation bei Pilzen
Modulnummer	MB 1.1
Arbeitsumfang	10 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Kolloquium, Praktikum
Zyklus	jährlich (V, S, P im WS; Kolloquium anteilig über 2 Sem.)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Praktikum: Protokoll 70%, Schlusspräsentation 30% Vorlesung: Klausur 100%; Seminar: Vortrag 70%, Handout 30%

	Kolloquium: Anwesenheit <u>Modulnote:</u> Praktikum 50%; Seminar 25%; Vorlesung 25%
Modulverantwortlicher	Prof. Wöstemeyer
<u>Inhalt und Ziel</u>	
<p>Der Schwerpunkt liegt durchgängig auf der Entwicklungsbiologie der Pilze. Die praktischen Arbeitsbereiche umfassen die molekularen Grundlagen der Kommunikation, Klonierung und Expressionsstudien an Entwicklungsprogrammen beteiligter Gene sowie phylogenetische Analyse. In den theoretischen Veranstaltungen werden Genetik und Entwicklungsbiologie aller Pilzgruppen an geeigneten Modellen behandelt.</p> <p>Das Modul vermittelt den Überblick über die Entwicklungsbiologie und Genetik der Pilze, die Planung, Umsetzung, Protokollation und Präsentation von Experimenten, die Erarbeitung und Vorstellung von Originalpublikationen sowie das Training experimenteller Fertigkeiten aus Physiologie und Molekularbiologie.</p>	

Modultitel	Grundmodul: Energiestoffwechsel von Bakterien
Modulnummer	MB 1.2
Arbeitsumfang	10 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Kolloquium u. Praktikum
Zyklus	jährlich (V WS, S u. P SS, Kolloquium anteilig über 2 Sem.)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Klausur (25%); Mitarbeit im Praktikum (25%); Protokoll zum Praktikum (25%); Seminarvortrag (25%)
Modulverantwortlicher	Prof. Diekert
<u>Inhalt und Ziel</u>	
<p>Die Vorlesung behandelt den Energiestoffwechsel von Bakterien und die Bedeutung von Mikroorganismen für Stoffkreisläufe.</p> <p>Im Praktikum werden Methoden zur Züchtung und Zellfraktionierung strikt anaerober Bakterien erlernt. der Gärungsstoffwechsel wird mit Hilfe von Gaschromatographie sowie enzymischer und chemischer Analysen untersucht. Grundlagen der Proteinreinigung und -charakterisierung werden erarbeitet. Die Ergebnisse des Praktikums werden in einem Protokoll zusammengefasst.</p> <p>Themen aus der Geschichte der Mikrobiologie von den Anfängen bis zur Gegenwart werden in Form von Seminarvorträgen präsentiert. Das Mikrobiologische Kolloquium wird anteilig zusammen mit den anderen Grundmodulen der Mikrobiologie über zwei Semester besucht und Fragen zum Kolloquium können in der Vorbesprechung zu Praktikum gestellt werden.</p>	

Modultitel	Grundmodul: Mikrobielle Interaktionen
Modulnummer	MB 1.3
Arbeitsumfang	10 LP
Lehrform	Praktikum, Übung, Seminar, Kolloquium
Zyklus	jährlich (P, S, Ü WS, Kolloquium anteilig über 2 Sem.)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Mitarbeit im Praktikum (20%); Darstellung der Praktikumsergebnisse in Form einer Publikation (60%); Seminarvortrag (20%)
Modulverantwortlicher	Prof. Kothe

Inhalt und Ziel

Es werden grundlegende Methoden der Mikrobiologie wie Anzucht von Bakterien und Pilzen, Bestimmung der Isolate mit morphologischen und genetischen Methoden, Genidentifizierung, Datenbakanalyse, Charakterisierung der Expressionsmuster unter verschiedenen Umweltbedingungen und bei Mutanten im Vergleich zum Wildtyp, Genomics, Transcriptomics, Proteomics sowie Metabolite der Metallbindung und Pigmentproduktion sowie die molekulare Grundlage der Mikrobiellen Kommunikation erarbeitet. Die Beispiele kommen aus der Analyse von Streptomycceten, Ektomykorrhizapilzen oder Weissfäulepilzen.

Es wird die Darstellung der Ergebnisse in Publikationsform als Vorarbeit für die Erstellung der Diplomarbeit eingeübt, die inhaltliche und formale Aspekte berücksichtigt. Neuere Originalarbeiten in englischer Sprache zum Thema des Praktikums werden bearbeitet und in Form eines Seminarvortrags dargestellt.

Das Mikrobiologische Kolloquium wird anteilig zusammen mit den anderen Grundmodulen der Mikrobiologie über zwei Semester besucht und Fragen zum Kolloquium können in der Vorbesprechung zum Praktikum gestellt werden.

Modultitel	Aufbaumodul: Mikrobielle Genetik und Molekularbiologie
Modulnummer	MB 2.1
Arbeitsumfang	10 LP
Lehrform	Vorlesung, Übung, Seminar, Kolloquium (Teilnahme in 2 Sem.)
Zyklus	jährlich (Termin n. V.)
Zugangsvoraussetzung	mindestens <u>ein</u> Grundmodul der Mikrobiologie
Prüfungsform	Übung: Hausarbeit 50 %, Klausur 50 %; Vorlesung: Klausur 100 %; Seminar Vortrag 50 %, Hausarbeit 50 %; Kolloquium: Anwesenheit <u>Modulnote:</u> Vorlesung 33%; Seminar 33%; Übung 33%
Modulverantwortlicher	Prof. Wöstemeyer
Das Modul vermittelt einen Überblick über die grundlegenden Eigenschaften der behandelten Organismen und vertieft insbesondere genetische Kenntnisse bei Pro- und Eukaryonten. Es befasst sich mit der Vermittlung und selbstständigen Übung experimenteller Strategien. Die Studierenden lernen Regulationskonzepte kennen und erarbeiten funktionierende, in die Laborarbeit überführbare Klonierungsstrategien in Phagen sowie in pro- und eukaryontischen Mikroorganismen. Weitere Arbeitsziele sind die Planung, Darstellung und Diskussion von Klonierungsexperimenten sowie die Erarbeitung und Vorstellung von Originalpublikationen.	

Modultitel	Aufbaumodul: Methoden und Techniken in Mikrobieller Genetik und Mikrobiologie
Modulnummer	MB 2.2
Arbeitsumfang	10 LP
Lehrform	Praktikum, Vorlesung, Übung, Seminar
Zyklus	jährlich (Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	mindestens <u>ein</u> Grundmodul der Mikrobiologie
Prüfungsform	Praktikum: Protokoll 70 %, Schlusspräsentation 30 %; Übung: Klausur 100 %; Vorlesung: Klausur 100 %; Seminar: Abschlussübung 70 %, Hausarbeiten 30 % <u>Modulnote:</u> Praktikum 30%
Modulverantwortlicher	Prof. Wöstemeyer

Inhalt und Ziel

Das Modul vermittelt Techniken im Bereich der mikrobiellen Molekularbiologie und Genetik. Im Praktikum werden die grundlegenden Verfahren zur Klonierung von DNA-Abschnitten, zur Expression von Genen in heterologen Systemen und zur Analytik auf RNA-, DNA- und Proteinebene behandelt. Die praktischen Arbeiten werden durch theoretische Veranstaltungen mit hohem Praxis-Bezug ergänzt. Die Übungen konzentrieren sich auf die Verwendung von Radioisotopen in biologischen Experimenten.

Lernziele sind die Anwendung molekularbiologischer Techniken, experimentelle Planung und Gestaltung, Techniken zur Recherche, Darstellung und Projektierung von Projekten, Textanalyse und Publikationskritik sowie das Verfassen eigener Texte.

Modultitel	Aufbaumodul: Phylogenie der Pilze
Modulnummer	MB 2.3
Arbeitsumfang	10 LP
Lehrform	Praktikum, Vorlesung, Seminar
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	mindestens <u>ein</u> Grundmodul der Mikrobiologie
Prüfungsform	Praktikum: Protokoll und Zeichnungen 100 %, Vorlesung: Klausur 100 %; Seminar: Vortrag 70 %, Handout 30 % <u>Modulnote</u> : Praktikum 40%; Vorlesung 30%; Seminar 30%
Modulverantwortlicher	Prof. Wöstemeyer

Inhalt und Ziel

Das System der Pilze und Pilz-ähnlicher Eukaryonten wird anhand mikroskopischer Arbeiten erschlossen. Dazu kommen praktische Übungen in der molekularen Phylogenie am Computer sowie die Erschließung neuer Forschungsergebnisse anhand von Originalpublikationen. Der organismische Schwerpunkt liegt auf phylogenetisch ursprünglichen, mikroskopischen Pilzen. Der Umgang mit spezieller Phylogenie-Software und die Synopse morphologischer und molekularer Analysen werden ebenso vermittelt wie Mikroskopie und Systematik der Pilze sowie die Präsentation von Ergebnissen und Publikationen.

Modultitel	Aufbaumodul: Molekularbiologie und Physiologie anaerober Bakterien
Modulnummer	MB 2.4
Arbeitsumfang	10 LP
Lehrform	Praktikum, Seminar, Übung
Zyklus	jährlich (Termin n. V.)
Zugangsvoraussetzung	mindestens <u>ein</u> Grundmodul der Mikrobiologie
Prüfungsform	Mitarbeit im Praktikum (25 %), Protokoll zum Praktikum (25 %), mündl. Testat zum Praktikum (25 %), Seminarvortrag (25 %)
Modulverantwortlicher	Prof. Diekert

Inhalt und Ziel

Im Mittelpunkt der praktischen Arbeiten stehen spezielle Gene und Enzyme von strikt anaeroben Bakterien. Außerdem werden Versuche zur Stickstofffixierung durchgeführt. Ein anaerobes Bakterium wird isoliert und mit genetischen Methoden identifiziert. Im Seminar werden Originalarbeiten (englisch) zu aktuellen Themen der Mikrobiologie referiert. Die Protokollführung nach internationalen Standards wird vermittelt und die Praktikumsprotokolle werden auf der Grundlage dieser Standards ausführlich diskutiert.

Modultitel	Aufbaumodul: Biotechnologie von Fermentationsprozessen
Modulnummer	MB 2.5
Arbeitsumfang	10 LP
Lehrform	Praktikum, Seminar, Übungen
Zyklus	jährlich (Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	mindestens <u>ein</u> Grundmodul der Mikrobiologie
Prüfungsform	Klausur (25 %), Mitarbeit im Praktikum (25 %), Protokoll zum Praktikum (25 %), Seminarvortrag (25 %)
Modulverantwortlicher	Prof. Diekert
<u>Inhalt und Ziel</u>	
<p>Bakterien und Pilze werden in Fermentern unterschiedlichen Maßstabs kultiviert. Verschiedene Fermentationsverfahren wie Batch-, Fed-Batch- und kontinuierliche Fermentation werden durchgeführt. Die dafür erforderlichen theoretischen Grundlagen werden vermittelt.</p> <p>Im Seminar werden Originalarbeiten (englisch) zu aktuellen Themen der Mikrobiologie referiert.</p> <p>In den Übungen werden grundlegende Prinzipien zur Fermentationstechnologie und die dafür erforderlichen Meßmethoden erarbeitet.</p>	

Modultitel	Aufbaumodul: Abbau von Natur- und Fremdstoffen
Modulnummer	MB 2.6
Arbeitsumfang	10 LP
Lehrform	Vorlesung, Praktikum, Übung
Zyklus	jährlich (Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	mindestens <u>ein</u> Grundmodul der Mikrobiologie
Prüfungsform	Mitarbeit im Praktikum (30 %), Protokoll und Publikation zum Praktikum (40 %), Mündliches Testat zum Praktikum (30 %)
Modulverantwortlicher	Prof. Diekert

Inhalt und Ziel

Die Vorlesung "Abbau von Natur- und Fremdstoffen" behandelt den aeroben und anaeroben Abbau von Natur- und Fremdstoffen durch Bakterien und Pilze. Spezielle Abbauleistungen anaerober Bakterien werden im Praktikum untersucht. Enzyme und die sie kodierenden Gene primärer kataboler Stoffwechselwege werden molekularbiologisch und biochemisch charakterisiert. Die Ergebnisse werden in einem Protokoll sowie in Form einer wissenschaftlichen Publikation nach internationalen Standards zusammengefaßt und anschließend diskutiert.

Modultitel	Aufbaumodul: Phytopathologie
Modulnummer	MB 2.7
Arbeitsumfang	10
Lehrform	Vorlesung, Praktikum, Seminar, Exkursion
Zyklus	jährlich (V WS, S geblockt im SoS, Ex SoS)
Zugangsvoraussetzung	mindestens <u>ein</u> Grundmodul der Mikrobiologie
Prüfungsform	Mitarbeit im Praktikum (20 %), Protokoll zum Praktikum (40 %), Exkursionsbericht (20 %), Seminarvortrag in Gruppen (20 %)
Modulverantwortlicher	Prof. Kothe

Inhalt und Ziel

Die Grundlagen der Phytopathologie werden mit dem Schwerpunkt auf bakterielle, pilzliche und virale Erreger behandelt sowie Pflanzenschutz und Resistenzmechanismen sowie die Pflanzenantwort dargestellt. Phytopathogene Bakterien und ihre Virulenzfaktoren sowie Antagonisten der Pathogene mit dem Potential zur Biologischen Schädlingsbekämpfung werden praktisch untersucht. Insbesondere Toxine der Blattflecken erzeugenden Pseudomonaden sowie ihre Gene sind Gegenstand der Arbeiten. Die Infektion von Wirtspflanzen und Nichtwirtspflanzen erlaubt einen Einblick in die Pathogenitätsmechanismen. Eine Exkursion erlaubt Einblick in das Berufsfeld der Phytopathologie und im Seminar werden neuere Originalarbeiten zur Molekularen Phytopathologie aufgearbeitet. Die Teilnahme am Mikrobiologischen Kolloquium wird erwartet.

Modultitel	Aufbaumodul: Bodenmikrobiologie
Modulnummer	MB 2.8
Arbeitsumfang	10 LP
Lehrform	Vorlesung, Praktikum, Seminar, Kolloquium
Zyklus	jährlich (V WS, P geblockt SoS, Kolloquium jedes Sem.)
Zugangsvoraussetzung	mindestens <u>ein</u> Grundmodul der Mikrobiologie
Prüfungsform	Mitarbeit im Praktikum (25 %), Protokoll zum Praktikum (50 %), Seminarvortrag in Gruppen (25 %)
Modulverantwortlicher	Prof. Kothe

Inhalt und Ziel

Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der Geologie und Hydrogeologie, Bodenkunde, Rhizosphäre, Stoffwechselforgänge von Bakterien und biogeochemische Stoffkreisläufe. Eine Exkursion im Rahmen der Vorlesung erlaubt einen Einblick in die Möglichkeiten der Bodenmikrobiologie in der Sanierung schwermetallbelasteter Standorte wie der ehemaligen ostthüringischen Uranbergbauregion.

Die Bodenmikroflora und ihre Reaktion auf Umweltsignale in der Zusammensetzung der Population sowie der spezifischen Faktoren wie Resistenz gegen Schwermetalle werden praktisch anhand ausgewählter Themen der aktuellen Forschung untersucht. Dabei kommen mikrobiologische Grundlagen (beispielsweise die Bestimmung der Bodenatmung) ebenso zum Einsatz wie moderne Verfahren der Genomik (Phylochips oder 2D Proteingelelektrophorese). Im Seminar werden englischsprachige Artikel zum Thema selbständig ausgewählt und vorgestellt.

Das Bio-Geo-Kolloquium wird über zwei Semester besucht und Fragen zum Kolloquium können in der Vorbesprechung zum Praktikum gestellt werden.

Modultitel	Aufbaumodul: Zellbiologie und Kommunikation bei Basidiomyceten
Modulnummer	MB 2.9
Arbeitsumfang	10 LP
Lehrform	Praktikum, Seminar
Zyklus	jährlich (P u. S geblockt SoS)
Zugangsvoraussetzung	mindestens <u>ein</u> Grundmodul der Mikrobiologie
Prüfungsform	Mitarbeit im Praktikum (20 %), Protokoll zum Praktikum (60 %), Seminarvortrag in Gruppen (20 %)
Modulverantwortlicher	Prof. Kothe

Inhalt und Ziel

Dieses forschungsnahe Praktikum dient der Hinführung auf Arbeitsweisen, die in einer Diplomarbeit auf jedem Teilgebiet der Mikrobiologie sinnvoll eingesetzt werden können. Es werden molekulare Mechanismen der Zellbiologie und Grundlagen der Kommunikation bei Pilzen behandelt, die beispielsweise die phänotypische Charakterisierung von Transformanten, die veränderte Proteine der intrazellulären Signaltransduktion überexprimieren. Gleichzeitig werden Methoden zur Genidentifizierung und Datenbankanalyse eingeübt. Beispielsweise wird die sexuelle Entwicklung und Pheromonantwort bei Pilzen detailliert bearbeitet und die Signale und ihre Aufnahme und Umsetzung in zellbiologische Entwicklungsprogramme anhand aktueller Forschungsprojekte gezielt untersucht, oder es werden die Mechanismen und genetischen Regulationsvorgänge bei der Etablierung von Ektomyorrhiza untersucht. Neuere Originalarbeiten in englischer Sprache werden ausgewählt und vorgestellt.

Die Teilnahme am Mikrobiologischen Kolloquium wird erwartet.

Modultitel	Aufbaumodul: Bakterienbestimmung
Modulnummer	MB 2.10
Arbeitsumfang	10 LP
Lehrform	Praktikum, Übung, Seminar, Exkursion
Zyklus	jährlich (Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	mindestens <u>ein</u> Grundmodul der Mikrobiologie
Prüfungsform	Mitarbeit im Praktikum (20 %), Protokoll zum Praktikum (50 %), Fragen im Seminar (20 %)
Modulverantwortlicher	Prof. Kothe

Inhalt und Ziel

Die Bestimmung von Bakterien wird mit allen zur Verfügung stehenden Methoden exemplarisch behandelt und für Umweltproben einzelne Isolate identifiziert. Diese grundlegenden Fertigkeiten haben hohen Stellenwert für den Arbeitsmarkt von Mikrobiologen, die durch eine Exkursion nochmals vertieft dargestellt werden. Die praktischen Fähigkeiten werden durch die Datenbanknutzung und -analyse unterstützt, die ebenfalls im theoretischen Teil eingeübt werden. Im begleitenden Seminar werden die bereits erarbeiteten Methoden vertieft und die Vorbereitung auf den kommenden Praktikumsteil geprüft.

Die Teilnahme am Mikrobiologischen Kolloquium wird erwartet.

1.5. Ökologie

Modultitel	Grundlagen der Ökologie
Modulnummer	HÖ 1.1
Arbeitsumfang	10 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom Biologie
Prüfungsform	gemeinsame Abschlußklausur zu den vier Vorlesungen des WS (60%); Klausur zur V Evolut. Ökologie (20%); Seminarbeitrag (20%)
Modulverantwortlicher	Prof. Halle

Inhalt und Ziel

Aufbauend auf dem Modul B 2.5 des Grundstudiums vermittelt das Modul die vertieften Grundlagen für das Fach Ökologie auf breiter Basis. Der Schwerpunkt liegt auf Vorlesungen zu Lehrbuchwissen sowie auf den Voraussetzungen für die praktischen Anwendungen der Ökologie. Ziel ist die Vertiefung der Grundlagen der Ökologie, die Vermittlung von Basiswissen für wesentliche Arbeitsrichtungen der Ökologie sowie ein das Vermitteln eines Überblicks über die Gesamtheit des Faches.

Modultitel	Großpraktikum Ökologie
Modulnummer	HÖ 1.2
Arbeitsumfang	10 LP
Lehrform	Praktikum, Exkursion
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom Biologie
Prüfungsform	Protokolle GP I (30%); Gruppenprotokoll GP II (40%); Vortrag, Poster u. Postervortrag GP II (20%); Exkursionsbericht Großexkursion (10%)
Modulverantwortlicher	Prof. Weisser

Inhalt und Ziel

Unterintensiver Anleitung sollen Aufgabenstellungen der am Institut vertretenen Arbeitsrichtungen eigenständig bearbeitet und ausgewertet werden. Das GP I im WS dient dem Kennenlernen der Arbeitsgruppen und der dort eingesetzten Methoden. Das GP II im SS beinhaltet die Bearbeitung einer größeren, komplexen Fragestellung in einer Kleingruppe, bei der alle wesentlichen Phasen einer wissenschaftlichen ökologischen Untersuchung unter Anleitung durchlaufen werden. Ziel ist es, einen Überblick über die Methodik der Datenerhebung zu vermitteln, zur Versuchsplanung, zum Aufstellen eines Arbeitsplanes, zur Protokollierung von wiss. Arbeiten, zur Auswertung von ökologischen Daten, zur Präsentation von wiss. Ergebnissen und zur Teamarbeit zu befähigen.

Modultitel	Pflanzenökologie I
Modulnummer	HÖ 2.1
Arbeitsumfang	5 LP
Lehrform	Vorlesung, Praktikum
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom Biologie
Prüfungsform	Klausur zur Vorlesung (40%); Protokolle zum Praktikum (60%)
Modulverantwortlicher	PD Jetschke

Inhalt und Ziel

Das Modul vermittelt Grundlagen der Pflanzenökologie auf verschiedenen Skalen (Individuum, Population, Lebensgemeinschaft). Insbesondere werden moderne Konzepte und Methoden der Vegetationsökologie behandelt. Ziel ist es, das Verständnis der ökologischen Beziehungen (Struktur u. Dynamik) von Pflanzenbeständen zu vertiefen u. Vegetationstypen und Standortfaktoren im Gelände kennenzulernen

Modultitel	Ökologie von Insekten I
Modulnummer	HÖ 2.3
Arbeitsumfang	5 LP
Lehrform	Vorlesung, Praktikum
Zyklus	jährlich

Zugangsvoraussetzung	Vordiplom Biologie
Prüfungsform	Klausur zur Vorlesung (100%); regelmäßige Teilnahme am Praktikum (Anwesenheitsliste)
Modulverantwortlicher	Prof. Weisser

Inhalt und Ziel

Das Modul vermittelt einen ersten Einblick in die spezifische Ökologie von Insekten, ergänzt durch die vergleichende Betrachtung anderer Gruppen, insbesondere Tausendfüßer und Schnecken. Das Praktikum vermittelt Kenntnisse zu ökologisch wichtigen Evertebratengruppen, die in weiterführenden Praktika (insbesondere GP II) benötigt werden.

Es geht um vertiefte Kenntnisse der Populationsökologie von Insekten und einen Überblick über wichtige Insektengruppen mit Schwerpunkt auf heimische Arten.

Modultitel	Ökologie und Verhalten von Vertebraten I
Modulnummer	HÖ 2.5
Arbeitsumfang	5 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom Biologie
Prüfungsform	gemeinsame mdl. Prüfung zu den beiden Vorlesungen (60%); Seminarbeitrag (40%)
Modulverantwortlicher	Dr. Peter

Inhalt und Ziel

Das Modul dient zur Vertiefung der durch den Arbeitsbereich Verhaltensökologie vertretenen Themen, eignet sich aber auch als Ergänzung zu den Modulen der angewandten Ökologie HÖ 2.9 und HÖ 2.10. Es vermittelt die Grundlagen der Ökologie der beiden Tiergruppen Säuger und Vögel sowie die Besonderheiten der hier zur Anwendung kommenden Methodik.

Ziel sind vertiefte Kenntnisse der Ökologie von Säugern u. Vögeln sowie ein Überblick über die wichtigsten methodischen Ansätze.

Modultitel	Ökologie ausgewählter Lebensräume
Modulnummer	HÖ 2.7
Arbeitsumfang	5 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom Biologie
Prüfungsform	gemeinsame Klausur zur Forst- und Agrarökologie (20%); mdl. u. schriftl. Beiträge zu den beiden Seminaren (je 40%)
Modulverantwortlicher	HDOz. Küsel

Inhalt und Ziel

Das Modul bietet einen Einstieg in die Ökologie unterschiedlicher terrestrischer und aquatischer Lebensräume. Exemplarisch werden einige aus angewandter Sicht besonders wichtige Ökosysteme eingehender behandelt. Es geht um einen ersten Zugang zu der Betrachtungsebene von Organismengemeinschaften und Funktionen von Ökosystemen. Ziel ist ein Überblick über wichtige Ökosysteme, die Nutzung von Primärliteratur und das beherrschen von Präsentationstechniken.

Modultitel	Angewandte Ökologie
Modulnummer	HÖ 2.9
Arbeitsumfang	5 LP

Lehrform	Vorlesung, Seminar
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom Biologie
Prüfungsform	Klausuren zu den beiden Vorlesungen (je 30%); Seminarbeitrag (40%)
Modulverantwortlicher	PD Köhler

Inhalt und Ziel

Das Modul ermöglicht die Vertiefung der praktischen Anwendungen der wissenschaftlichen Ökologie im Natur- und Umweltschutz für das Berufsbild von Ökologen in Ämtern, Verbänden und Büros. Es vermittelt grundlegende Kenntnisse wichtiger Arbeitsgebiete und hat durch die Einbeziehung externer Referenten, die in diesem Bereich arbeiten, einen ausgeprägten Praxisbezug. Das Modul gibt einen Überblick über wichtige Anwendungsgebiete der Ökologie und vermittelt einen Einblick in die praktische Umsetzung der wissenschaftlichen Ökologie.

Modultitel	Angewandte Landschaftsökologie
Modulnummer	HÖ 2.10
Arbeitsumfang	5 LP
Lehrform	Seminar, Praktikum
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom Biologie
Prüfungsform	Seminarbeitrag (100%); regelmäßige Teilnahme am Praktikum (Anwesenheitsliste)
Modulverantwortlicher	Prof. Halle

Inhalt und Ziel

Das Modul ermöglicht die Vertiefung der praktischen Anwendungen der wissenschaftlichen Ökologie im Natur- und Umweltschutz mit Schwerpunkt auf landschaftsökologischen Aspekten. es vermittelt methodische Grundkenntnisse der Erfassung und Auswertung von räumlichen Strukturen in der Landschaft und behandelt die Konsequenzen, die sich aus der Metapopulationsdynamik in fragmentierten Landschaften ergeben. Es wird ein Einblick in die praktische Umsetzung der wissenschaftlichen Landschaftsökologie gegeben und es werden methodische Grundlagen der Arbeit mit georeferenzierte Daten u. digitalisierte Karten vermittelt. Der Gebrauch der englischen Sprache wird in Vortrag und Diskussion geübt.

Modultitel	Theoretische Ökologie
Modulnummer	HÖ 1.3
Arbeitsumfang	5 LP
Lehrform	Vorlesung, Praktikum
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom Biologie
Prüfungsform	Klausur zur Vorlesung Theoretische Ökol. I (30%)-Eingangstestat für das Praktikum; Klausur zur Vorlesung Theoretische Ökol. II (30%); Abschlußklausur zum Praktikum (40%)
Modulverantwortlicher	JProf. Wiegand

Inhalt und Ziel

Das Modul vermittelt die theoretischen Grundlagen des Fachs Ökologie anhand der wichtigsten Modelle. Im Praktikum wird die Umsetzung der theoretischen Ansätze in lauffähige Computersimulationen und die analytische Arbeit mit Modellen anhand einfacher Aufgabenstellungen erlernt.

Modultitel	Methoden der ökologischen Forschung
Modulnummer	HÖ 1.4
Arbeitsumfang	5 LP
Lehrform	Vorlesung, Übung, Praktikum
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	abgeschlossene Module HÖ 1.1 und HÖ 1.2 im dritten Studienjahr
Prüfungsform	schriftl. Ausarbeitung zur Vorlesung (40%); Lösung der biostatistischen Übungsaufgaben (60%); regelmäßige Teilnahme am Praktikum (Anwesenheitsliste)
Modulverantwortlicher	Dr. Voigt
<u>Inhalt und Ziel</u>	
<p>Das Modul vermittelt die Grundlagen der wiss. Arbeit vom Finden einer lohnenden Fragestellung bis zur Publikation durch Manuskript, Vortrag und Poster. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der eigenständigen statistischen Datenanalyse, wobei auch anspruchsvolle Verfahren der modernen multivariaten Statistik vermittelt werden. Planung u. Durchführung einer wiss. Untersuchung sollen gelernt, statistische Methoden der Datenanalyse und das Publizieren wissenschaftlicher Ergebnisse geübt werden.</p>	

Modultitel	Konzepte der Ökologie
Modulnummer	HÖ 1.5
Arbeitsumfang	5 LP
Lehrform	Seminar
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	abgeschlossene Module HÖ 1.1 und HÖ 1.2 im dritten Studienjahr
Prüfungsform	Seminarbeitrag u. Diskussionsleistung im Oberseminar (30%); Seminarbeitrag Classic Papers (20%); Hausarbeit (50%)
Modulverantwortlicher	Prof. Halle
<u>Inhalt und Ziel</u>	
<p>Das Modul behandelt die konzeptionellen Grundlagen des Fachs Ökologie, wobei die eigenständige kritische Arbeit mit der Fachliteratur und deren wertende Betrachtung im Vordergrund steht. Insbesondere dient das Modul dazu, den grundlegenden Unterschied zwischen Lehrbuchwissen und wissenschaftlicher Originalliteratur deutlich zu machen und den Aufbau einer schlüssigen Argumentationslinie in mündl. und schriftlicher Form einzuüben.</p> <p>Geübt werden eigenständige Literaturrecherchen u. die Auswertung wiss. Originalarbeiten verbunden mit deren kritischer Wertung. Ein Überblick über grundlegende Publikationen für das Fachgebiet wird erarbeitet u. die Fähigkeit zum Führen einer wissenschaftlichen Diskussion wird geübt.</p>	

Modultitel	Forschungspraktikum Ökologie
Modulnummer	HÖ 1.6
Arbeitsumfang	5 LP
Lehrform	Seminar, Praktikum
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	abgeschlossene Module HÖ 1.1 und HÖ 1.2 im dritten Studienjahr
Prüfungsform	regelmäßige Teilnahme an der Ringvorlesung (Anwesenheitsliste); Protokoll zum Forschungspraktikum (100%)

Modulverantwortlicher	Prof. Halle
<u>Inhalt und Ziel</u>	
<p>das Modul gibt eine orientierende Übersicht über die derzeit am Institut laufenden Forschungsvorhaben und soll damit die Auswahl der Arbeitsgruppe für eine eigene Diplomarbeit unterstützen. Die zeitlich begrenzte Mitarbeit in einem Forschungsprojekt gibt einen Einblick in die praktische Forschungsarbeit, außerdem soll mit dem Protokoll die Beachtung der formalen Vorgaben für die Einreichung eines wissenschaftlichen Manuskriptes eingeübt werden. Die Teilnehmer sollen einen Überblick über aktuelle Ausrichtungen und Möglichkeiten für eine Diplomarbeit am Institut bekommen; Erstellen eines Manuskripts zur Einreichung bei einer wissenschaftlichen Fachzeitschrift.</p>	

Modultitel	Pflanzenökologie II
Modulnummer	HÖ 2.2
Arbeitsumfang	5 LP
Lehrform	Vorlesung, Praktikum
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom Biologie; empfohlen als Vertiefung für das Modul HÖ 2.1 im dritten Studienjahr
Prüfungsform	Klausur zur Vorlesung (30%); Seminarbeitrag (30%); Protokolle zum Praktikum (40%)
Modulverantwortlicher	Dr. Weigelt
<u>Inhalt und Ziel</u>	
<p>Das Modul vertieft Kenntnisse der Pflanzenökologie mit den Schwerpunkten Ökophysiologie und Populationsökologie. Insbesondere vermittelt das Modul fortgeschrittene Kenntnisse für die Datenaufnahme sowie für die Planung und Durchführung experimenteller pflanzenökologischer Studien. Ziel ist es, das Verständnis der Pflanzenökologie auf der Grundlage ökophysiologischer Prozesse zu vertiefen, Methoden der pflanzenökologischen Forschung zu vermitteln sowie Datenaufnahme u. Auswertung von populationsökologischen Experimenten zu üben.</p>	

Modultitel	Ökologie von Insekten II
Modulnummer	HÖ 2.4
Arbeitsumfang	5 LP
Lehrform	Praktikum
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom Biologie; empfohlen als Vertiefung für das Modul HÖ 2.3 im dritten Studienjahr
Prüfungsform	Praktikumsprotokoll (100%)
Modulverantwortlicher	Prof. Weisser
<u>Inhalt und Ziel</u>	
<p>Das Modul vermittelt die Grundlagen und Voraussetzungen für experimentelle Arbeiten an Insekten. der Schwerpunkt des Moduls liegt auf praktischen bzw. experimentellen Arbeiten mit dieser Tiergruppe. Es geht um vertiefte Kenntnisse der Ökologie von Insekten und das Vermitteln und Üben von Grundlagen der praktischen Arbeiten mit Insekten als Modellorganismen.</p>	

Modultitel	Ökologie und Verhalten von Vertebraten II
Modulnummer	HÖ 2.6
Arbeitsumfang	5 LP
Lehrform	Seminar, Praktikum

Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom Biologie; empfohlen als Vertiefung für das Modul HÖ 2.5 im dritten Studienjahr; kann in Verbindung mit dem Modul HÖ 2.5 auch bereits im dritten Studienjahr belegt werden.
Prüfungsform	Seminarbeitrag (60%); Praktikumsprotokoll (40%)
Modulverantwortlicher	Prof. Halle

Inhalt und Ziel

Das Modul bietet eine Einführung in das Arbeitsgebiet der Verhaltensökologie und vermittelt die Grundlagen der Evolution von Verhaltensstrategien; es dient damit der weiteren Spezialisierung auf die durch den Arbeitsbereich Verhaltensökologie vertretenen Themen. Im Rahmen des Praktikums können erste Erfahrungen mit freilandökologischen Arbeiten an Kleinsäugetern gesammelt werden. Konzepte und Methoden der Verhaltensökologie sowie die Kenntnisse über die evolutionäre Entstehung von Verhaltensstrategien werden vermittelt. Die Vorbereitung und Präsentation wissenschaftlicher Vorträge wird geübt.

Modultitel	Ökologie von Lebensgemeinschaften
Modulnummer	HÖ 2.8
Arbeitsumfang	5 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	abgeschlossenes Modul HÖ 1.1 im dritten Studienjahr; empfohlen als Vertiefung für das Modul HÖ 2.7 im dritten Studienjahr
Prüfungsform	Beiträge zu den beiden Seminaren (je 25%); mdl. Abschlussprüfung Ökosystemforschung, Biodiversität, Sukzessionen (50%)
Modulverantwortlicher	Prof. Weisser

Inhalt und Ziel

Das Modul vertieft die Grundlagen der Forschung auf der Ebene von Lebensgemeinschaften. Der Schwerpunkt liegt auf Veränderungen von Lebensgemeinschaften über die Zeit und auf Aspekten der aktuellen Biodiversitätsforschung. Ziel sind vertiefte Kenntnisse der ökosystemaren Prozesse, zu Lebensgemeinschaften und den Grundlagen der Biodiversitätsforschung.

Modultitel	Ökologische Modellierung
Modulnummer	HÖ 2.11
Arbeitsumfang	5 LP
Lehrform	Vorlesung, Übung, Praktikum
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	bestandene Klausur zur Vorlesung Theoretische Ökologie I u. abgeschlossenes Praktikum Computersimulation ökol. Prozesse
Prüfungsform	Lösung der Übungsaufgaben (40%); Projektarbeit (60%)
Modulverantwortlicher	JProf. Wiegand

Inhalt und Ziel

Das Modul vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse der Modellierung ökologischer Fragestellungen, wobei der Schwerpunkt auf der freien Programmierung mit C++ und der Bearbeitung räumlich expliziter Fragestellungen liegt. Vorlesung und Übung werden als zweiwöchige Blockveranstaltung in den Semesterferien durchgeführt, die Projektarbeit beinhaltet die weitgehend eigenständige Bearbeitung einer Modellierungsaufgabe. Die Umsetzung ökologischer Fragestellungen in Modellstrukturen, die Berücksichtigung der räumlichen Strukturen bei der Modellierung, die freie Programmierung mit C++ sowie die eigenständige Entwicklung von Modellen werden vermittelt und geübt.

Modultitel	Ökologie und Gesellschaft
Modulnummer	HÖ 2.12
Arbeitsumfang	5 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom Biologie
Prüfungsform	Klausur zur Vorlesung (30%); Seminarbeitrag Geschichte der Ökologie (40%); Seminarbeitrag Global Change (30%)
Modulverantwortlicher	PD Jetschke

Inhalt und Ziel

Das Modul zeigt Wechselbeziehungen zwischen sozioökonomischen und kulturellen Rahmenbedingungen und dem Fach Ökologie, ihre historische Bedingtheit und Entwicklung sowie die Rückwirkung der wissenschaftlichen Ökologie auf gesellschaftliche Veränderungen auf. Mit dem Seminar Global Change wird ein aktuelle besonders stark diskutierter Aspekt näher behandelt. Es geht um das Grundverständnis der Wechselwirkung zwischen Gesellschaft und Wissenschaft, Anwendung der ökologischen Gesetzmäßigkeiten auf menschliche Gesellschaften, um einen Überblick des Faches Ökologie und vertiefte Kenntnisse zum Problemfeld Global Change.

Modultitel	Limnochemie und mikrobielle Ökologie
Modulnummer	HÖ 2.13
Arbeitsumfang	5 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom Biologie
Prüfungsform	Klausur zur Vorlesung (40%); Beitrag zum Methodenseminar (40%); Protokoll zu den Übungen (20%)
Modulverantwortlicher	HDoz. Küsel

Inhalt und Ziel

Das Modul befaßt sich insbesondere mit der Bedeutung von mikrobiellen Prozessen im Wasser (z. B. microbial loop, Primärproduktion) sowie an der Grenzschicht zwischen dem Wasserkörper und dem Sediment (Biofilm). Darüber hinaus werden Interaktionen von Mikroorganismen mit Mineralen (reduktive Auflösung von Eisenoxiden) behandelt, die mögliche Bedeutung von Mikroorganismen auf der frühen Erde oder anderer Planeten besprochen sowie anspruchsvolle biogeochemische Methoden diskutiert und vermittelt. Es geht um das Verständnis der Bedeutung der Mikroorganismen in aquatischen Ökosystemen. Ein Überblick über wesentliche Methoden der limnochemischen und mikrobiellen Forschung soll vermittelt werden.

Modultitel	Biogeochemie
Modulnummer	HÖ 2.14
Arbeitsumfang	5 LP
Lehrform	Vorlesung, Praktikum
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom Biologie
Prüfungsform	mdl. Abschlußprüfung (100%)
Modulverantwortlicher	PD Gleixner

Inhalt und Ziel

Das Modul vermittelt die Grundlagen biogeochemischer Stoffkreisläufe und führt in die Isotopenfraktionierung ein, die zur Anwendung von stabilen Isotopen (insbes. von Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff sowie Stickstoff) bei der Beschreibung von Umweltprozessen notwendig sind. Im Praktikum werden moderne Methoden der organischen Geochemie (Biomarkerextraktion und substanzspezifische Isotopenanalytik) erlernt und auf aktuelle Probleme der Umweltbiogeochemie angewandt. Ziel ist ein Grundverständnis von Stoffkreisläufen ausprägung sowie moderne analytische Methoden zur Bestimmung von Isotopenverhältnissen und Interpretationen der Ergebnisse zur Rekonstruktion von Umweltprozessen zu erlernen.

Modultitel	Chemische Ökologie
Modulnummer	HÖ 2.15
Arbeitsumfang	5 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	abgeschlossene Module HÖ 1.1 und HÖ 1.2
Prüfungsform	Seminarbeitrag (30%); Antestat zu den Versuchen und Praktikumsprotokoll (70%)
Modulverantwortlicher	Dr. Groten

Inhalt und Ziel

Das Modul wird am MPI für Chemische Ökologie durch die Direktoren und deren Mitarbeiter durchgeführt. Es vermittelt, auch aus evolutionärer Sicht, die chemischen, molekularbiologischen, genetischen und neuroethologischen Grundlagen der Wechselwirkungen insbesondere zwischen Pflanzen, herbivoren Insekten und ihren Prädatoren (Räuber, Parasiten, Parasitoiden), und führt in die Arbeitsmethoden auf diesem Gebiet ein. es geht um das Grundverständnis der molekularen Interaktion zwischen verschiedenen Organismen und die Vermittlung methodischer Grundlagen der chemischen Ökologie.

Modultitel	Projektmodul Ökologie
Modulnummer	HÖ 1.7
Arbeitsumfang	30 LP
Lehrform	Vertiefungspraktikum
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	abgeschlossene Module HÖ 1.3, HÖ 1.4, HÖ 1.5 und HÖ 1.6 im vierten Studienjahr; bei Themen, die an die Freilandsaison gebunden sind, kann das Modul auch auf das 8. Semester im vierten Studienjahr vorgezogen werden.
Prüfungsform	1-stündige mdl. Abschlußprüfung (100%)
Modulverantwortlicher	Prof. Halle

Inhalt und Ziel

Im Rahmen des Vertiefungspraktikums erfolgt die Mitarbeit in einer Arbeitsgruppe und ermöglicht die Vorbereitung bzw. Datenaufnahme für die Diplomarbeit. Im Selbststudium erfolgt die Vorbereitung auf die integrierende Abschlußprüfung Ökologie, deren Inhalt der Überblick über das Fach und die Einordnung der eigenen Arbeiten in den Gesamtkontext ist. Es geht um die selbständige Bearbeitung einer wiss. Fragestellung unter Anleitung, um Versuchsplanung und Datenaufnahme sowie die Einbindung der eigenen Fragestellung in das theoretische Rahmenwerk der Ökologie

Modultitel	Diplomarbeit Ökologie
------------	------------------------------

Modulnummer	HÖ 1.8
Arbeitsumfang	30 LP
Lehrform	Anfertigen der Diplomarbeit
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	mdl. Abschlußprüfung des Moduls HÖ 1.7 im 5. Studienjahr
Prüfungsform	Diplomarbeit (100%)
Modulverantwortlicher	Prof. Halle
<u>Inhalt und Ziel</u>	
Das Modul umfaßt die Auswertung des Datensatzes für die Diplomarbeit, die Literaturrecherche sowie alle anderen Arbeiten, die der Anfertigung der Diplomarbeit dienen. Ziel ist die Abfassung einer größeren schriftlichen Arbeit; textliche und graphische Darstellung von Untersuchungsergebnissen; Beschaffung und Auswertung relevanter Vergleichsliteratur.	

1.6 Zoologie

Modultitel	Morphologie und Systematik
Modulnummer	HZoo 1.1
Arbeitsumfang	12 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Zyklus	jährlich (Winter- u. Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Seminarvortrag u. mdl. Prüfung
Modulverantwortlicher	Prof. Fischer
<u>Inhalt und Ziel:</u>	
In den Praktika wird die Morphologie von Vertretern aller wichtigen Gruppen behandelt, unter besonderer Berücksichtigung phylogenetisch relevanter Merkmale. Es werden dazu detaillierte Zeichnungen angefertigt und ergänzend rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen (v.a. Arthropoden). Anhand von Schnittserien werden anatomische Merkmale erarbeitet. Bei den Wirbeltieren liegen die Schwerpunkte auf anatomischen Details, dem Schädel und dem postcranialen Skelett, und der Evolution wichtiger Organsysteme (z. B. Verdauungssystem). Die Autapomorphien der Großgruppen der Craniota werden verständlich gemacht. Bei den extrem artreichen Arthropoden ist ein wesentliches Ziel die morphologische Vielfalt zu vermitteln. Von jeweils einer Dreiergruppe von Teilnehmern wird eine Teilgruppe phylogenetisch bearbeitet. Es wird eine Datenmatrix erstellt und mit cladistischen Computerprogrammen ausgewertet (z. B. PAUP, MacClade, Winclada, NONA). Die Kenntnisse dazu werden im Oberseminar Cladismus (mit Übungen) vermittelt. In dieser Veranstaltung werden auch die theoretischen Grundlagen der Phylogenetischen Systematik und des Cladismus gründlich erarbeitet. In den Vorlesungen (Insekten, Arthropoden ohne Insekten) werden der aktuelle Stand der Phylogenie dargestellt und wichtige evolutive Entwicklungen aufgezeigt. Aktuelle Probleme der Wirbeltiersystematik werden im Oberseminar Morphologie und Systematik der Wirbeltiere diskutiert.	

Modultitel	Entomologie
Modulnummer	HZoo 1.2
Arbeitsumfang	6 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Zyklus	jährlich (Winter- u. Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Mündliche Prüfung
Modulverantwortlicher	Prof. Pohl

Inhalt und Ziel

Die Hexapoda umfassen ca. 90% der Arthropoda. Die ungeheure Vielfalt, die Stammesgeschichte, Morphologie und Physiologie sind Gegenstand der Vorlesung. Wesentlichen Raum nehmen die detaillierte Darstellung von Merkmalsystemen (z. B. Sinnesorgane, Nervensystem) und physiologische Aspekte ein (z. B. Hormonsystem, Neuropeptide). Es wird aber auch der moderne Stand der Insektensystematik dargestellt, um ein übergeordnetes Bezugssystem herzustellen.

Im Praktikum werden wichtige morphologische Merkmale an Vertretern phylogenetisch besonders wichtiger Insektengruppen bearbeitet. Es werden Schnittserien analysiert und dokumentiert und rasterelektronische Aufnahmen angefertigt. Aufwendige Präparationen werden vor allem am Nervensystem durchgeführt und phylogenetische Untersuchungen (z. B. Neuropeptide) nehmen einen wichtigen Raum im Praktikum ein. Die Teilnehmer fertigen gruppenweise Protokolle an.

Modultitel	Evolutionäre Entwicklungsbiologie
Modulnummer	HZoo 1.3
Arbeitsumfang	7 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Zyklus	jährlich (Winter- u. Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Abschlußklausur
Modulverantwortlicher	Prof. Olsson

Inhalt und Ziel

Ein Überblick über die Entwicklung - von Gametogenese bis Histogenese - wird von der vertieften Beschreibung bis hin zu bestimmten, in der gegenwärtigen Forschung wichtigen Themen verfolgt, z. B. Modellorganismen, Entwicklung von Extremitätsknospen, Kopfentwicklung, Signaltransduktion und differentielle Genexpression, Gestaltbildung durch Zellbewegung und differentielle Zelladhäsion, Festlegung von anterior-posteriore und dorsoventrale Axeln, Rechts-Links-Asymmetrie, Evolutionäre Entwicklungsbiologie.

Im Praktikum werden grundlegende histologische Techniken erlernt und gleichzeitig die Morphogenese von Wirbeltieren studiert. Die Techniken der experimentellen Embryologie werden vermittelt.

Modultitel	Morphologie u. Systematik ausgewählter Gruppen der Metazoa
Modulnummer	HZoo 1.4
Arbeitsumfang	30 LP
Lehrform	Praktikum, Kolloquium
Zyklus	jährlich (Wintersemester)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	mdl. Prüfung
Modulverantwortlicher	Prof. Fischer

Inhalt und Ziel:

Diese Lehrveranstaltung sollte im 5. Semester belegt werden, da sie in hohem Maße die Grundlagen für die Fachrichtung Spezielle Zoologie beinhaltet. Die Evolution und Phylogenie der Metazoa werden umfangreich theoretisch und praktisch behandelt, mit den Schwerpunkten Arthropoden und Wirbeltiere. Unterschiedliche Techniken und Methoden werden erlernt und angewendet.

Modultitel	Biodiversität
Modulnummer	HZoo 1.5
Arbeitsumfang	5 LP
Lehrform	Großexkursion
Zyklus	jährlich (Winter- u. Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Seminarreferat und Hausarbeit
Modulverantwortlicher	Prof. Fischer
<u>Inhalt und Ziel:</u> In jedem Semester werden von den Hochschullehrern des Instituts für Spezielle Zoologie Oberseminare zu unterschiedlichen Themen angeboten. Ziel des Oberseminars ist es, die Teilnehmer mit aktuellen Forschungen vertraut zu machen. Die aktive Mitarbeit in Form eines Seminarvortrages oder einer Hausarbeit wird erwartet. Zoologische Großexkursion (mind. einwöchig): Die Biodiversität ausgewählter Habitats wird während der Großexkursion eindrucksvoll vermittelt. Die Exkursionsorte wechseln, regelmäßig werden jedoch meeresbiologische Stationen ausgewählt. Zweiter Schwerpunkt sind terrestrische und limnische Arthropoden in Mittel- und Südeuropa.	

Modultitel	Humanbiologie
Modulnummer	HZoo 1.6
Arbeitsumfang	6 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar
Zyklus	jährlich (Winter- u. Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom / nicht für Stud. im NF Evolutionäre Anthropologie
Prüfungsform	Mündliche Prüfung, Referat
Modulverantwortlicher	Prof. Fischer
<u>Inhalt und Ziel</u> Aufbauend auf dem Grundstudium, insbesondere Zoologie, Tierphysiologie u. Genetik, werden die Inhalte auf den Menschen konzentriert, um für die Art <i>Homo sapiens</i> ein komplexes und abgerundetes Bild zu erreichen. Wesentlich sind die Themen Anatomie, Anthropogenese, Embryologie, Physiologie und Verhalten des Menschen, insbesondere auch unter vergleichenden Gesichtspunkten. Pathologische Aspekte werden in erforderlichen Fällen einbezogen, besonders in Hinblick auf Schnittpunkte mit Humanbiologie und Zoologie. Der Mensch sollte sowohl als biologische Art als auch als gesellschaftliches Wesen eingeschätzt und beurteilt werden.	

Modultitel	Anleitung zum Wissenschaftlichen Arbeiten
Modulnummer	HZoo 1.8
Arbeitsumfang	5 LP
Lehrform	Seminar, Praktikum
Zyklus	jährlich (Winter- u. Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	???
Modulverantwortlicher	alle HSL des Instituts Spez. Zoologie
<u>Inhalt und Ziel</u> Diese Lehrveranstaltung wird von jedem Hochschullehrer eigenverantwortlich in Form und Inhalt durchgeführt. Die Studierenden setzen sich mit diesen persönlich ins Benehmen.	
Modultitel	Allgemeine Zoologie (Großpraktikum)
Modulnummer	HZoo 2.1

Arbeitsumfang	30 LP
Lehrform	Praktikum, Kolloquium
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Protokolle und Testate
Modulverantwortlicher	Prof. Bolz
<u>Inhalt und Ziel</u>	
<p>Das Großpraktikum Allgemeine Zoologie ist in 7 Kurse unterteilt. In den Kursen werden zu den Themenkomplexen Zellbiologie, Tierphysiologie, Entwicklungsbiologie, Sinnesphysiologie, Neurobiologie und Verhaltensbiologie verschiedene experimentelle Techniken und Methoden erlernt. Die Teilnehmer werden angeleitet, Experimente zu den jeweiligen Themen eigenständig zu konzipieren und die Ergebnisse im Kolloquium zu referieren.</p>	
Modultitel	Sinnesphysiologie
Modulnummer	HZoo 2.2
Arbeitsumfang	6 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Protokolle, Testate , Referat und Seminarbericht
Modulverantwortlicher	Prof. Bolz
<u>Inhalt und Ziel</u>	
<p>Die Sinnesphysiologie untersucht Fragestellungen am Schnittpunkt zwischen Physiologie und Neurobiologie. In der Vorlesung werden zum einen die verschiedenen Mechanismen besprochen, wie Sinneszellen Reize aus der Umwelt (Licht, Schall od. chemische Signale) in elektrische Signale umwandeln. Sinnessysteme wählen aber aus dem breiten Spektrum der im Prinzip bewertbaren Signale aus der Umwelt nur ganz wenige aus, das sind solche, die für das Überleben einer Art in ihrem Biotop besonders dienlich sind. Aus diesen wenigen wird dann im zentralen Nervensystem ein kohärentes Bild der Welt konstruiert, das zu entsprechend angepassten Verhaltensweisen führt. Themen der Vorlesung sind u. a. Psychophysik, Signaldetektionstheorie, die Hauptsinne beim Menschen, Richtungshören bei der Schreieule, Infrarotsehen bei Schlangen, akustische Kommunikation bei Insekten, Echoortung bei Fledermäusen, Synästhesie.</p> <p>Im Seminar werden aktuelle Veröffentlichungen zu diesen Themen besprochen und im Praktikum werden Experimente zur Psychophysik sowie zur visuellen und akustischen Wahrnehmung bei Maus und Mensch durchgeführt.</p>	
Modultitel	Zelluläre Neurobiologie
Modulnummer	HZoo 2.3
Arbeitsumfang	8 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Protokolle, Testate, Referat u. Seminarbericht
Modulverantwortlicher	Prof. Bolz

Inhalt und Ziel

Es werden die Grundlagen der molekularen und zellulären Neurobiologie vermittelt. Schwerpunkte der Vorlesung bilden die folgenden Themenkomplexe: klassische und moderne Methoden zur Darstellung des Nervensystems, Grundlagen neuronaler Erregbarkeit, Eigenschaften von Ionenkanälen, ionotrope Rezeptoren, metabotrope Rezeptoren, intrazelluläre Kalziumsignale, synaptische Übertragung, neuronale Homöostase, zelluläre und molekulare Mechanismen neuronaler Plastizität.

Im Seminar werden aktuelle Veröffentlichungen zu diesen Themen diskutiert. Im Praktikum werden u. a. Experimente zu folgenden Themen durchgeführt: in vitro Assays zur axonalen Lenkung, Elektrophysiologie an Neuronen, Fluoreszenzmarkierungen einzelner Neurone.

Modultitel	Systemische Neurobiologie
Modulnummer	HZoo 2.4
Arbeitsumfang	8 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Protokolle, Testate, Referat u. Seminarbericht
Modulverantwortlicher	Prof. Löwel

Inhalt und Ziel

Was und wie wir wahrnehmen, denken und fühlen ist auch durch die Architektur unseres Gehirns festgelegt. Das Gehirn wiederum ist allein das Produkt der Evolution, also über zufällige Mutationen und Selektion entstanden, somit also nicht ein Design von Ingenieuren oder Informatikern. Dies hat entscheidende Konsequenzen wie wir die Welt erfassen und uns in dieser Welt erleben. Die Vorlesung vermittelt Einblicke in die funktionelle Architektur des Gehirns und behandelt die neuronalen Mechanismen von Wahrnehmungs-, Lern- und Gedächtnisprozessen, sowie die neurobiologischen Grundlagen von Emotionen und Bewußtsein.

Im Seminar werden aktuelle Veröffentlichungen zu diesen Themen diskutiert. Im Praktikum werden u. a. Experimente zu folgenden Themen durchgeführt: Verhaltensversuche bei Mäusen, optische Registrierung neuronaler Aktivität in der Hirnrinde.

Modultitel	Neuronale Entwicklungsbiologie
Modulnummer	HZoo 2.5
Arbeitsumfang	6 LP
Lehrform	Vorlesung, Praktikum
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Protokolle und Testate
Modulverantwortlicher	Prof. Löwel

Inhalt und Ziel

Es werden die Grundlagen der Entwicklung und Plastizität des Nervensystems vermittelt. Einen besonderen Schwerpunkt bilden die folgenden 3 Themenkomplexe: frühe Entwicklung des Nervensystems (Induktion und Musterbildung, Bildung und Überleben von Nervenzellen, Entwicklung spezifischer Nervenverbindungen, Synaptogenese), Entwicklungsplastizität (erfahrungs- und aktivitätsabhängige Entwicklung des Gehirns, kritische Phasen) und adulte Plastizität und Regeneration (lerninduzierte Plastizität, zelluläre Mechanismen plastischer Veränderungen, Neurogenese, Therapien nach Läsionen).

Im Praktikum werden u. a. erfahrungsabhängige Veränderungen der Hirnrinde durch "Optisches Ableiten" neuronaler Aktivität visualisiert und die Entwicklung des Sehvermögens von Labormäusen mit Hilfe eines virtuellen optomotorischen Systems analysiert .

Modultitel	Professionalism
Modulnummer	HZoo 2.6
Arbeitsumfang	5 LP
Lehrform	Übung, Seminar
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Testate u. Seminarbericht
Modulverantwortlicher	Prof. Löwel

Inhalt und Ziel

Im Rahmen der Veranstaltung werden u. a. folgende Themen behandelt:

Wie wähle ich das Thema einer Diplomarbeit/Dissertation aus? Wie präsentiere ich meine wissenschaftlichen Ergebnisse? Verfassen eines Fördermittelantrages: Projektanträge; Stipendienanträge. Woher kommt das Geld für die Forschung? Wie funktioniert wissenschaftliches Publizieren? Gutachterwesen? Was ist ein Impact Factor?

Zusätzlich werden in einem englischsprachigen Literaturseminar das Lesen und Diskutieren aktueller Fachartikel und Präsentationstechniken geübt, Fachtermini erworben und Englisch praktiziert.

Modultitel	Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten
Modulnummer	HZoo 2.7
Arbeitsumfang	8 LP
Lehrform	Praktikum
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Protokoll und Seminarbericht
Modulverantwortlicher	Prof. Bolz

Inhalt und Ziel

Die Teilnehmer werden in ein aktuelles Forschungsprojekt des Instituts Allgemeine Zoologie und Tierphysiologie eingeführt. Sie werden angeleitet, eine definierte Fragestellung aus diesen Projekten experimentell zu bearbeiten und die Ergebnisse anschließend im Diplomanden- und Doktorandenseminar des Instituts vorzutragen.

2. Biologische NEBENFÄCHER

2.1 Biochemie/Molekularbiologie

Modultitel	Biochemie und Molekularbiologie
Modulnummer	NBC 2.1
Arbeitsumfang	20 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	für das Praktikum: Antestate zum Stoff beider Vorlesungen
Prüfungsform	mündliche Prüfung
Modulverantwortlicher	Prof. Heinzl
<u>Inhalt und Ziel:</u> Proteinbiochemie, Proteinbiosynthese, Proteinabbau, kovalente Modifikation von Proteinen, Biochemie der Hormone, Hormonrezeptoren, Hormonelle Regulation, Signaltransduktion, Membranrezeptoren, Kinasekaskaden, aktuelle Themen der biochemischen und molekularbiologischen Forschung, Fortgeschrittenenpraktikum zu aktuellen Fragestellungen der Biochemie. Ziel ist die Vermittlung eines vertieften Überblicks über zentrale Aspekte der Biochemie und die Einführung in fortgeschrittene Arbeitsmethoden der Biochemie.	

2.2 Botanik

Modultitel	Allgemeine Botanik/Pflanzenphysiologie
Modulnummer	NBot 3. 1
Arbeitsumfang	10 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Zyklus	jährlich (Winter- und Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Abschlußtestate (Vorlesung), Abschlußprotokoll
Modulverantwortlicher	Prof. Mittag
<u>Inhalt und Ziel:</u> Vertiefte Kenntnisse der Photo- und Chronobiologie bei Pflanzen und ihre evolutionäre Relevanz; Methoden der pflanzlichen Molekularbiologie und Biochemie; Aktuelle Themen der Allgemeinen und Molekularen Botanik sowie der Pflanzenphysiologie Vertieftes Verständnis von pflanzlichen Systemen auf physiologischer, biochemischer und molekularer Ebene	

Modultitel	Spezielle Botanik
Modulnummer	NBot 3.2
Arbeitsumfang	10 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Zyklus	Jährlich (Winter- und Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Abschlußklausur über die Vorlesungen, benoteter Seminarvortrag, Abschlussprotokoll zum Praktikum
Modulverantwortlicher	Prof. Hellwig

Inhalt und Ziel

Von den drei Vorlesungen müssen zwei gehört werden.

Die Vorlesung Phylogenie der Pflanzen bietet einen Überblick über die stammesgeschichtliche Entwicklung der Pflanzen von den Blaugrünen Algen bis zu den Angiospermen.

In der Vorlesung Vegetation der Erde werden die verschiedenen Florengebiete der Erde behandelt. Grundlage ist die thermisch-hygrische Gliederung nach Schröder. Den Hörern soll ein Gesamtbild des Pflanzenkleides der Erde vermittelt werden. Die Vorlesung Biodiversität präsentiert das aktuelle Forschungsgebiet der Biodiversitätsforschung in ihrer Methodenvielfalt. Hier finden aber auch Aspekte der Diversitätsverteilungen in anthropogen beeinflussten Landschaften Beachtung. Das Seminar vertieft ausgewählte Aspekte der Thematik einer der beiden Vorlesungen. Das Praktikum vermittelt Kenntnisse und Fertigkeiten entweder zur phylogenetischen Rekonstruktion oder zur vegetationskundlichen Feldarbeit, der Tabellenarbeit und anderer Verfahren zur Diversitätsforschung). Alternativ werden Nutzpflanzen analysiert, Ökotypenbildung an Ackerunkräutern bzw. das Auftreten von Kulturpflanzenmerkmalen an Unkräutern untersucht. Techniken zur Erfassung von Biodiversität werden erlernt.

Seminar und Praktikum sind nur in Zusammenhang mit einer der zwei gewählten Vorlesungen zu wählen, sind aber thematisch unabhängig.

2.3 Ökologie

Modultitel	Grundmodul Ökologie
Modulnummer	NÖ 1.1
Arbeitsumfang	15 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom Biologie
Prüfungsform	30-min. mdl. Abschlußprüfung (60%); Seminarbeitrag (10%); Praktikumsprotokoll (30%)
Modulverantwortlicher	Prof. Halle

Inhalt und Ziel

Aufbauend auf dem Modul B 2.5 des Grundstudiums vermittelt das Modul die vertieften Grundlagen für das Fach Ökologie im Nebenfach auf breiter Basis. Der Schwerpunkt liegt auf Vorlesungen zu Lehrbuchwissen, auf den Voraussetzungen für die praktischen Anwendungen der Ökologie sowie auf Methoden der ökologischen Datengewinnung. Ziel ist die Vertiefung der Grundlagen der Ökologie, die Vermittlung von Basiswissen für wesentliche Arbeitsrichtungen der Ökologie sowie einen Überblick über die Gesamtheit des Faches.

Modultitel	Ergänzungsmodul Ökologie
Modulnummer	NÖ 2.1
Arbeitsumfang	5 LP
Lehrform	je nach Wahl des Moduls
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom Biologie
Prüfungsform	entsprechend dem belegten Modul
Modulverantwortlicher	Prof. Halle

Inhalt und Ziel

Ziel ist die Vertiefung der Kenntnisse in einem gewählten Bereich der Ökologie

2.4 Phytopathologie / Angewandte Botanik

Modultitel	Phytopathologie
Modulnummer	Phyt 1.1
Arbeitsumfang	10 LP
Lehrform	Vorlesung (WS), Seminar u. Pratikum (3 Wo geblockt SoS), Exkursion (SoS)
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Hausarbeit (50%) u. Seminarvortrag in Gruppen (50%)
Modulverantwortlicher	Prof. Kothe
Inhalt und Ziel:	
<p>Die Grundlagen der Phytopathologie werden mit dem Schwerpunkt auf bakterielle, pilzliche und virale Erreger behandelt; Pflanzenschutz, Resistenzmechanismen sowie die Reaktionen der Pflanze werden in der Vorlesung dargestellt. Phytopathogene Bakterien und ihre Virulenzfaktoren sowie Antagonisten der Pathogene mit dem Potential zur Biologischen Schädlingsbekämpfung werden praktisch untersucht. Insbesondere Toxine der Blattflecken erzeugenden Pseudomonaden sowie ihre Gene sind Gegenstand der Arbeiten. Die Infektion von Wirtspflanzen und Nichtwirtspflanzen erlaubt einen Einblick in die Pathogenitätsmechanismen. Eine Exkursion gestattet einen Einblick in das Berufsfeld der Phytopathologie. Die Teilnahme am Mikrobiologischen Kolloquium wird erwartet.</p>	

Modultitel	Angewandte Botanik
Modulnummer	Phyt 1.2
Arbeitsumfang	10 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum, Kolloquium, Exkursion
Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Hausarbeit zur Vorlesung (50%) u. Seminarvortrag in Gruppen (50%)
Modulverantwortlicher	Prof. Kothe
Inhalt und Ziel:	
<p>Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der Geologie und Hydrologie, Bodenkunde, Rhizosphäre, Stoffwechselforgänge von Bakterien und biogeochemische Stoffkreisläufe. Eine Exkursion im Rahmen der Vorlesung erlaubt einen Einblick in die Aufgaben der Sanierung schwermetallbelasteter Standorte wie der ehemaligen ostthüringischen Uranbergbauregion.</p> <p>Als Praktikum können Mykorrhiza (Kothe), Bodenmikrobiologie (Kothe), Experimentelle Pflanzenphysiologie (Gatersleben) und nach Absprache Forschungspraktika in Landesanstalten (Z. B. TLL) abgerechnet werden. Das Kolloquium Bio-Geo-Interaktionen erlaubt einen Einblick in Forschungsfelder und angewandte Wissenschaften. Im Seminar werden neuere Literaturdaten ausgewertet oder alternativ der Besuch einer weiteren Vorlesung wie der Angewandten Botanik und Biotechnologie von Pflanzen anerkannt.</p>	

2.5 Biophysik

Modultitel	Biophysik
Modulnummer	BPh
Arbeitsumfang	20 LP
Lehrform	Vorlesungen, Seminare, Praktika

Zyklus	jährlich
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	mdl. Prüfung (30 min)
Modulverantwortlicher	Prof. Heinemann
Inhalt und Ziel:	
<p>Studium physikalischer und physikochemischer Gesetzmäßigkeiten und Wechselwirkungen in biologischen Strukturen unterschiedlicher Hierarchiestufen (vom biologisch relevanten Molekül bis zu Ökosystemen). Charakterisierung der Triebkräfte in biologischen Prozessen. Aufzeigung der durchgängigen Gültigkeit physikalischer Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten auf die belebte Welt und damit der Einheitlichkeit naturwissenschaftlicher Denkweise und Begriffsbildung über die historischen Fachgrenzen von Biologie und Physik hinaus. Anwendung physikalischer und physikochemischer Methoden in der biologischen Forschung.</p>	

2.6 Evolutionäre Anthropologie

Modultitel	Grundlagen der Anthropologie
Modulnummer	Anth 1.1
Arbeitsumfang	5 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar
Zyklus	jährlich (Winter-u. Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Klausur
Modulverantwortlicher	PD K. Kromeyer-Hauschild
Inhalt und Ziel:	
<p>Im Modul werden die verschiedenen Teilgebiete der Anthropologie, ihre Beziehungen zu Nachbarfächern und wesentliche Anwendungsbereiche anthropologischer Forschung dargestellt. Nach der Einführung anthropologischer Grundbegriffe erfolgt die Vermittlung von Kenntnissen zu Ursachen und Erscheinungsformen der biologischen Variabilität des Menschen in Raum und Zeit. Themenschwerpunkte bilden dabei die Ontogenese des Menschen sowie genetische und umweltbedingte Ursachen der menschlichen Variabilität</p>	

Modultitel	Osteologische Individualanalyse/Identifikation
Modulnummer	Anth 1.2
Arbeitsumfang	5 LP
Lehrform	Vorlesung/Seminar
Zyklus	jährlich (Winter-Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Klausur (Osteologie) u. Seminarreferate
Modulverantwortlicher	Dr. L. Finke
Inhalt und Ziel:	
<p>Aufbauend auf dem vorhandenen Grundwissen zum Bewegungssystem des Menschen besteht das Ziel des Seminars in der Vermittlung spezifischer Kenntnisse der Osteologie, der Osteopathologie und der Identifikation von Individuen anhand von menschlichen Skelettresten. Hauptschwerpunkt sind die Identifikation von Skelettresten, Individualisierung und Erkennen pathologischer Veränderungen am Skelettsystem. Die Vertiefung des in den Vorlesungen zur Osteopathologie und Osteologie/Identifikation vermittelten Wissens erfolgt in aufbauenden Seminaren, wobei auch spezifische Methoden und Verfahren vorgestellt werden. Die Teilnehmer sollen befähigt werden, einzelne Skelettelemente anatomisch zu bestimmen, Individuen zu rekonstruieren und zu identifizieren.</p>	

Modultitel	Biologie des Menschen
Modulnummer	Anth 1.3
Arbeitsumfang	7 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar
Zyklus	jährlich (Winter- und Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	mündliche Prüfung, Refereat
Modulverantwortlicher	PD Hertel
<u>Inhalt und Ziel:</u> Aufbauend auf dem Grundstudium, insbesondere Zoologie, Tierphysiologie, Genetik und Ökologie, werden die Inhalte auf den Menschen konzentriert, um für die Art <i>Homo sapiens</i> ein komplexes und abgerundetes Bild zu erreichen. Wesentlich sind die Themen Anatomie, Anthropogenese, Embryologie, Physiologie und Verhalten des Menschen. Pathologische Aspekte werden in erforderlichen Fällen einbezogen. Die besondere Stellung des Menschen in der Ökosphäre, Urbanisierung, Beeinflussung der Stoffkreisläufe und Entwicklung des heutigen Weltbildes werden dargestellt. Der Mensch sollte sowohl als biologische Art als auch als gesellschaftliches Wesen eingeschätzt und beurteilt werden können.	

Modultitel	Spezielle Anthropologie
Modulnummer	Anth 1.4
Arbeitsumfang	5 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar
Zyklus	jährlich (Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	mündliche Prüfung, Referat
Modulverantwortlicher	Dr. Zellner
<u>Inhalt und Ziel:</u> Zentrales Anliegen ist die Vermittlung spezifischer anthropologischer Kenntnisse im Hinblick auf den rezenten Menschen. Die Vorlesung konzentriert sich auf die Themenbereiche Auxologie, Körperzusammensetzung und Körperbau sowie Ernährungszustand. Im auf die Vorlesung aufbauenden Seminar werden diese Themen vertieft, spezifische Methoden und Verfahren zur Bearbeitung anthropologischer Fragestellungen aus diesen Themenbereichen vorgestellt und eine Interpretation der Ergebnisse vorgenommen.	

[2.7 Infektions- und Immunbiologie](#)

Modultitel	Grundlagen der Infektions- und Immunbiologie
Modulnummer	N I I 1.1
Arbeitsumfang	8 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Zyklus	jährlich (Wintersemester)
Zugangsvoraussetzung	abgeschlossenes Vordiplom
Prüfungsform	Klausur (Vorlesung), Seminarreferat u. Praktikumsprotokoll
Modulverantwortlicher	Prof. Zipfel

Inhalt und Ziel:

Gegenstand dieses Moduls sind die Grundlagen der Immun- und Infektionsbiologie. Es werden grundlegende Immunreaktionen des Menschen (Wirt) vorgestellt und die Immunreaktion auf Mikroorganismen behandelt sowie Immunivisionsstrategien von pathogenen Erregern besprochen. Im Praktikum werden grundlegende Methoden der Immun- und Infektionsbiologie erlernt.

Ziel ist es, einen Überblick über die Immunreaktionen des Wirtes hinsichtlich angeborener Immunität (Innate Immunity) und erworbener Immunität (Adaptive Immunity) zu vermitteln und die wichtigsten Methoden für einen immunologischen Nachweis kennenzulernen u. selbständig anzuwenden.

Modultitel	Spezialisierungsphase Infektions- und Immunbiologie
Modulnummer	N I I 1.2
Arbeitsumfang	12 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Zyklus	jährlich (Winter- und Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Abschluß des Moduls N I I 1.1
Prüfungsform	Klausur, Seminarreferat u. Praktikumsprotokoll
Modulverantwortlicher	Prof. Zipfel

Inhalt und Ziel:

Gegenstand sind die molekularen Grundlagen der Immun- und der Infektionsbiologie. Anhand ausgewählter Beispiele werden molekulare Mechanismen von Immunerkrankungen und Infektionsabläufen besprochen und es wird eine wissenschaftliche Thematik selbständig (unter Anleitung) erarbeitet.

Zielstellung des Moduls ist es, einen Überblick einzelner Immunreaktionen zu erhalten und darzustellen, wie sich eine Fehlsteuerung einzelner Reaktionen auf den gesamten Organismus auswirken kann. Im Praktikum sollen validierte, abgesicherte Ergebnisse erarbeitet und in einen allgemeinen wissenschaftlichen Kontext eingeordnet werden.

2.8 Medizinische Mikrobiologie

Modultitel	Medizinische Mikrobiologie
Modulnummer	MMB 1.1
Arbeitsumfang	7 LP
Lehrform	Vorlesung, Praktikum
Zyklus	jährlich (V WS; P SoS)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Klausur (Zugangsvoraussetzung für Prakt.); mdl. Prüfung
Modulverantwortlicher	Prof. Straube

Inhalt und Ziel:

Darstellung der allgemeinen und speziellen medizinischen Bakteriologie, Mykologie und Parasitologie, Darstellung der pathogenetischen Möglichkeiten der Mikroorganismen, der Abwehrmöglichkeiten des Menschen auf den Gebieten der Immunologie, Antibiose, Desinfektion und Sterilisation, antiepidemischer Maßnahmen und Impfung. Abhandlung humanpathogener Krankheitserreger, die durch sie ausgelösten Krankheitsbilder und pathogenetischen Mechanismen, Epidemiologie dieser Krankheiten einschließlich historischer Aspekte, mikrobiologische Diagnose und Diagnosestrategien sowie Therapievorschläge

Im Praktikum geht es um die Darstellung von Infektionen verschiedener Organsysteme (z.B.: Infektionen des Darmtraktes, Infektionen des Respirationstraktes oder Infektionen in der Schwangerschaft) mit synoptischer Betrachtung der dafür verantwortlichen Krankheitserreger, der Diagnosestrategien und Behandlungsmöglichkeiten.

Praktische Übungen zur Mikrobiologischen Diagnose von Infektionskrankheiten mit bakteriologischen, virologischen, mykologischen, parasitologischen, molekularbiologischen und immunologischen Verfahren

Modultitel	Medizinische Virologie
Modulnummer	MMB 1.2
Arbeitsumfang	6 LP
Lehrform	Vorlesung, Praktikum u. Seminar
Zyklus	jährlich (V WS; P WS u. Sos)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Klausur u. prakt. Prüfung
Modulverantwortlicher	Prof. Wutzler

Inhalt und Ziel:

Definition der allgemeinen und speziellen medizinischen Virologie, Darstellung der pathogenetischen Möglichkeiten der Viren, der Abwehrmöglichkeiten des Menschen auf den Gebieten der Immunologie, Antiviralen Therapie, Desinfektion, antiepidemischer Maßnahmen und Impfung. Abhandlung humanpathogener Viren, die durch sie ausgelösten Krankheitsbilder und pathogenetischen Mechanismen, Epidemiologie dieser Krankheiten einschließlich historischer Aspekte, mikrobiologische Diagnose und Diagnosestrategien sowie Therapievorschläge

Im Praktikum/Seminar Definition des Aufgabenbereiches eines virologischen Institutes im universitären Bereich, Darstellung von viralen Infektionen verschiedener Organsysteme einschließlich Diagnose-, Therapie- und Präventionsstrategien, molekularbiologische und zellbiologische Aspekte der Virologie.

Praktische Übungen zum Umgang mit Viren in der Zellkultur und im Versuchstier, neue Verfahren zur Diagnose von Viruserkrankungen, molekular- und zellbiologische sowie immunologische Methoden der Virologie.

Modultitel	Bakterielle Antigene und ihre pathogene Bedeutung
Modulnummer	MMB 1.3
Arbeitsumfang	2 LP
Lehrform	Vorlesung
Zyklus	jährlich (WS)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Klausur
Modulverantwortlicher	PD Dr. Schmidt

Inhalt und Ziel:

Darstellung spezieller bakterieller Antigene in ihrer molekularen Eigenschaft als Virulenzfaktoren bei der Auseinandersetzung mit dem Wirtsorganismus. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf Streptokokkenantigenen, die auf molekularer Ebene als Beispiel für verschiedene andere Virulenzmechanismen herangezogen werden können. Weitere Aspekte sind molekularbiologische Mechanismen der Antigenvariation, Toxinwirkungen auf molekularer Ebene sowie das komplexe Zusammenwirken von Virulenzantigenen einzelner Erreger. Molekularbiologische und Experimentelle Möglichkeiten zur Identifizierung von Virulenzfaktoren.

Modultitel	Infektionsschutz und Umwelthygiene
Modulnummer	MMB 1.4
Arbeitsumfang	3 LP
Lehrform	Vorlesung, Praktikum
Zyklus	jährlich (SoS)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Klausur
Modulverantwortlicher	PD Dr. Dr. Bischof

Inhalt und Ziel:

Umweltmedizinische Grundlagen, arbeits-, umwelt- und kommunalhygienische Aspekte der Abwehr von Infektionskrankheiten, inhaltlicher und rechtlicher Rahmen sowie Organisation antiepidemischer Maßnahmen einschließlich Impfprophylaxe.

Modultitel	Medizinische Immunologie
Modulnummer	MMB 1.5
Arbeitsumfang	4 LP
Lehrform	Vorlesung, Wahlpflichtseminar
Zyklus	jährlich (WS)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Klausur
Modulverantwortlicher	Prof. Kamradt

Inhalt und Ziel:

Übersicht über die zellbiologischen und molekularen Grundlagen von Immunreaktionen. Zellen des angeborenen und adaptiven Immunsystems. Generation von Rezeptordiversität im adaptiven Immunsystem. Antigenerkennung, Signaltransduktion und Effektorfunktionen. Zytokine und ihre Rezeptoren. Chemokine und Zellmigration. Immunologische Aspekte der Infektionsabwehr, Fehlsteuerung des Immunsystems bei Immundefekten, Allergien, Autoimmunität; therapeutische Immunmodulation (z.B. bei Transplantation). Grundlagen der immunologischen Diagnostik.
In den Wahlpflichtseminaren werden ausgewählte Aspekte unter aktiver Beteiligung der Studenten vertieft.

3. Nichtbiologische NEBENFÄCHER

3.1 Grundlagen der Arzneimittelentwicklung

Modultitel	Grundlagen der Arzneimittelentwicklung
Modulnummer	AE 1.1

Arbeitsumfang	20 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Zyklus	jährlich (WS, SS; Beginn im WS)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	benotete Seminararbeit zum Praktikum; benotete Vorträge im Sem. Modern Aspects, Klausur (Qualitätssicherung), mdl. Prüfung zum Stoff der Vorlesungen
Modulverantwortlicher	Prof. Scriba
Inhalt und Ziel:	
<p>Vermittlung der grundlegenden Prinzipien der pharmazeutisch / medizinischen Chemie und Analytik am Beispiel ausgewählter Arzneistoffgruppen.</p> <p>Themen: Grundlagen der Wirkstoffentwicklung, Targetidentifizierung, Assayentwicklung, Wirkstoffscreening, Struktur-Wirkungs-Beziehungen, Arzneimittelwirkung, Wirkstoffanalytik, Qualitätssicherung.</p> <p>Im Praktikumsteil wird ein aktuelles Forschungsprojekt der medizinischen Chemie oder der pharmazeutischen Analytik bearbeitet. Die Ergebnisse werden als Kurzvortrag dargestellt.</p>	

3. 2 Pharmazeutische Biologie

Modultitel	Biogene Arzneistoffe
Modulnummer	PhB 1.1
Arbeitsumfang	20 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Zyklus	jährlich (Winter- u. Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Seminarvortrag, Klausur, mündl. Prüfung
Modulverantwortlicher	Prof. Winckler
Inhalt und Ziel:	
<p>Die Vorlesungsreihe "Biogene Arzneistoffe" fokussiert auf niedermolekulare Wirkstoffe aus Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen und orientiert sich an den wichtigsten pharmazeutisch interessanten Naturstoffgruppen, deren Biosynthesewege und pharmazeutische Anwendung besprochen werden.</p> <p>In der Vorlesungsreihe "Pharmazeutische Biotechnologie" werden die Grundlagen der Gentechnik und die wichtigsten gentechnologisch hergestellten Proteinwirkstoffe diskutiert.</p> <p>Im Seminar "Biogene Arzneimittel" werden ausgewählte Themen, zumeist mit aktuellem Bezug zu fortgeschrittenen klinischen Studien oder Neuzulassungen von Arzneimitteln, mit kleinen Arbeitsgruppen bearbeitet.</p> <p>Im Praktikum "Pharmazeutische Biologie II" wird die Erkennung und medizinische Anwendung von Teedrogen vermittelt. Im Praktikum "Pharmazeutische Biologie III" werden Inhaltsstoffe von Arzneipflanzen phytochemisch isoliert und analysiert.</p>	

3. 3 Naturstoffchemie

Modultitel	Naturstoffchemie
Modulnummer	NNCH 1.1
Arbeitsumfang	20 LP
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum

Zyklus	jährlich (Winter- u. Sommersemester)
Zugangsvoraussetzung	Vordiplom
Prüfungsform	Testate zu den Seminaren (unbenotet) u. Nachweis des Forschungspraktikums (unbenotet); mündl. Prüfung (30min)
Modulverantwortlicher	Prof. Hertweck

Inhalt und Ziel:

Vertiefende Spezialgebiete der Naturstoff-Forschung. Ausgewählte Themen der Bioorganik, Chemischen Biologie und Biomolekularen Chemie: Kommunikation über Naturstoffe, Enzymkatalyse und -evolution, Biokombinatorik, Biotransformationen, Pathway Engineering, Metagenomik, Rolle von Naturstoffen in Symbiosen, Virulenzfaktoren, Molekulare Targets von Wirkstoffen.

Dieses Modul soll den Studierenden einen umfassenden Überblick über aktuelle Themen der Naturstoffchemie / Biomolekularen Chemie verschaffen, wobei die Interdisziplinarität im Vordergrund steht. Es soll den Studierenden ermöglicht werden, sich in ein selbst gewähltes Spezialgebiet der Naturstoffchemie einzuarbeiten, wissenschaftliche Vorträge zu halten und Publikationen zu diskutieren. Im Rahmen des Praktikums soll ein aktuelles Forschungsprojekt aus dem Bereich der Naturstoff-Forschung weitestgehend selbstständig bearbeitet werden