

Mitteilungsblatt der Universität Kassel

Inhalt

	Seite
1. Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung für den konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengang Physik des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften der Universität Kassel	568
2. Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung für den konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengang Biologie des Fachbereichs Naturwissenschaften der Universität Kassel	662

Impressum

Verlag und Herausgeber:

Universität Kassel, Mönchebergstrasse 19, 34125 Kassel

Redaktion (verantwortlich):

Personalabteilung – Organisation, Innerer Dienst

Dorothea Gobrecht

E-Mail: gobrecht@uni-kassel.de

www.uni-kassel.de/mitteilungsblatt

Erscheinungsweise: unregelmäßig

**Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung für den konsekutiven Bachelor- und Masterstudien-
gang Physik des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften der Universität Kassel vom
14. April 2010**

Die Prüfungsordnung für den konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengang Physik des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften der Universität Kassel vom 25. April 2007 (Mittbl. 16/2007, S. 1474) wird wie folgt geändert:

Artikel 1

Änderungen

1. § 6 Abs. (3) wird wie folgt gefasst:

„(3) 21 Credits sind u.a. aus folgenden Wahlpflichtmodulen zu erbringen:

BW 1	Berufspraktikum	8 C
BW 2	Einführung in C++	6 C
BW 3	Einführung in die Programmierung	6 C
BW 4	Algorithmen und Datenstrukturen	6 C
BW 5	Grundlagen der Algebra und der Computeralgebra	5 C
BW 6	Computeralgebra I	5 C
BW 7	Computeralgebra II	5 C
BW 8	Algorithmische Lineare Algebra II	9 C
BW 9	Numerik I	5 C
BW 10	Numerik II	5 C
BW 11	Stochastik I	5 C
BW 12	Stochastik II	5 C
BW 13	Gewöhnliche Differentialgleichungen	5 C
BW 14	Partielle Differentialgleichungen	9 C
BW 15	Funktionentheorie	5 C
BW 16	Angewandte Funktionalanalysis	5 C
BW 17	Potentialtheorie	9 C
BW 18	Diskrete dynamische Systeme	5 C
BW 19	Chaostheorie	5 C
BW 20	Fraktale Geometrie	5 C
BW 21	Grundlagen der Regelungstechnik	6 C
BW 22	Lineare Regelungssysteme	6 C
BW 23	Nichtlineare Regelungssysteme	4 C
BW 24	Praktikum Regelungstechnik	3 C
BW 25	Digitaltechnik I	4 C
BW 26	Digitaltechnik II	4 C
BW 27	Diskrete Schaltungstechnik	3 C

BW 28	Elektronische Bauelemente	3 C
BW 29	Elektrische Messtechnik	6 C
BW 30	Sensoren und Messsysteme	6 C
BW 31	Lasieranwendungen in den Naturwissenschaften	2 C
BW 32	Optoelectronic devices	4 C
BW 33	Micromachining and optical device technology	6 C
BW 34	Nano-Sensorics	5 C
BW 35	Physikalische Chemie I	4 C
BW 36	Physikalische Chemie II	4 C
BW 37	Grundpraktikum Physikalische Chemie	5 C
BW 38	Vertiefung Physikalische Chemie	6 C
BW 39	Anorganische Chemie	5 C
BW 40	Grundlagen der Organischen Chemie	4 C
BW 41	Biochemie	3 C
BW 42	Praktikum Biochemie	4 C
BW 43	Zellbiologie	2 C
BW 44	Mikrobiologie und Genetik	4 C
BW 45	Biologische AFM – Applikationen (Scanning Force Microscopy)	3 C
BW 46	Nutzung der Windenergie	3 C

2. § 8 Abs. (1) wird wie folgt gefasst:

„(1) Das Thema der Bachelorarbeit wird frühestens im fünften Semester auf Antrag ausgegeben. Das Bestehen folgender Pflicht- und Wahlpflichtmodule ist dabei nachzuweisen:

- P 1 Experimentalphysik I
 - P 2 Rechenmethoden der Physik
 - P 3 Grundlagen der Analysis
 - P 4 Allgemeine Chemie
 - P 5 Anfängerpraktikum Teil A
 - P 6 Experimentalphysik II
 - P 7 Theoretische Mechanik
 - P 8 Modulübergreifende Prüfung „Klassische Experimentalphysik“
 - P 9 Experimentalphysik III
 - P 10 Theoretische Elektrodynamik
 - P 11 Lineare Algebra I
 - P 12 Anfängerpraktikum Teil B
 - P 13 Modulübergreifende Prüfung „Theorie klassischer Teilchen und Felder“
 - P 14 Experimentalphysik IV
 - P 15 Theoretische Quantenmechanik
 - P 16 Anfängerpraktikum Teil C
 - P 17 Vertiefung Analysis
- sowie mindestens 7 Credits im Wahlpflichtbereich.“

3. § 8 Abs. (2) wird wie folgt gefasst:

„(2) Die Bearbeitungszeit der Bachelorarbeit beträgt neun Wochen und beginnt mit dem Tag der Bekanntgabe des Themas. Werden parallel zur Bearbeitung der Bachelorarbeit noch andere Lehrveranstaltungen besucht (studienbegleitende Durchführung), kann die Bearbeitungszeit auf insgesamt maximal 18 Wochen verlängert werden. Das Thema der Bachelorarbeit darf nur einmal und nur innerhalb der ersten drei Wochen zurückgegeben werden.“

4. In § 8 Abs. (4) und § 12 Abs. (5) wird jeweils im ersten Satz das Wort „gehefteten“ durch das Wort „gebundenen“ ersetzt.

5. In § 9 Abs. (1) Nr. 1 wird am Ende angefügt:

„In die Berechnung der Durchschnittsnote für den Wahlpflichtbereich gehen die einzelnen Module ohne Gewichtung zu gleichen Anteilen ein.“

6. In § 11 Abs. (2) wird der letzte Satz wie folgt gefasst:

„Es können Module aus den Bereichen Mathematik, Informatik, physikalische Chemie, Elektrotechnik, Maschinenbau, Chemie, Biologie und Wirtschaftswissenschaften gewählt werden.“

7. Das Modulhandbuch für den Studiengang Bachelor of Science in Physik wird durch die dieser Änderungsordnung beigefügte neue Anlage 1 ersetzt

Artikel 2

In-Kraft-Treten

Die Änderungsordnung tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung im Mitteilungsblatt der Universität Kassel in Kraft.

Kassel, den 23. Juni 2010

Der Dekan des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften
Prof. Dr. Friedrich W. Herberg

Modulhandbuch

für den Studiengang

Bachelor of Science in Physik

Fachbereich Naturwissenschaften

Universität Kassel

Bachelor of Science Physik

Fachübergreifende Studienziele Bachelor Physik

- Absolventinnen und Absolventen können direkt eine Berufstätigkeit aufnehmen oder ein fachwissenschaftlich vertiefendes Studium bzw. ein nicht-physikalisches Zusatzstudium anschließen.
- Sie verfügen mit ihren Kenntnissen, Fähigkeiten und Erfahrungen über eine Berufsqualifizierung auf solider naturwissenschaftlich-mathematischer Grundlage.
- Sie haben wichtige, für eine Berufstätigkeit wesentliche fachliche und überfachliche Schlüsselkompetenzen erworben.
- Sie verfügen über Basiswissen, das weitere Qualifizierung und Spezialisierung erlaubt.
- Sie sind prinzipiell zur Aufnahme eines entsprechenden Masterstudiums geeignet.

Fachliche Kenntnisse Bachelor Physik

- Studierende erwerben grundlegende Kenntnisse auf einschlägigen Gebieten der Physik.
- In Übereinstimmung mit den Vorgaben der „Konferenz der Fachbereiche Physik“ (KFP) absolvieren die Studierenden Pflichtveranstaltungen zu folgenden Inhalten:
 - Mechanik
 - Elektrodynamik und Optik
 - Thermodynamik und Statistik
 - Atom- und Molekülphysik
 - Physik der Kondensierten Materie
 - Kern- und Elementarteilchenphysik
 - Quantenmechanik
- Im Wahlbereich erwerben Studierende Kenntnisse in den Bereichen Ingenieurwissenschaften, Chemie, Biologie, Informatik oder Mathematik.

Fertigkeiten und Kompetenzen Bachelor Physik

- Absolventinnen und Absolventen haben ihr Wissen exemplarisch auf physikalische Aufgabenstellungen angewandt und teilweise vertieft und damit einen Grundstein für eine Problemlösungskompetenz erworben.
- Sie haben grundlegende Prinzipien der Physik und auch weitgehend deren mathematische Formulierung verstanden und sich darauf aufbauende Methoden angeeignet, die zur Modellierung und Simulation einschlägiger Prozesse geeignet sind.
- Sie sind somit in der Lage, physikalische und teilweise auch übergreifende Probleme, die zielorientiertes und logisch fundiertes Herangehen erfordern, auf der Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse selbständig einzuordnen und durch Einsatz naturwissenschaftlicher und mathematischer Methoden zu analysieren bzw. zu lösen.
- Sie sind befähigt, ihr Wissen auf unterschiedlichen Gebieten einzusetzen und in ihrer beruflichen Tätigkeit verantwortlich zu handeln. Dabei können sie auch neue Tendenzen auf ihrem Fachgebiet erkennen und deren Methodik – gegebenenfalls nach entsprechender Qualifizierung – in ihre weitere Arbeit einbeziehen.
- Sie können das im Bachelorstudium erworbene Wissen ständig eigenverantwortlich ergänzen und vertiefen.
- Sie sind mit Lern- und Weiterbildungsstrategien vertraut (lebenslanges Lernen); insbesondere sind sie prinzipiell zu einem konsekutiven Masterstudium befähigt.
- Sie haben in ihrem Studium einen ersten Einblick in Schlüsselkompetenzen (z. B. Zeitmanagement, Lern- und Arbeitstechniken, Kooperationsbereitschaft, Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Regeln guter wissenschaftlicher Praxis) erhalten und sind befähigt, diese Fähigkeiten weiter auszubauen.

- Sie haben Kommunikationstechniken erlernt und sind auch mit wesentlichen Elementen der englischen Fachsprache vertraut.
- Sie sind dazu befähigt, eine geeignete wissenschaftliche Aufgabenstellung zu lösen und ihre Ergebnisse im mündlichen Vortrag und schriftlich zu präsentieren.

Übersicht über die Module

Pflichtmodule:

- P 1 Experimentalphysik I
- P 2 Rechenmethoden der Physik
- P 3 Grundlagen der Analysis
- P 4 Allgemeine Chemie
- P 5 Anfängerpraktikum Teil A
- P 6 Experimentalphysik II
- P 7 Theoretische Mechanik
- P 8 Modulübergreifende Prüfung „Klassische Experimentalphysik“
- P 9 Experimentalphysik III
- P 10 Theoretische Elektrodynamik
- P 11 Lineare Algebra I
- P 12 Anfängerpraktikum Teil B
- P 13 Modulübergreifende Prüfung „Theorie klassischer Teilchen und Felder“
- P 14 Experimentalphysik IV
- P 15 Theoretische Quantenmechanik
- P 16 Anfängerpraktikum Teil C
- P 17 Vertiefung Analysis
- P 18 Experimentalphysik V
- P 19 Thermodynamik und Statistische Physik
- P 20 Fortgeschrittenenpraktikum BA
- P 21 Physikalisches Seminar
- P 22 Modulübergreifende Prüfung „Theoretische Physik II“
- P 23 Modulübergreifende Prüfung „Moderne Experimentalphysik“
- P 24 Bachelorarbeit
- P 25 Seminar zur Bachelorarbeit

Wahlpflichtmodule:

- BW 47 Berufspraktikum
- BW 48 Einführung in C++
- BW 49 Einführung in die Programmierung
- BW 50 Algorithmen und Datenstrukturen
- BW 51 Grundlagen der Algebra und der Computeralgebra
- BW 52 Computeralgebra I
- BW 53 Computeralgebra II
- BW 54 Algorithmische Lineare Algebra II
- BW 55 Numerik I
- BW 56 Numerik II
- BW 57 Stochastik I
- BW 58 Stochastik II
- BW 59 Gewöhnliche Differentialgleichungen
- BW 60 Partielle Differentialgleichungen
- BW 61 Funktionentheorie
- BW 62 Angewandte Funktionalanalysis
- BW 63 Potentialtheorie

- BW 64 Diskrete dynamische Systeme
- BW 65 Chaostheorie
- BW 66 Fraktale Geometrie
- BW 67 Grundlagen der Regelungstechnik
- BW 68 Lineare Regelungssysteme
- BW 69 Nichtlineare Regelungssysteme
- BW 70 Praktikum Regelungstechnik
- BW 71 Digitaltechnik I
- BW 72 Digitaltechnik II
- BW 73 Diskrete Schaltungstechnik
- BW 74 Elektronische Bauelemente
- BW 75 Elektrische Messtechnik
- BW 76 Sensoren und Messsysteme
- BW 77 Laseranwendungen in den Naturwissenschaften
- BW 78 Optoelectronic devices
- BW 79 Micromachining and optical device technology
- BW 80 Nano-Sensorics
- BW 81 Physikalische Chemie I
- BW 82 Physikalische Chemie II
- BW 83 Grundpraktikum Physikalische Chemie
- BW 84 Vertiefung Physikalische Chemie
- BW 85 Anorganische Chemie
- BW 86 Grundlagen der Organischen Chemie
- BW 87 Biochemie
- BW 88 Praktikum Biochemie
- BW 89 Zellbiologie
- BW 90 Mikrobiologie und Genetik
- BW 91 Biologische AFM – Applikationen (Scanning Force Microscopy)
- BW 92 Nutzung der Windenergie

P 1 Experimentalphysik I

Modulbezeichnung:	Experimentalphysik I
ggf. Kürzel:	Exp. Phys. I
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung, Übung
Semester:	1. Semester
Modulverantwortlicher:	Studiendekan Physik (Prof. Dr. R. Matzdorf)
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik: Pflichtmodul Nanostrukturwissenschaften: Pflichtmodul Lehramt L3 (Physik): Pflichtmodul Berufspädagogik (Physik): Pflichtmodul B. Sc. in Mathematik: Wahlpflichtmodul Informatik: Wahlpflichtmodul
Lehrform / SWS:	Vorlesung 5 SWS, Übung 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 7h x 15 = 105h, Selbststudium: 100h, Summe = 205 Stunden
Kreditpunkte:	7 Credits
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Einschreibung in einen der Studiengänge: B. Sc. Physik, Nanostrukturwissenschaften, Lehramt L3, Berufspädagogik, Mathematik oder Informatik
Lernziele / Kompetenzen:	Anschauliche Vorstellung der physikalischen Effekte in Mechanik und Wärmelehre entwickeln. Experimentelle Messmethoden aus Mechanik und Wärmelehre kennen. Mathematische Formulierung der physikalischen Modelle zur Beschreibung der Naturvorgänge kennen und auf einfache Fälle anwenden können. Quantitative Vorhersagen für physikalische Vorgänge berechnen können, bei denen der Ansatz für die Rechnung direkt erkennbar ist.
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit physikalischen Lehrbüchern. Erwerb der Fähigkeit abstrakte Grundprinzipien auf konkrete physikalische Fallbeispiele aus der alltäglichen Umgebung anzuwenden (Grundstein für den Erwerb von Problemlösungskompetenz). Training des logischen Denkens
Inhalt:	Mechanik Zeit, Länge, Geschwindigkeit, Masse, Kraft, Beschleunigung, Newtonsche Axiome, Gravitation, mehrdimensionale Bewegungen, Kraftfelder, Arbeit, Energie, Impuls und Erhaltungssätze, Leistung, Reibung, Inertialsysteme, Dynamik starrer Körper, Kreisel, rotierende Bezugssysteme, Schwingungen (ungedämpft, gedämpft, erzwungen), deterministisches Chaos, Deformation fester Körper, ruhende Flüssigkeiten, strömende Flüssigkeiten und Gase Wärmelehre

	Kinetische Gastheorie, Temperaturmessung, Boltzmannverteilung, Wärmekapazität, Hauptsätze der Thermodynamik, Wärmekraftmaschinen, Entropie, Wärmeleitung, Diffusion, Phasenübergänge, reale Gase, Erzeugung tiefer Temperaturen, Wärmestrahlung
Studienleistung	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Prüfungsleistung	Klausur (2–3 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min) Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.

P 2 Rechenmethoden der Physik

Modulbezeichnung:	Rechenmethoden der Physik
ggf. Kürzel:	Rechenmethoden
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung
Semester:	1. Semester
Modulverantwortliche:	Studiendekan Physik (Prof. Dr. R. Matzdorf)
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik: Pflichtmodul Lehramt L3 (Physik): Pflichtmodul Lehramt L2 (Physik): Wahlpflichtmodul Berufspädagogik (Physik): Pflichtmodul
Lehrform / SWS:	Vorlesung 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 4h x 15 = 60h, Selbststudium: 60h, Summe = 120 Stunden
Kreditpunkte:	4 Credits
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Einschreibung in einen der Studiengänge: B. Sc. in Physik, Lehramt L3, Lehramt L2
Lernziele / Kompetenzen:	Praktischer Umgang mit mathematischen Methoden, die in der Physik zum Einsatz kommen. Lösung konkreter Aufgaben durch Einsatz geeigneter mathematischer Techniken.
Inhalt:	Differentialrechnung, Integralrechnung Potenzreihen, Taylorentwicklung Komplexe Zahlen, Funktionen komplexer Variablen Vektoralgebra Matrizen, Eigenvektoren Koordinatensysteme einfache Differentialgleichungen
Studienleistungen:	
Prüfungsleistungen:	Klausur (2–3 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min). Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.

P 3 Grundlagen der Analysis

Modulbezeichnung:	Grundlagen der Analysis
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung und Übung Analysis I Vorlesung und Übung Analysis II
Semester:	1. und 2. Semester
Modulverantwortliche:	Studiendekan Mathematik
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik: Pflichtmodul B. Sc. in Mathematik: Pflichtmodul
Lehrform / SWS:	Vorlesung 8 SWS, Übung 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 180h, Selbststudium: 360h, Summe = 540 Stunden
Kreditpunkte:	18 Credits
Lernziele / Kompetenzen:	Problemlösekompetenz und Überblickswissen in den Grundlagen der Infinitesimalrechnung Verstehen und eigenes Formulieren einfacher Beweise Selbständiges Erarbeiten (einfacher) unbekannter mathematischer Sachverhalte und Algorithmen Fähigkeit, geeignete Software (Computeralgebrasysteme, Programmiersprachen, Tabellenkalkulationssysteme) in ersten Algorithmen und bei der Lösung komplexerer Aufgaben aus dem Grundbereich Analysis anzuwenden
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	Fähigkeit zum logischen Denken und Argumentieren Durchhaltevermögen
Inhalt:	Reelle und komplexe Zahlen, vollständige Induktion, Konvergenz (in metrischen Räumen), Stetigkeit, Elementare Funktionen (auf \mathbb{C}), Reelle Differential- und Integralrechnung in einer und mehreren Dimensionen, Wege und Kurven, Gradientenfelder und Potentiale, Integralsätze, Lösen nichtlinearer Gleichungen, Elemente der Topologie (in metrischen bzw. Banachräumen): Konvergenz, Kompaktheit, Zusammenhang.
Studienleistungen:	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben; (der Dozent kann für einzelne Lehrveranstaltungen zusätzliche Kriterien festlegen, wie z.B. Klausuren)
Prüfungsleistungen:	2 Modulteilprüfungen: Je zwei sequentielle Prüfungen (Klausur oder mündliche Prüfung), von denen die bessere gewertet wird.

P 4 Allgemeine Chemie

Modulbezeichnung:	Allgemeine Chemie
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung, Übung, Praktikum
Semester:	Ab 1. Semester
Modulverantwortlicher	Studiendekan
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul
Lehrform / SWS:	Vorlesung 3 SWS, Übung 1 SWS, Praktikum mit Seminar 3 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 7h x 15 = 105h, Selbststudium: 135h, Summe = 240 Stunden
Kreditpunkte:	8 Credits
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Einschreibung in B.Sc. Physik, B.Sc. Nanostrukturw., B.Sc. Berufspädagogik, B.Sc. Mathematik, B.Sc. Informatik oder Lehramt L3
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Erwerb grundlegender Kenntnisse der Allgemeinen, Anorganischen, und Physikalischen Chemie.</p> <p>Zu erlangende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertrautheit mit und kritische Würdigung der Vorgehensweise und gedanklichen Struktur einer experimentellen Naturwissenschaft • Verständnis für einfache chemische Zusammenhänge durch Anwendung grundlegender Prinzipien und Konzepte • Fähigkeit zum realitätsbezogenen fachlichen Problemlösen, insbesondere im Hinblick auf Physik-relevante chemische Fragestellungen • Fähigkeit zum selbständigen Erwerb relevanten enzyklopädischen Wissens auf der Basis stofflicher Grundkenntnisse im situativen Kontext • Fähigkeit zur korrekten fachspezifischen Artikulation <p>Praktisch-handwerkliche Fertigkeiten im Kontext einer experimentellen Naturwissenschaft (sicheres und sauberes Hantieren mit Arbeitsgeräten und Gefahrstoffen im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen)</p>
Inhalt:	Lehrinhalte rekrutieren sich aus den Bereichen Atombau, chemische Bindung, Zustandsformen der Materie, Thermodynamik, Kinetik, chemisches Gleichgewicht, Säuren und Basen, Oxidation und Reduktion; dazu kommen Grundzüge der Chemie von Metallen und Nichtmetallen.
Studienleistungen:	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und fünf erfolgreich testierte Versuchsprotokolle inklusive erfolgreich bearbeiteter organischer Analysen
Prüfungsleistungen:	Klausur (ca. 1–2 stündig)

P 5 Anfängerpraktikum Teil A

Modulbezeichnung:	Anfängerpraktikum Teil A
ggf. Kürzel:	A-Praktikum
Semester:	1. Semester
Modulverantwortliche:	Studiendekan Physik (Prof. Dr. R. Matzdorf)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik: Pflichtmodul Lehramt L3 (Physik): Pflichtmodul Berufspädagogik: Pflichtmodul
Lehrform / SWS:	Praktikum 3 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 3h x 12 = 36h, Selbststudium: 144h, Summe = 180 Stunden
Kreditpunkte:	6 Credits (davon 3 Credits für Schlüsselkompetenzen)
Inhaltliche Voraussetzungen:	Schulwissen in Mathematik und Physik, Kenntnisse aus Experimentalphysik I
Lernziele / Kompetenzen:	Durchführung wissenschaftlicher Experimente erlernen. Protokollierung der Messergebnisse erlernen. Auswertung von Messwerten, Berechnung physikalischer Größen aus den Messwerten und Berechnung des Fehlers für die Messergebnisse erlernen. Kenntnis der Vorgehensweise bei systematischer Planung, Durchführung Protokollierung und Auswertung von physikalischen Messungen.
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	Erlernen des sicheren und kompetenten Umgangs mit physikalischen Messgeräten. Fähigkeit zur Reflexion der Aussagekraft experimenteller Ergebnisse. Teamfähigkeit Erwerb der Fähigkeit zur Dokumentation von Experimenten und deren Ergebnissen. Erlernen der schriftlichen Präsentation eigener Ergebnisse unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten.
Inhalt:	Einfache Experimente aus Mechanik und Wärmelehre. Dazu gehören beispielsweise: Lineare Schwingungen Fadenpendel Drehpendel/Torsionsmodul Erzwungene Schwingungen Gekoppelte Pendel Temperaturabhängigkeit der spezifischen Wärmekapazität Gasthermometer Präzisionsmessung der Gaskonstanten R Drosselung realer Gase Messung der Wärmeausdehnung mit Laserinterferometer Zähigkeit von Flüssigkeiten

	Oberflächenspannung Luftfeuchtigkeit Temperaturmessung
Studienleistung	Durchführung und schriftliche Auswertung von 12 Versuchen, Mündliche Befragung zu jedem Versuch durch Versuchsbetreuer
Prüfungsleistung	Klausur (1–2 Stunden) oder mündliche Prüfung (15–30 min) Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.

P 6 Experimentalphysik II

Modulbezeichnung:	Experimentalphysik II
ggf. Kürzel:	Exp. Phys. II
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung, Übung
Semester:	2. Semester
Modulverantwortlicher:	Studiendekan Physik (Prof. Dr. R. Matzdorf)
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik: Pflichtmodul Nanostrukturwissenschaften: Pflichtmodul Lehramt L3 (Physik): Pflichtmodul Berufspädagogik (Physik): Pflichtmodul B. Sc. in Mathematik: Wahlpflichtmodul Informatik: Wahlpflichtmodul
Lehrform / SWS:	Vorlesung 5 SWS, Übung 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 7h x 15 = 105h, Selbststudium: 100h, Summe = 205 Stunden
Kreditpunkte:	7 Credits
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Einschreibung in einen der Studiengänge: B.Sc. in Physik, Nanostrukturwissenschaften, Lehramt L3, Berufspädagogik, Mathematik oder Informatik
Lernziele / Kompetenzen:	Anschauliche Vorstellung der physikalischen Effekte in Elektrostatik, Elektrodynamik und Optik entwickeln. Experimentelle Messmethoden aus diesen Bereichen kennen. Mathematische Formulierung der physikalischen Modelle zur Beschreibung der Naturvorgänge kennen und auf einfache Fälle anwenden können. Quantitative Vorhersagen für physikalische Vorgänge berechnen können, bei denen der Ansatz für die Rechnung direkt erkennbar ist.
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit physikalischen Lehrbüchern. Erwerb der Fähigkeit abstrakte Grundprinzipien auf konkrete physikalische Fallbeispiele aus der alltäglichen Umgebung anzuwenden (Grundstein für den Erwerb von Problemlösungskompetenz). Training des logischen Denkens
Inhalt:	Elektrostatik Ladung, elektrisches Feld, Potential, Influenz, Dielektrika, Kondensatoren, Elektrodynamik elektrischer Strom, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln, bewegte Ladungen, Magnetfelder, Magnetfeld von Strömen, Kräfte auf bewegte Ladungen, Relativitätsprinzip und elektromagnetische Felder, Materie im Magnetfeld, Induktion, Wechselströme, Schwingkreis, Maxwell'sche Gleichungen, Wellen allgemein, elektromagnetische Wellen, Hertz'scher Dipol

	Optik Elektromagnetische Wellen in Materie, Polarisation, Reflexion, Brechung, Fresnelsche Formeln, Kohärenz, Interferenz, Beugung am Spalt, Doppelspalt, Gitter, geometrische Optik, Optische Instrumente
Studienleistung	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Prüfungsleistung	Prüfungsleistung: Klausur (2–3 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min) Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.

P 7 Theoretische Mechanik

Modulbezeichnung:	Theoretische Mechanik
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung, Übung
Semester:	2. Semester
Modulverantwortlicher:	Studiendekan Physik (Prof. Dr. R. Matzdorf)
Dozenten:	Prof. Dr. G. Pastor, Prof. Dr. M. Garcia, Prof. Dr. M. Lein im Wechsel
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik: Pflichtmodul Berufspädagogik (Physik): Pflichtmodul B. Sc. in Mathematik: Wahlpflichtmodul
Lehrform / SWS:	Vorlesung 4 SWS, Übung 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 6h x 15 = 90h, Selbststudium: 90h, Summe = 180 Stunden
Kreditpunkte:	6 Credits
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Einschreibung in einen der Studiengänge: B.Sc. in Physik, Berufspädagogik oder Mathematik
Lernziele / Kompetenzen:	Beherrschung des Aufbaus der klassischen Mechanik und des Zusammenhanges zwischen den Formulierungen nach Newton, Langrange und Hamilton. Kenntnis von Existenz und Nutzen verschiedener Symmetrien und Invarianzen. Eigenständige Ableitungen der Lösungen klassischer Bewegungsgleichungen und das Verständnis ihrer Bedeutung für Physik und Astronomie.
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	Erwerb der Fähigkeit zur Kommunikation über physikalische Fragestellungen auf der Ebene einer abstrakten mathematischen Beschreibung. Erwerb der Fähigkeit durch mathematische Schlussfolgerungen innerhalb einer abstrakten mathematischen Beschreibung, die sich einer anschaulichen Vorstellung weitgehend entzieht, Schlussfolgerungen für physikalische Probleme zu ziehen. Erwerb der Fähigkeit aus elementaren Grundgleichungen mit abstrakten mathematischen Methoden Gleichungen herzuleiten, die als Basis zur Modellierung und Simulation nutzbar sind.
Inhalt:	Wiederholung der Newtonschen Axiome, Bewegungsgleichungen eines Massenpunktes, Begriff der Arbeit – Konservative Kräfte, Zentralkräfte, Kepler–Problem, Diskussion der Bahnformen in Abhängigkeit von Energie und Drehimpuls, Streusysteme, differentieller und totaler Streuquerschnitt, Streuung von Ladungsträgern im Coulombfeld (Rutherford–Streuung), harmonische Schwingungen, der gedämpfte harmonische Oszillator, erzwungene Schwingungen. Nichtlineare Schwingungen, Phasendiagramme, Bifurkationen und Chaos. Analytische Mechanik, Prinzip von d'Alambert, generalisierte Koordinaten, Hamilton–

	<p>Prinzip, Lagrange-Gleichungen, Beispiele und Anwendungen. Zwangsbedingungen, Lagrange-Multiplikatoren. Symmetrien und Erhaltungssätze, dynamische Größen eines Systems im Schwerpunkts- und Relativanteil, Hamiltonsche Gleichungen, Phasenraum und Liouvillescher Satz, kanonische Transformation, Bewegungsgleichungen in beliebig gegeneinander bewegten Systemen. Starre Körper. Relativistische Mechanik: Lorentz-Transformation, Längenkontraktion, Zeitdilatation, Zwillingsparadoxon.</p>
Studienleistung	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen,
Prüfungsleistung	<p>Prüfungsleistung: Klausur (2–3 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min)</p> <p>Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.</p>

P 8 Modulübergreifende Prüfung „Klassische Experimentalphysik“

Modulbezeichnung:	Modulübergreifende Prüfung „Klassische Experimentalphysik“
ggf. Kürzel:	Klassische Experimentalphysik
Semester:	2. Semester
Modulverantwortliche:	Studiendekan Physik (Prof. Dr. R. Matzdorf)
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik: Pflichtmodul
Lehrform / SWS:	Selbstständiges Lernen aus Büchern und Vorlesungsmitschriften
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: keine, Selbststudium: 120 Stunden
Kreditpunkte:	4 Credits (davon 1 Credit für Schlüsselkompetenzen)
Inhaltliche Voraussetzungen:	Modul Exp. Phys. I und Modul Exp. Phys. II
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Erfolgreicher Abschluss von Modul Exp. Physik I und Modul Exp. Physik II
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Erkennen von Gemeinsamkeiten physikalischer Effekte in Mechanik, Wärme, Elektrizität und Optik.</p> <p>Umfassendes Verständnis der physikalischen Modelle zu den o.g. Bereichen.</p> <p>Kenntnis der zu erwartenden physikalischen Abläufe bei Vorgabe eines Experimentes.</p> <p>Kenntnis der grundlegenden physikalischen Gesetzmäßigkeiten und ihre Anwendung auf konkrete physikalische Fragestellungen.</p>
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<p>Erlernen der Fähigkeit das Wissen eigenverantwortlich zu ergänzen und zu vertiefen (Vorbereitung auf lebenslanges Lernen).</p> <p>Erwerb der Fähigkeit sich geeignete Lehrbücher für den selbstständigen übergreifenden Lernprozess zu beschaffen.</p> <p>Erwerb der Fähigkeit sich einen Überblick über innerphysikalische Zusammenhänge im Selbststudium zu erarbeiten.</p> <p>Ausbildung eigener Lern- und Arbeitstechniken.</p>
Inhalt:	<p>Mechanik</p> <p>Wärme</p> <p>Elektrostatik</p> <p>Elektrodynamik</p> <p>Optik</p>
Prüfungsleistungen:	mündliche Prüfung, 30 Minuten

P 9 Experimentalphysik III

Modulbezeichnung:	Experimentalphysik III
ggf. Kürzel:	Exp. Phys. III
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung
Semester:	3. Semester
Modulverantwortliche:	Studiendekan (Prof. Dr. R. Matzdorf)
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik: Pflichtmodul Lehramt L3 (Physik): Pflichtmodul Lehramt L2 (Physik): Pflichtmodul Berufspädagogik (Physik): Pflichtmodul B. Sc. in Mathematik: Wahlpflichtmodul
Lehrform / SWS:	Vorlesung 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 4h x 15 = 60h, Selbststudium: 60h, Summe = 120 Stunden
Kreditpunkte:	4 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Modul Exp. Phys. I und Modul Exp. Phys. II
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Erfolgreicher Abschluss von Modul Exp. Physik I
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Grundlegendes Verständnis der Effekte, die durch die Relativitätstheorie beschrieben werden.</p> <p>Kenntnis der richtigen Interpretation der Relativitätstheorie.</p> <p>Kenntnis der klassischen Experimente zur Beobachtung relativistischer Effekte.</p> <p>Fähigkeit mit relativistischen Effekten argumentieren zu können.</p> <p>Erste Grundlagen der Quantenphysik und deren Einfluss auf die Struktur von Atomen und Molekülen.</p> <p>Kenntnis der Struktur von Atomkernen, möglicher Kernreaktionen und den Eigenschaften radioaktiver Strahlung.</p> <p>Kenntnis der physikalischen Grundlagen zum verantwortungsvollem Umgang mit Kernenergie und Strahlenschutz</p> <p>Kenntnis der Grundlagen und experimentellen Methoden in der Elementarteilchenphysik.</p>
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<p>Gewinnung der inneren Überzeugung, dass Relativitätstheorie und Quantenmechanik die Natur richtig beschreiben, obwohl sie der Alltagserfahrung widersprechen und auf den ersten Blick Widersprüche zu enthalten scheinen.</p> <p>Auseinandersetzung mit philosophischen Fragestellungen über die Abläufe in der Natur, die sich aus Relativitätstheorie und Quantenmechanik ergeben.</p>

	Auseinandersetzung mit gesellschaftlicher Verantwortung beim Einsatz von Technologien (Kernenergie).
Inhalt:	<p>Relativität Relativitätsprinzip und Lichtgeschwindigkeit Relativistische Kinematik Relativistische Dynamik</p> <p>Quantenphysik Bohrsches Atommodell</p> <p>Kernphysik Der Atomkern Radioaktivität Wahrscheinlichkeitsrechnung und Kernphysik Kernreaktionen und Neutronen Kernenergie Strahlendosis und Strahlenschutz</p> <p>Elementarteilchenphysik</p>
Prüfungsleistungen:	<p>Prüfungsleistung: Klausur (2–3 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min)</p> <p>Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.</p>

P 10 Theoretische Elektrodynamik

Modulbezeichnung:	Theoretische Elektrodynamik
ggf. Kürzel:	Elektrodynamik
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung, Übung
Semester:	3. Semester
Modulverantwortlicher:	Studiendekan (Prof. Dr. R. Matzdorf)
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik: Pflichtmodul Lehramt L3 (Physik): Wahlpflichtmodul B. Sc. in Mathematik: Wahlpflichtmodul
Lehrform / SWS:	Vorlesung 4 SWS, Übung 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 6h x 15 = 90h, Selbststudium: 90h, Summe = 180 Stunden
Kreditpunkte:	6 Credits
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Einschreibung in einen der Studiengänge: B.Sc. in Physik, Lehramt L3 (Physik) oder B.Sc. in Mathematik
Lernziele / Kompetenzen:	Beherrschung der Maxwellgleichungen sowie des Aufbaus der klassischen Elektrodynamik. Kenntnisse über Grundzüge der kovarianten Formulierung. Fähigkeit, Problemstellungen der Elektrostatik, Magnetostatik und Wellenausbreitung zu lösen sowie Symmetrieeigenschaften zu erkennen und auszunutzen. Verständnis des Gedankengebäudes der klassischen Physik bestehend aus Mechanik und Elektrodynamik.
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	Erwerb der Fähigkeit zur Kommunikation über physikalische Fragestellungen auf der Ebene einer abstrakten mathematischen Beschreibung. Erwerb der Fähigkeit durch mathematische Schlussfolgerungen innerhalb einer abstrakten mathematischen Beschreibung, die sich einer anschaulichen Vorstellung weitgehend entzieht, Schlussfolgerungen für physikalische Probleme zu ziehen. Erwerb der Fähigkeit aus elementaren Grundgleichungen mit abstrakten mathematischen Methoden Gleichungen herzuleiten, die als Basis zur Modellierung und Simulation nutzbar sind.
Inhalt:	Elektrostatik Das Coulombsche Gesetz, die elektrische Feldstärke E, Bestimmung der Elementarladung, Gaußsches Gesetz, die elektrische Feldstärke beim Durchgang durch geladene Flächen, das Verhalten der Tangentialkomponente, der Plattenkondensator, die Energie im elektrostatischen Feld, Potentialverteilung im Atomkern, Greensche Funktion, Multipolentwicklung für eine allgemeine Ladungsverteilung, Wechselwirkung einer ausgedehnten Ladung mit einem äußeren Feld, Wechselwirkung zweier Dipol,

	<p>Mikroskopische Elektrostatik Die Polarisation $P(x)$, die Grundgleichungen für Dielektrika, Entelektrisierung, Zusammenhang zwischen der molekularen Polarisierbarkeit und der dielektrischen Suszeptibilität,</p> <p>Magnetostatik Biot-Savartsches Gesetz, Amperesches Kraftgesetz, Amperesches Gesetz; Differentialgleichungen der Magnetostatik, das Vektorpotential A, Bewegung geladener Teilchen im Magnetfeld, das magnetische Feld im materieerfüllten Raum,</p> <p>Elektrodynamik Das Faradaysche Induktionsgesetz, die Maxwellgleichungen, elektromagnetische Wellen im Vakuum, Lösung der Wellengleichung, der Energiesatz der Elektrodynamik – der Poyntingvektor, elektromagnetische Wellen in Materie, Reflexions- und Brechungsindex, Relativitätstheorie und kovariante Formulierung der Elektrodynamik, Hohlleiter, die Wellengleichungen, Verschiedene Schreibweisen der Maxwell-Gleichungen, der Energie-Impuls-Tensor, Frequenzabhängigkeit der Leitfähigkeit, Bemerkungen zur Eichtransformation in der Elektrodynamik</p>
Studienleistung	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen,
Prüfungsleistung	<p>Prüfungsleistung: Klausur (2–3 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min)</p> <p>Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.</p>

P 11 Lineare Algebra I

Modulbezeichnung:	Lineare Algebra I
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung, Übung „Algorithmische Lineare Algebra I“
Semester:	3. Semester
Modulverantwortliche:	Studiendekan der Mathematik
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik: Pflichtmodul
Lehrform / SWS:	Vorlesung 4 SWS, Übung 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 6h x 15 = 90h, Selbststudium: 180h, Summe = 270 Stunden
Kreditpunkte:	9 Credits
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Problemlösekompetenz und Überblickswissen in Grundlagen und algorithmischer Umsetzung der Linearen Algebra.</p> <p>Verstehen und Formulieren einfacher Beweise.</p> <p>Selbstständiges Erarbeiten (einfacher) unbekannter mathematischer Sachverhalte und Algorithmen.</p> <p>Fähigkeit, geeignete Software (Computeralgebrasysteme, Programmiersprachen) bei der Lösung komplexerer Aufgaben aus dem Bereich Lineare Algebra anzuwenden.</p>
Inhalt:	<p>Lineare Gleichungssysteme (u.a. Gaußscher Algorithmus)</p> <p>Gruppen, Ringe, Körper (inkl. erste Algorithmen in diesen Strukturen)</p> <p>Vektorräume (u.a. Basis, Dimension, lineare Unabhängigkeit)</p> <p>Lineare Abbildungen (u.a. Zusammenhang mit Matrizen und linearen Gleichungssystemen, Algorithmen zur Berechnung ihrer Invarianten)</p> <p>Determinanten (axiomatischer und algorithmischer Zugang)</p> <p>Eigenwerte und Eigenvektoren, Diagonalisierung von linearen Abbildungen</p>
Studienleistungen:	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben
Prüfungsleistungen:	Modulprüfung (Klausur oder mündliche Prüfung)

P 12 Anfängerpraktikum Teil B

Modulbezeichnung:	Anfängerpraktikum Teil B
ggf. Kürzel:	B-Praktikum
Semester:	3. Semester
Modulverantwortliche:	Studiendekan (Prof. Dr. R. Matzdorf)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik: Pflichtmodul Lehramt L3 (Physik): Pflichtmodul Berufspädagogik: Pflichtmodul
Lehrform / SWS:	Praktikum 3 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 3h x 12 = 36h, Selbststudium: 144h, Summe = 180 Stunden
Kreditpunkte:	6 Credits (davon 3 Credits für Schlüsselkompetenzen)
Inhaltliche Voraussetzungen:	Modul Exp. Phys. I und II
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Erfolgreicher Abschluss von Modul Exp. Physik I
Lernziele / Kompetenzen:	Durchführung wissenschaftlicher Experimente zu den Themen Elektrizität, Magnetismus und Optik erlernen. Protokollierung der Messergebnisse erlernen. Auswertung von Messwerten, Berechnung physikalischer Größen aus den Messwerten und Berechnung des Fehlers für die Messergebnisse erlernen. Kenntnis der Vorgehensweise bei systematischer Planung, Durchführung Protokollierung und Auswertung von physikalischen Messungen.
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	Erlernen des sicheren und kompetenten Umgangs mit physikalischen Messgeräten. Fähigkeit zur Reflexion der Aussagekraft experimenteller Ergebnisse. Teamfähigkeit Erwerb der Fähigkeit zur Dokumentation von Experimenten und deren Ergebnissen. Erlernen der schriftlichen Präsentation eigener Ergebnisse unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten.
Inhalt:	Einfache Experimente aus Mechanik und Wärmelehre. Dazu gehören beispielsweise: Elektrischer Widerstand Kennlinien von Leitern Stromquellen Kompensationsschaltung Galvanometer Stromsteuerung Elektrolyse

	<p>Elektrische Felder Magnetische Felder Magnetische Hysterese Wechselströme Dünne Linsen Mikroskop Prismenspektralapparat Gitterspektralapparat Saccharimetrie</p>
Studienleistung	Durchführung und schriftliche Auswertung von 12 Versuchen, Mündliche Befragung zu jedem Versuch durch Versuchsbetreuer
Prüfungsleistung	<p>Prüfungsleistung: Klausur (1–2 Stunden) oder mündliche Prüfung (15–30 min)</p> <p>Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.</p>

P 13 Modulübergreifende Prüfung „Theorie klassischer Teilchen und Felder“

Modulbezeichnung:	Modulübergreifende Prüfung „Theorie klassischer Teilchen und Felder“
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	3. Semester
Modulverantwortliche:	Studiendekan (Prof. Dr. R. Matzdorf)
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik: Pflichtmodul
Lehrform / SWS:	Selbstständiges Lernen aus Büchern und Vorlesungsmitschriften
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: keine, Selbststudium: 120 Stunden
Kreditpunkte:	4 Credits (davon 1 Credit für Schlüsselkompetenzen)
Inhaltliche Voraussetzungen:	Modul Rechenmethoden, Modul Theoretische Mechanik, Modul Theoretische Elektrodynamik, Modul Exp. Phys. I und Modul Exp. Phys. II
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Erfolgreicher Abschluss von Modul Rechenmethoden, Modul Theoretische Mechanik, Modul Theoretische Elektrodynamik, Module Exp. Physik I und II
Lernziele / Kompetenzen:	Erkennen von Gemeinsamkeiten und Unterschieden in der Behandlung der Themen der klassischen Physik aus Sicht der Experimentalphysik und der theoretischen Physik Kenntnis der physikalischen Modelle aus der klassischen Physik
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	Erlernen der Fähigkeit das Wissen eigenverantwortlich zu ergänzen und zu vertiefen (Vorbereitung auf lebenslanges Lernen). Erwerb der Fähigkeit sich geeignete Lehrbücher für den selbstständigen übergreifenden Lernprozess zu beschaffen. Erwerb der Fähigkeit sich einen Überblick über innerphysikalische Zusammenhänge im Selbststudium zu erarbeiten. Ausbildung eigener Lern- und Arbeitstechniken.
Inhalt:	Themen die in den Modulen Rechenmethoden, Theoretische Mechanik und Elektrodynamik behandelt wurden
Prüfungsleistungen:	mündliche Prüfung, 30 Minuten

P 14 Experimentalphysik IV

Modulbezeichnung:	Experimentalphysik IV
ggf. Kürzel:	Exp. Phys. IV
Semester:	4. Semester
Modulverantwortliche:	Studiendekan (Prof. Dr. R. Matzdorf)
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik: Pflichtmodul Lehramt L3 (Physik): Pflichtmodul Lehramt L2 (Physik): Wahlpflichtmodul Berufspädagogik: Wahlpflichtmodul
Lehrform / SWS:	Vorlesung 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 4h x 15 = 60h, Selbststudium: 60h, Summe = 120 Stunden
Kreditpunkte:	4 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Modul Exp. Phys. I und Modul Exp. Phys. II
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Erfolgreicher Abschluss der Module Exp. Physik I und II
Lernziele / Kompetenzen:	Grundlegendes Verständnis der Quantenphysik und deren dominierendem Einfluss auf die Struktur von Atomen und Molekülen. Kenntnis von Quantenphysikalischen Effekten in Nanostrukturen. Kenntnis der experimentellen Methoden in der Atom- und Molekülphysik. Fähigkeit mit quantenphysikalischen xEffekten argumentieren zu können. Fähigkeit die Größenordnung in der Energie verschiedener Effekte abschätzen zu können. Fähigkeit Experimente zur Messung quantenphysikalischer Effekte erklären zu können.
Inhalt:	Quantennatur des Lichtes Elemente der Quantenmechanik Elektronen in Nanostrukturen Atombau Ein-Elektron-Systeme Atome mit mehreren e- Optische Spektren Laser Moleküle
Studienleistungen:	
Prüfungsleistungen:	Prüfungsleistung: Klausur (2–3 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min) Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.

P 15 Theoretische Quantenmechanik

Modulbezeichnung:	Theoretische Quantenmechanik
ggf. Kürzel:	Quantenmechanik
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung, Übung
Semester:	5. Semester
Modulverantwortlicher:	Studiendekan (Prof. Dr. R. Matzdorf)
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik: Pflichtmodul
Lehrform / SWS:	Vorlesung 4 SWS, Übung 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 6h x 15 = 90h, Selbststudium: 90h, Summe = 180 Stunden
Kreditpunkte:	6 Credits
Voraussetzungen:	Modul Theoretische Mechanik
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Einsicht in den Welle-Teilchen-Dualismus und in die Unterschiede zwischen klassischer und quantisierter Mechanik.</p> <p>Beherrschung des mathematischen Formalismus zur Beschreibung statischer und zeitabhängiger quantenmechanischer Phänomene.</p> <p>Wissen über typische Beispielanwendungen der Quantenmechanik und die wichtigsten Näherungsmethoden.</p>
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<p>Entwicklung einer sicheren Vorstellung über Struktur und Funktion der mikroskopischen Welt.</p> <p>Auseinandersetzung mit philosophischen Fragestellungen im Zusammenhang mit der Quantenmechanik.</p>
Inhalt:	<p>Der Weg zur Quantenmechanik Das Versagen der klassischen Physik, Die De Brogliesche Beziehung, Heisenbergsche Unschärferelation</p> <p>Die Schrödingergleichung Die Schrödingersche Wellengleichung, Quantenmechanische Wahrscheinlichkeitsstromdichte, die Behandlung einfacher rechteckiger Potentiale, der quantenmechanische harmonische Oszillator</p> <p>Grundlagen des Formalismus Erwartungswerte und Operatoren; Hilbertraum; Operatorkonzept der QM, Eigenfunktionen und Eigenwerte von Operatoren, Zeitliche Entwicklung der Erwartungswerte, Darstellungstheorie</p> <p>Drehimpulse und das Ein-Elektronen- (Zentralkraft-) Problem Der Bahndrehimpulsoperator, Lösung der Eigenwertgleichung für den Drehimpulsoperator, das atomare Einteilchenproblem, Spin, Addition von Drehimpulsen</p> <p>Näherungsverfahren Zeitunabhängige Störungsrechnung, Störungsrechnung für entartete Zustände, Grundzüge der zeitabhängigen Störungsrechnung, Berechnung von Übergangswahrscheinlichkeiten (Fermis Goldene Regel),</p>

	Variationsmethode, quasiklassische Näherung
Studienleistung	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen,
Prüfungsleistung	Prüfungsleistung: Klausur (2–3 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min) Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.

P 16 Anfängerpraktikum Teil C

Modulbezeichnung:	Anfängerpraktikum Teil C
ggf. Kürzel:	C-Praktikum
Semester:	4. Semester
Modulverantwortliche:	Studiendekan (Prof. Dr. R. Matzdorf)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik: Pflichtmodul Lehramt L3 (Physik): Wahlpflichtmodul
Lehrform / SWS:	Praktikum 3 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 3h x 12 = 36h, Selbststudium: 144h, Summe = 180 Stunden
Kreditpunkte:	6 Credits (davon 3 Credits für Schlüsselkompetenzen)
Inhaltliche Voraussetzungen:	Modul Experimentalphysik I, Modul Experimentalphysik II, Modul Klassische Experimentalphysik, Modul A-Praktikum und Modul B-Praktikum
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Erfolgreicher Abschluss der Module Experimentalphysik I und II
Lernziele / Kompetenzen:	Durchführung wissenschaftlicher Experimente zu den Themen Elektrizität, Magnetismus und Optik erlernen. Protokollierung der Messergebnisse erlernen. Auswertung von Messwerten, Berechnung physikalischer Größen aus den Messwerten und Berechnung des Fehlers für die Messergebnisse erlernen. Kenntnis der Vorgehensweise bei systematischer Planung, Durchführung Protokollierung und Auswertung von physikalischen Messungen.
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	Erlernen des sicheren und kompetenten Umgangs mit physikalischen Messgeräten. Fähigkeit zur Reflexion der Aussagekraft experimenteller Ergebnisse. Teamfähigkeit Erwerb der Fähigkeit zur Dokumentation von Experimenten und deren Ergebnissen. Erlernen der schriftlichen Präsentation eigener Ergebnisse unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten.
Inhalt:	Anspruchsvollere Versuche aus Mechanik, Elektrizität und Optik, sowie Versuche zur Atom- und Kernphysik. Dazu gehören beispielsweise: Elastizitätsmodul Kreisel Wärmeleitfähigkeit nach Angström Paramagnetismus Brechungsindex von Gasen Beugung Reflexion und Polarisation (Fresnelsche Formeln)

	Elementarladung nach Millikan e/m nach Busch Franck-Hertz Versuch Kernstrahlung
Studienleistung	Durchführung und schriftliche Auswertung von 12 Versuchen, Mündliche Befragung zu jedem Versuch durch Versuchsbetreuer
Prüfungsleistung	Prüfungsleistung: Klausur (1–2 Stunden) oder mündliche Prüfung (15–30 min) Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.

P 17 Vertiefung Analysis

Modulbezeichnung:	Vertiefung Analysis
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung und Übung
Semester:	Ab 3. Semester
Modulverantwortliche:	Studiendekan der Mathematik
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS, Übung 1 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 45h, Selbststudium: 105h, Summe = 150 Stunden
Kreditpunkte:	5 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Grundlagen der Analysis
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Erfolgreicher Abschluss von Grundlagen der Analysis
Lernziele / Kompetenzen, Inhalt:	Für das Modul Analysis kommen insbesondere Lehrveranstaltungen zur Funktionalanalysis, »Analysis und Modellierung« (mit gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen) und Funktionentheorie in Betracht. Diese bieten die Gelegenheit sich grundsätzlich und systematisch mit Abstraktion, Modellbildung und formalen Techniken zu befassen. Dabei soll der Erkenntniswert abstrakten Denkens demonstriert und die Nützlichkeit theoretischer Modelle zur Behandlung konkreter Probleme aufgezeigt und die dazu nötigen Fähigkeiten vermittelt werden. Welche der jeweils aktuellen Lehrveranstaltungen diesem Modul zugeordnet sind, wird zusammen mit einer detaillierten Inhaltsbeschreibung im Vorlesungsverzeichnis ausgewiesen.
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	Fähigkeit zum logischen Denken und Argumentieren Durchhaltevermögen
Studienleistungen:	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben; (der Dozent kann für einzelne Lehrveranstaltungen zusätzliche Kriterien festlegen, wie z.B. Klausuren)
Prüfungsleistungen:	Klausur oder mündliche Prüfung

P 18 Experimentalphysik V

Modulbezeichnung:	Experimentalphysik V
ggf. Kürzel:	Exp. Phys. V
Semester:	5. Semester
Modulverantwortliche:	Studiendekan (Prof. Dr. R. Matzdorf)
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik: Pflichtmodul Nanostrukturwissenschaften: Pflichtmodul Lehramt L3 (Physik): Wahlpflichtmodul Lehramt L2 (Physik): Wahlpflichtmodul
Lehrform / SWS:	Vorlesung 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 4h x 15 = 60h, Selbststudium: 60h, Summe = 120 Stunden
Kreditpunkte:	4 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Modul Exp. Phys. I, Modul Exp. Phys. II, Modul Klassische Experimentalphysik, Modul Exp. Phys. III
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Erfolgreicher Abschluss von Modul Klassische Experimentalphysik und Modul Esp. Physik III
Lernziele / Kompetenzen:	Verständnis der grundlegenden Modelle der Festkörperphysik Kenntnis der grundlegenden experimentellen Methoden in der Festkörperphysik
Inhalt:	Aufbau der Materie Kristallstrukturen Strukturbestimmung Gitterfehler Gitterschwingungen Freie Elektronen im Festkörper Elektrische Leitfähigkeit und Bändertheorie Halbleiter Optische (dielektrische) Eigenschaften der Festkörper
Prüfungsleistungen:	Prüfungsleistung: Klausur (1–2 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min) Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.

P 19 Thermodynamik und Statistische Physik

Modulbezeichnung:	Thermodynamik und Statistische Physik
ggf. Kürzel:	Thermodynamik
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung, Übung
Semester:	5. Semester
Modulverantwortlicher:	Studiendekan (Prof. Dr. R. Matzdorf)
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik: Pflichtmodul Lehramt L3 (Physik): Wahlpflichtmodul
Lehrform / SWS:	Vorlesung 4 SWS, Übung 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 6h x 15 = 90h, Selbststudium: 90h, Summe = 180 Stunden
Kreditpunkte:	6 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Modul Theoretische Mechanik, Modul Theoretische Elektrodynamik und Modul Theoretische Quantenmechanik
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Erfolgreicher Abschluss von Modul Theoretische Mechanik und Modul Theoretische Elektrodynamik
Lernziele / Kompetenzen:	Beherrschung der Hauptsätze der Thermodynamik sowie der Begriffe von Entropie und geeignete thermodynamische Funktionen. Kenntnisse und Anwendung der Stabilitätskriterien. Einsicht in die statistische Formulierung der Thermodynamik. Verständnis der Verbindung zwischen mikroskopischen und makroskopischen Phänomenen. Fähigkeit, "thermodynamisch" zu denken, um komplizierte Probleme der Statistische Mechanik zu lösen.
Inhalt:	Einführung Makroskopische Analyse. Einfache Begriffe, Hauptsätze. Zustandsgleichungen Thermodynamische Funktionen, Legendre-Transformationen, Maxwell-Relationen, Jakobi-Transformationen, wichtige Prozesse. Grundlagen der Thermodynamik Statistische Mechanik. Mikroskopische Analyse. Statistische Formulierung. Fundamentale Annahme der SM. Das H-Theorem. Mikrokanonische, kanonische und großkanonische Gesamtheit. Verteilungsfunktionen. Zustandssumme. Entropie. Dichte-Matrix. Statistik für identische Teilchen, Zustandsgleichungen für Boltzmann-, Fermi- und Bosegas Gleichgewichtsbedingungen Ungleichungen der Thermodynamik. Le-Chatelier-Prinzip. Stabilität Gleichgewicht zwischen Phasen. Phasenübergänge Phasendiagramme. Einfache Theorie. Phasenübergänge. Phasendiagramm eines van-der-Waals-Systems. Clausius-Clapeyron-Gleichung. Bose-Einstein-Kondensation. Magnetismus. Kritische Temperatur. Curie-Weiß-Gesetz. Die Ginzburg-Landau-Theorie. Kritische Exponenten. Proteinfaltung. Anwendungen

	<p>Lösungen, chemische Reaktionen</p> <p>Fluktuationen</p> <p>Allgemeine Theorie. Fluktuationen thermodynamischer Größen. Fluktuations–Dissipations–Theorem. Poisson–Formel. Fluktuationen in Lösungen. Brownsche Bewegung.</p> <p>Irreversible Thermodynamik</p> <p>Onsager–Theorie. Bildung dissipativer Strukturen.</p>
Studienleistung	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Prüfungsleistung	<p>Prüfungsleistung: Klausur (2–3 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min)</p> <p>Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.</p>

P 20 Fortgeschrittenenpraktikum BA

Modulbezeichnung:	Fortgeschrittenenpraktikum BA
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	5. und 6. Semester
Modulverantwortliche:	Studiendekan (Prof. Dr. R. Matzdorf)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik: Pflichtmodul
Lehrform / SWS:	Praktikum 6 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 8h x 12 = 96h, Selbststudium: 22h x 12 = 264h, Summe = 360 Stunden
Kreditpunkte:	12 Credits (davon 6 Credits für Schlüsselkompetenzen)
Inhaltliche Voraussetzungen:	Modul Klassische Experimentalphysik, Modul A-Praktikum, Modul B-Praktikum und Modul C-Praktikum
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Erfolgreicher Abschluss von Modul Klassische Experimentalphysik, Modul A-Praktikum, Modul B-Praktikum und Modul C-Praktikum
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Durchführung anspruchsvoller wissenschaftlicher Experimente zu fortgeschrittenen physikalischen Themen</p> <p>Auswertung von Messwerten, Berechnung physikalischer Größen aus den Messwerten und Berechnung des Fehlers für die Messergebnisse.</p> <p>Kenntnis der Vorgehensweise bei systematischer Planung, Durchführung Protokollierung und Auswertung von physikalischen Messungen.</p>
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<p>Vertiefung der Fähigkeit zur selbstständigen Einarbeitung in kompliziertere physikalische Sachverhalte in Hinblick auf die praktische Anwendung in einem Experiment.</p> <p>Erlernen des sicheren und kompetenten Arbeitens im physikalischen Labor.</p> <p>Teamfähigkeit</p> <p>Einblick in die Arbeitsweise eines experimentell arbeitenden Physikers (nicht selbstständig forschend).</p> <p>Vertiefung der Fähigkeit zur Dokumentation von komplizierteren Experimenten und deren Ergebnissen.</p> <p>Vertiefung der Fähigkeit zur schriftlichen Präsentation eigener experimenteller Ergebnisse unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten.</p>
Inhalt:	<p>Rutherford-Streuung</p> <p>Elektronenspinresonanz</p> <p>Doppelresonanz</p> <p>Diodenlaser-Spektroskopie</p> <p>Molekülspektroskopie von J₂</p>

	<p>Messungen an Halbleiterbauelementen: pn-Übergang und Operationsverstärker</p> <p>Paulfalle</p> <p>Holographie</p> <p>Abbildung biologischer Proben mit Rastertunnelmikroskopie</p> <p>Hochtemperatursupraleiter</p> <p>γ-Spektroskopie</p> <p>NMR-Spektrometer</p>
Studienleistung	<p>Durchführung und schriftliche Auswertung von 12 Versuchen</p> <p>Mündliche Befragung zu jedem Versuch durch Versuchsbetreuer</p>
Prüfungsleistung	<p>Prüfungsleistung: Klausur (2–3 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min)</p> <p>Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.</p>

P 21 Physikalisches Seminar

Modulbezeichnung:	Physikalisches Seminar
Semester:	Ab 3. Semester
Modulverantwortliche:	Studiendekan (Prof. Dr. R. Matzdorf)
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik: Pflichtmodul
Lehrform / SWS:	Anleitung zur Konzeption eines Vortrags, Seminarvorträge der Teilnehmer
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 2h x 15 = 30h, Selbststudium 90h, in der Summe 120 Stunden
Kreditpunkte:	4 Credits (davon 3 Credits für Schlüsselkompetenzen)
Inhaltliche Voraussetzungen:	Modul Exp. Phys. I und Modul Exp. Phys. II
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Erfolgreicher Abschluss der Module Experimentalphysik I und II
Lernziele / Kompetenzen:	Physikalische Themen anhand von Literatur selbst zu erarbeiten. Übersichtliche Präsentationsfolien zu erstellen Verständliche Darstellung des Themas in einem Vortrag unter Einhaltung der Zeitvorgabe.
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	Erwerb der Fähigkeit zum selbstständigen Einarbeiten in eine wissenschaftliche Fragestellung. Erwerb der Fähigkeit zu einer physikalischen Fragestellung einen Vortrag auszuarbeiten. Erwerb der Fähigkeit übersichtliche und verständliche Vortragsfolien zu erstellen und für die Präsentation mit Beamer vorzubereiten. Erwerb der Fähigkeit in freier Rede die wissenschaftlichen Inhalte so vorzustellen, dass sie für den Zuhörer interessant, überzeugend und verständlich sind. Erwerb der Fähigkeit eine wissenschaftliche Diskussion zu dem Vortragsthema zu führen und auf Fragen kompetent zu antworten.
Inhalt	Wechselnde Inhalte
Studienleistungen:	Seminarvortrag mit wissenschaftlicher Diskussion (insgesamt 45–60 min)
Prüfungsleistungen:	

P 22 Modulübergreifende Prüfung „Theoretische Physik II“

Modulbezeichnung:	Modulübergreifende Prüfung „Theoretische Physik II“
Semester:	5. Semester
Modulverantwortliche:	Studiendekan (Prof. Dr. R. Matzdorf)
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik: Pflichtmodul
Lehrform / SWS:	Selbstständiges Lernen aus Büchern und Vorlesungsmitschriften
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: keine, Selbststudium: 120 Stunden
Kreditpunkte:	4 Credits (davon 1 Credit für Schlüsselkompetenzen)
Inhaltliche Voraussetzungen:	Modul Klassische Teilchen und Felder, Modul Quantenmechanik und Modul Thermodynamik
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Erfolgreicher Abschluss von Modul Klassische Teilchen und Felder, Modul Quantenmechanik und Modul Thermodynamik
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Erkennen von Gemeinsamkeiten und Unterschieden in der Sichtweise der Experimentalphysik und der Theoretischen Physik.</p> <p>Überblick über die statistischen Aspekte in den verschiedenen Bereichen der Physik.</p> <p>Interpretation der Aussagen, die auf statistischen Modellen beruhen.</p> <p>Kenntnis der physikalischen Modelle aus Quantenmechanik und Thermodynamik.</p>
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<p>Verbesserung der Fähigkeit das Wissen eigenverantwortlich zu ergänzen und zu vertiefen (Vorbereitung auf lebenslanges Lernen).</p> <p>Verbesserung der Fähigkeit sich geeignete Lehrbücher für den selbstständigen übergreifenden Lernprozess zu beschaffen.</p> <p>Verbesserung der Fähigkeit sich einen Überblick über innerphysikalische Zusammenhänge im Selbststudium zu erarbeiten.</p> <p>Verbesserung der eigenen Lern- und Arbeitstechniken.</p>
Inhalt:	Themen die in den Modulen Quantenmechanik und Thermodynamik behandelt wurden.
Prüfungsleistungen:	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten

P 23 Modulübergreifende Prüfung „Moderne Experimentalphysik“

Modulbezeichnung:	Modulübergreifende Prüfung „Moderne Experimentalphysik“
ggf. Kürzel:	Moderne Experimentalphysik
Semester:	2. Semester
Modulverantwortliche:	Prof. Dr. R. Matzdorf
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik: Pflichtmodul
Lehrform / SWS:	Selbstständiges Lernen aus Büchern und Vorlesungsmitschriften
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: keine, Selbststudium: 120 Stunden
Kreditpunkte:	4 Credits (davon 1 Credit für Schlüsselkompetenzen)
Inhaltliche Voraussetzungen:	Modul Klassische Experimentalphysik, Modul Exp. Phys. III, Modul Exp. Phys. IV und Modul Exp. Phys. V
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Erfolgreicher Abschluss von Modul Klassische Experimentalphysik, Module Experimentalphysik III und IV und V
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Anschauliche Vorstellung von der Struktur der Materie (Atome, Moleküle, Festkörper, Atomkerne und Elementarteilchen)</p> <p>Kenntnis der grundlegenden physikalischen Effekte, die in Zusammenhang mit Atomen, Molekülen, Festkörpern, Kernen und Elementarteilchen beobachtet werden.</p> <p>Kenntnis der physikalischen Modelle zur Beschreibung der o.g. Objekte.</p> <p>Fähigkeit die physikalischen Effekte und Modelle zu beschreiben.</p>
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<p>Verbesserung der Fähigkeit das Wissen eigenverantwortlich zu ergänzen und zu vertiefen (Vorbereitung auf lebenslanges Lernen).</p> <p>Verbesserung der Fähigkeit sich geeignete Lehrbücher für den selbstständigen übergreifenden Lernprozess zu beschaffen.</p> <p>Verbesserung der Fähigkeit sich einen Überblick über innerphysikalische Zusammenhänge im Selbststudium zu erarbeiten.</p> <p>Verbesserung der eigenen Lern- und Arbeitstechniken.</p>
Inhalt:	<p>Atome</p> <p>Moleküle</p> <p>Festkörper</p> <p>Atomkerne</p> <p>Elementarteilchen</p>
Prüfungsleistungen:	mündliche Prüfung, 30 Minuten

P 24 Bachelorarbeit

Modulbezeichnung:	Bachelorarbeit
Semester:	6. Semester
Modulverantwortliche:	Studiendekan (Prof. Dr. R. Matzdorf)
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik: Pflichtmodul
Lehrform / SWS:	Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit und Selbststudium zusammen 360 Stunden
Kreditpunkte:	12 Credits (davon 6 Credits für Schlüsselkompetenzen)
Inhaltliche Voraussetzungen:	<p>Experimentalphysik I Rechenmethoden der Physik Grundlagen der Analysis Allgemeine Chemie Anfängerpraktikum Teil A Experimentalphysik II Theoretische Mechanik Modulübergreifende Prüfung „Klassische Experimentalphysik“ Experimentalphysik III Theoretische Elektrodynamik Lineare Algebra I Anfängerpraktikum Teil B Modulübergreifende Prüfung „Theorie klassischer Teilchen und Felder“ Experimentalphysik IV Theoretische Quantenmechanik Anfängerpraktikum Teil C Vertiefung Analysis Experimentalphysik V Thermodynamik und Statistische Physik Modulübergreifende Prüfung „Theoretische Physik II“ Modulübergreifende Prüfung „Moderne Experimentalphysik“ sowie mindestens 10 Credit-Punkte im Wahlbereich W x</p>
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	<p>Erfolgreicher Abschluss von folgenden Modulen: Experimentalphysik I Rechenmethoden der Physik Grundlagen der Analysis Allgemeine Chemie Anfängerpraktikum Teil A Experimentalphysik II Theoretische Mechanik Modulübergreifende Prüfung „Klassische Experimentalphysik“ Experimentalphysik III Theoretische Elektrodynamik Lineare Algebra I Anfängerpraktikum Teil B Modulübergreifende Prüfung „Theorie klassischer Teilchen und Felder“</p>

	<p>Experimentalphysik IV Theoretische Quantenmechanik Anfängerpraktikum Teil C Vertiefung Analysis</p>
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass die Kandidatin oder der Kandidat in der Lage ist, sich innerhalb der vorgegebenen Frist in eine Problemstellung aus dem Fach einzuarbeiten, die erlernten physikalischen Methoden anzuwenden und die Ergebnisse in verständlicher Form darzustellen.</p>
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<p>Entwicklung einer Problemlösungskompetenz</p> <p>Entwicklung der Fähigkeit physikalische und teilweise übergreifende Probleme durch zielorientiertes und logisch fundiertes Herangehen, auf der Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse selbstständig einzuordnen, zu analysieren und möglichst weitgehend zu lösen.</p> <p>Erlernen der Fähigkeit zum selbstständigen und eigenverantwortlichen Einarbeiten in wissenschaftliche Literatur zu einer eng umgrenzten Problemstellung.</p> <p>Kooperationsbereitschaft und Teamfähigkeit.</p> <p>Kommunikationsfähigkeit über wissenschaftliche Fragestellungen.</p> <p>Einsicht in die Arbeitsweise eines Forschungslabors</p> <p>Vertiefung der Fähigkeiten zum Niederschreiben einer Wissenschaftlichen Arbeit.</p>
Inhalt:	<p>Experimentelle oder theoretische Arbeit zu einer wissenschaftlichen Fragestellung aus der modernen Forschung.</p> <p>Zumindest der Schwerpunkt der Arbeit soll auf einer physikalischen Fragestellung liegen.</p>
Prüfungsleistungen:	Schriftliche Ausarbeitung

P 25 Seminar zur Bachelorarbeit

Modulbezeichnung:	Seminar zur Bachelorarbeit
ggf. Kürzel:	Bachelorseminar
Semester:	6. Semester
Modulverantwortliche:	Studiendekan (Prof. Dr. R. Matzdorf)
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik: Pflichtmodul
Lehrform / SWS:	Seminarvorträge der Teilnehmer
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 1h x 15 = 15h, Selbststudium 75h zusammen 90 Stunden
Kreditpunkte:	3 Credits (davon 2 Credits für Schlüsselkompetenzen)
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Erfolgreicher Abschluss des Moduls Bachelorarbeit
Lernziele / Kompetenzen:	Fähigkeit wissenschaftliche Ergebnisse und deren Interpretation in einem Vortrag überzeugend und verständlich vorzutragen. Übersichtliche Präsentationsfolien zu erstellen Verständliche Darstellung des Themas in einem Vortrag unter Einhaltung der Zeitvorgabe.
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	Erwerb der Fähigkeit übersichtliche und verständliche Vortragsfolien zu erstellen und für die Präsentation mit Beamer vorzubereiten. Erwerb der Fähigkeit in freier Rede die wissenschaftlichen Inhalte so vorzustellen, dass sie für den Zuhörer interessant, überzeugend und verständlich sind. Erwerb der Fähigkeit eine wissenschaftliche Diskussion zu dem Vortragsthema zu führen und auf Fragen kompetent zu antworten.
Inhalt:	Ergebnisse der Bachelorarbeit.
Prüfungsleistungen:	Seminarvortrag mit wissenschaftlicher Diskussion (insgesamt 45–60 min)

BW 1 Berufspraktikum

Modulbezeichnung:	Berufspraktikum
Semester:	Ab 4. Semester
Modulverantwortliche:	Studiendekan (Prof. Dr. R. Matzdorf)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik: Wahlpflichtmodul
Lehrform (SWS):	Berufspraktikum
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 40h x 6 = 240h
Kreditpunkte:	8 Credits (davon 4 Credits für Schlüsselkompetenzen)
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Einschreibung für den Studiengang B. Sc. in Physik
Lernziele/Kompetenzen:	Einblick in die Berufswelt für Abgänger des Studiengangs B. Sc. in Physik
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	Erwerb einer Berufsbefähigung
Inhalt:	<p>6-wöchiger Aufenthalt in einem Unternehmen oder einer Institution außerhalb der Universität in der Physiker berufstätig sind. In dieser Zeit wird in der Regel ein kleines Projekt unter der Anleitung eines Physikers bearbeitet werden, das Einblick in die Tätigkeit eines Physikers an seinem Arbeitsplatz gibt.</p> <p>Jeder Praktikant wird von einem Dozenten betreut, der als Ansprechpartner zur Verfügung steht und die Bewertung des Abschlussberichtes bzw. der mündlichen Präsentation vornimmt.</p> <p>Das bearbeitete Projekt und die während des Praktikums gesammelten Erfahrungen werden in einem schriftlicher Bericht (ca. 10 Seiten) oder einer mündliche Präsentation (ca. 15 min) vorgestellt.</p> <p>Begleitend findet einmal jährlich eine Erfahrungsaustauschs-runde von Praktikanten mit zukünftigen Praktikanten statt.</p>
Studienleistungen:	Schriftlicher Bericht (ca. 10 Seiten) oder mündliche Präsentation (ca. 15 min).

BW 2 Einführung in C++

Modulbezeichnung:	Einführung in C++
ggf. Untertitel:	Grundlagen der Programmierung
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Einführung in die Programmierung mit C++ Übung Einführung in die Programmierung mit C++
Semester:	Ab 1. Sem.
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Wloka
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. Informatik B. Sc. Mechatronik B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen B.Sc. Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung 2 SWS, Übung 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit in der Vorlesung und Übung 60h Vor- und Nachbereitungszeit 120h
Kreditpunkte:	6 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Keine
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Immatrikulation in einen der oben genannten Studiengänge
Lernziele/Kompetenzen:	Programmieren mit der Programmiersprache C++ Erstellen von Computerprogrammen mit einem Entwicklungstool und einer technisch orientierten Programmiersprache Erlernen der Grundkonzepte der Softwareerstellung Erlernen der Grundkonzepte des prozeduralen Programmierens
Inhalte	1. Entwicklungsumgebung Visual Studio 2. Grundkonzepte der Softwareentwicklung 3. Datentypen 4. Steuerung des Programmflusses 5. Operatoren 6. Funktionen, Bibliotheken 7. Klassen, Vererbung
Studienleistungen:	Übungen am PC
Prüfungsleistungen:	Klausur (2 Stunden)

BW 3 Einführung in die Programmierung

Modulbezeichnung:	Einführung in die Programmierung
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Einführung in die Programmierung Übung Einführung in die Programmierung
Semester:	Ab 3. Semester
Modulverantwortliche:	Studiendekan
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: Vorlesung und Übungen (60h) Selbststudium: 120h
Kreditpunkte:	6 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Keine
Lernziele/Kompetenzen	Kenntnisse und Fertigkeiten im Einsatz einer Programmiersprache
Inhalt:	Grundlagen einer aktuellen Programmiersprache Variablen Ausdrücke Kontrollstrukturen Methoden Klassen
Studienleistungen:	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben
Prüfungsleistungen:	1,5 - 2,5 Std.

BW 4 Algorithmen und Datenstrukturen

Modulbezeichnung:	Algorithmen und Datenstrukturen
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Algorithmen und Datenstrukturen Übung Algorithmen und Datenstrukturen
Semester:	Ab 3. Semester
Modulverantwortliche:	Studiendekan
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: Vorlesung und Übungen (60h) Selbststudium: 120h
Kreditpunkte:	6 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Einführung in die Programmierung
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Nachweis der Studienleistungen
Lernziele/Kompetenzen	Kenntnisse und Fertigkeiten in Entwicklung und Anwendung von Algorithmen
Inhalt:	Begriffliche Grundlagen strukturierte Datentypen Such- und Sortierverfahren Rekursive Algorithmen Bäume Hash-Verfahren
Studienleistungen:	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben
Prüfungsleistungen:	1,5 - 2,5 Std.

BW 5 Grundlagen der Algebra und Computeralgebra

Modulbezeichnung:	Grundlagen der Algebra und Computeralgebra
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Grundlagen der Algebra und Computeralgebra Übung zu Grundlagen der Algebra und Computeralgebra
Semester:	Ab 3. Semester
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Koepf
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. Mathematik B. Sc Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 2 SWS Vorlesung (60h) 1 SWS Übung (30h) Selbststudium: 60 h
Kreditpunkte:	5 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Kenntnisse aus der Analysis und der Linearen Algebra der beiden ersten Semester
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Immatrikulation im Studiengang Bachelor Physik
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • die elementaren Eigenschaften von Gruppen, Ringen und Körpern zu beschreiben und zu bewerten, • den euklidischen Algorithmus auf vielfältige Fragen anzuwenden, • Algorithmen in Körpererweiterungen zu benennen und durchzuführen, • Eigenschaften endlicher Körper zu benennen und zu bewerten, • einfache mathematische Algorithmen in einem Computeralgebrasystem zu entwerfen, zu programmieren und auszuführen
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende algebraische Strukturen: Gruppen, Ringe, Moduln, Körper • Algorithmen zum Rechnen in algebraischen Strukturen • Programmieren von Algorithmen in Computeralgebrasystemen
Studienleistungen:	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben; der Dozent kann für einzelne Lehrveranstaltungen die Bearbeitung der Übungsaufgaben auch ganz oder teilweise durch Kurzreferate oder Hausarbeiten ersetzen.
Prüfungsleistungen:	Klausur (2 h) oder mündliche Prüfung (30 - 45 Min.)

BW 6 Computeralgebra I

Modulbezeichnung:	Computeralgebra I
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Computeralgebra I Übung Computeralgebra I
Semester:	Ab 4. Semester
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Koepf
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. Mathematik B. Sc Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 2 SWS Vorlesung (60h) 1 SWS Übung (30h) Selbststudium: 60 h
Kreditpunkte:	5 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Grundlagen der Algebra und Computeralgebra
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Immatrikulation im Studiengang Bachelor Physik
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • wichtige Paradigmen des Programmierens zu benennen und anzuwenden, • Algorithmen der Ganzzahl- und der Polynomarithmetik anzuwenden, • die Komplexität verschiedener Algorithmen zu bewerten, verschiedene Faktorisierungsalgorithmen von Polynomen zu erklären und anzuwenden
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Algorithmen und deren Funktionsweise • Computeralgebrasysteme und ihre Funktionalitäten • Algebraische Algorithmen in Computeralgebrasystemen wie DERIVE, Maple oder Mathematica • Implementierung eigener algebraischer Algorithmen • Fähigkeiten von General Purpose-Systemen • Programmieren in Computeralgebrasystemen • Zahlssysteme und Ganzzahlarithmetik • Polynomarithmetik • Faktorisierung
Studienleistungen:	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben; der Dozent kann für einzelne Lehrveranstaltungen die Bearbeitung der Übungsaufgaben auch ganz oder teilweise durch Kurzreferate oder Hausarbeiten ersetzen.
Prüfungsleistungen:	Klausur (2 h) oder mündliche Prüfung (30 – 45 Min.)

BW 7 Computeralgebra II

Modulbezeichnung:	Computeralgebra II
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Computeralgebra II Übung Computeralgebra II
Semester:	Ab 5. Semester
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Koepf
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. Mathematik B. Sc Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 2 SWS Vorlesung (60h) 1 SWS Übung (30h) Selbststudium: 60 h
Kreditpunkte:	5 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Grundlagen der Algebra und Computeralgebra Computeralgebra I
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Immatrikulation im Studiengang Bachelor Physik
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Normalformen zu erklären und Vereinfachungsalgorithmen durchzuführen, • Algorithmen zur Behandlung von Potenzreihen zu beschreiben und anzuwenden, • Algorithmen zur Behandlung von Summationsproblemen zu beschreiben und anzuwenden
Inhalt:	Anwendungen aus diskreter Mathematik und Analysis: <ul style="list-style-type: none"> • Vereinfachung und Normalformen • Taylorpolynome und Potenzreihen • Algorithmische Summation
Studienleistungen:	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben; der Dozent kann für einzelne Lehrveranstaltungen die Bearbeitung der Übungsaufgaben auch ganz oder teilweise durch Kurzreferate oder Hausarbeiten ersetzen.
Prüfungsleistungen:	Klausur (2 h) oder mündliche Prüfung (30 – 45 Min.)

BW 8 Algorithmische Lineare Algebra II

Modulbezeichnung:	Algorithmische Lineare Algebra II
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Algorithmische Lineare Algebra II Übungen zur Algorithmische Lineare Algebra II
Semester:	Ab 4. Semester
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Koepf
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. Mathematik B. Sc Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 4 SWS Vorlesung (60h), 2 SWS Übung (30h) Selbststudium: 180 h
Kreditpunkte:	9 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Algorithmische Lineare Algebra I
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Immatrikulation in einen der o. g. Studiengänge
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Skalarprodukte zu definieren und mit Skalarprodukten Längen und Winkel zu messen, • Standardaufgaben der analytischen Geometrie mit Geraden und Ebenen im zwei- und dreidimensionalen Euklidischen Raum zu behandeln, • Hauptachsentransformationen durchzuführen und den Typus von Quadriken zu bestimmen, • Unterschiede zwischen Modulen und Vektorräumen zu benennen, • Extremalprobleme in Gittern zu lösen
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Bilinearformen • Euklidische und unitäre Vektorräume • Skalarprodukte • Begriff "Länge eines Vektors" • Begriff "Winkel zwischen Vektoren" • Analytische Geometrie • Verallgemeinerung der Vektorräume vom algorithmischen Standpunkt • LLL-Algorithmus zum Auffinden kurzer Vektoren in Gittern
Studienleistungen:	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben
Prüfungsleistungen:	Zwei Klausuren (2 h), davon wird nur die bessere gewertet

BW 9 Numerik I

Modulbezeichnung:	Numerik I
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Numerik I Übung Numerik I
Semester:	Ab 3. Sem.
Modulverantwortliche:	Prof. Dr. Meister
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 2 SWS Vorlesung (30h), 1 SWS Übung (15h) Selbststudium: 105h
Kreditpunkte:	5 ECTS
Inhaltliche Voraussetzungen:	Analysis I, Lineare Algebra I
Lernziele/Kompetenzen,	Fähigkeiten zur Lösung und Modellierung von einfachen mathematischen, deterministischen Fragestellungen in Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft und deren Behandlung mit dem Computer: Fähigkeit zur gezielten Anwendung numerischer Algorithmen bei der Lösung von Gleichungssystemen und bei der Interpolation.
Inhalt	Grundlagen der linearen Algebra Lösung von Gleichungssystemen Interpolation
Studienleistungen:	Durch erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und Vorrechnen muss eine bestimmte Anzahl von Leistungspunkten erworben werden. Bei der Punktevergabe ist nicht nur die Richtigkeit der Lösung wesentlich, sondern auch, ob die Darstellung des Lösungsweges klar und verständlich ist und ob die wesentlichen Lösungsschritte aufgeführt sind.
Prüfungsleistungen:	Klausur (1–2 h) oder mündliche Prüfung (15–30 min.)

BW 10 Numerik II

Modulbezeichnung:	Numerik II
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Numerik II Übung Numerik II
Semester:	Ab 4. Sem.
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Meister
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: Vorlesung 30h, Übung 15h Selbststudium: 105h
Kreditpunkte:	5 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Analysis I, Lineare Algebra I, Numerik I
Lernziele/Kompetenzen:	Fähigkeiten zur Lösung und Modellierung von einfachen mathematischen, deterministischen Fragestellungen in Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft und deren Behandlung mit dem Computer: Fähigkeit zur gezielten Anwendung numerischer Algorithmen bei der Lösung von Eigenwertproblemen, Ausgleichsproblemen und nichtlinearer Gleichungssysteme sowie bei der numerischen Integration.
Inhalte:	Klassische Methoden der numerischen Mathematik: Nichtlineare Gleichungssysteme Lineare Ausgleichsprobleme Eigenwertprobleme Numerische Integration
Studienleistungen:	Durch erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und Vorrechnen muss eine bestimmte Anzahl von Leistungspunkten erworben werden. Bei der Punktevergabe ist nicht nur die Richtigkeit der Lösung wesentlich, sondern auch, ob die Darstellung des Lösungsweges klar und verständlich ist und ob die wesentlichen Lösungsschritte aufgeführt sind.
Prüfungsleistungen:	Klausur (1–2 h) oder mündliche Prüfung (15–30 min.)

BW 11 Stochastik I

Modulbezeichnung:	Stochastik I
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Stochastik I; Übung Stochastik I
Semester:	ab 3. Semester
Modulverantwortliche:	Prof. Dr. Meister
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 2 SWS Vorlesung (30h), 1 SWS Übung (15h) Selbststudium: 105h
Kreditpunkte:	5 ECTS
Inhaltliche Voraussetzungen:	Modul Grundlagen der Analysis; Modul Lineare Algebra I
Lernziele/Kompetenzen:	Übersetzen von Anwendungsproblemen in eine mathematische Sprache und Entwickeln von begrifflicher Sorgfalt bei deren Modellierung. Fähigkeiten zur Lösung von einfachen stochastischen Fragestellungen in Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft. Kennenlernen der wichtigsten Verteilungen und deren Kenngrößen.
Inhalt:	Wahrscheinlichkeitsräume, Laplace-Räume und Grundlagen der Kombinatorik, Zufallsvariablen und ihre Verteilungen, Bedingte Wahrscheinlichkeiten und stochastische Unabhängigkeit, Erwartungswert und Varianz
Studienleistungen:	Durch erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und Vorrechnen muss eine bestimmte Anzahl von Leistungspunkten erworben werden. Bei der Punktevergabe ist nicht nur die Richtigkeit der Lösung wesentlich, sondern auch, ob die Darstellung des Lösungsweges klar und verständlich ist und ob die wesentlichen Lösungsschritte aufgeführt sind.
Prüfungsleistungen:	Klausur (1 – 2 h) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)

BW 12 Stochastik II

Modulbezeichnung:	Stochastik II
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Stochastik II Übung Stochastik II
Semester:	Ab 4. Semester
Modulverantwortlicher:	Studiendekan
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: Vorlesung 30h, Übung 15h Selbststudium: 105h
Kreditpunkte:	5 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Modul Grundlagen der Analysis, Modul Lineare Algebra I; Stochastik I
Lernziele/Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen der grundlegenden Methoden in der Stochastik mit einem breiten Spektrum von Anwendungen • Stochastische Analyse von Algorithmen • Erlernen wie man mittels Methoden zu Aussagen über die unbekannte Verteilung gelangen kann • Richtiges Auswählen, Durchführen und Interpretieren von statistischen Tests
Inhalte:	Wahrscheinlichkeitsungleichungen, Gesetze der großen Zahlen, Zentraler Grenzwertsatz, Markoffketten, descriptive Statistik, Schätzverfahren, Gütekriterien für Schätzer, Konfidenzintervalle, Testverfahren, Gütekriterien für Tests, Neyman–Pearson–Lemma
Studienleistungen:	Durch erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und Vorrechnen muss eine bestimmte Anzahl von Leistungspunkten erworben werden. Bei der Punktevergabe ist nicht nur die Richtigkeit der Lösung wesentlich, sondern auch, ob die Darstellung des Lösungsweges klar und verständlich ist und ob die wesentlichen Lösungsschritte aufgeführt sind.
Prüfungsleistungen:	Klausur (1,5h)

BW 13 Gewöhnliche Differentialgleichungen

Modulbezeichnung:	Gewöhnliche Differentialgleichungen
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Gewöhnliche Differentialgleichungen Übung Gewöhnliche Differentialgleichungen
Semester:	Ab 3. Sem.
Modulverantwortlicher:	Studiendekan
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: Vorlesung 30h, Übung 15h Selbststudium: 105h
Kreditpunkte:	5 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Modul P3 Analysis
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Modul P3 Analysis
Lernziele/Kompetenzen:	Dieses Modul bietet die Gelegenheit, sich grundsätzlich und systematisch mit Abstraktion, Modellbildung und formalen Techniken zu befassen. Dabei soll der Erkenntniswert abstrakten Denkens demonstriert und die Nützlichkeit theoretischer Modelle zur Behandlung konkreter Probleme aufgezeigt und die dazu nötigen Fähigkeiten vermittelt werden.
Inhalte:	Elementare Lösungsmethoden, Existenz und Eindeutigkeitssätze, Stabilitätstheorie, Einführung in die Variationsrechnung, Qualitative Theorie und Anwendungen
Studienleistungen:	Regelmäßige, erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Prüfungsleistungen:	Klausur (1 – 2h) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)

BW 14 Partielle Differentialgleichungen

Modulbezeichnung:	Partielle Differentialgleichungen
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Partielle Differentialgleichungen Übung Partielle Differentialgleichungen
Semester:	Ab 4. Sem.
Modulverantwortlicher:	Studiendekan
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 90 h Selbststudium: 180 h
Kreditpunkte:	9 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Modul P3 Analysis sowie Lineare Algebra 1
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Modul P3 Analysis
Lernziele/Kompetenzen:	Dieses Modul bietet die Gelegenheit, sich grundsätzlich und systematisch mit Abstraktion, Modellbildung und formalen Techniken zu befassen. Dabei soll der Erkenntniswert abstrakten Denkens demonstriert und die Nützlichkeit theoretischer Modelle zur Behandlung konkreter Probleme aufgezeigt und die dazu nötigen Fähigkeiten vermittelt werden.
Inhalte:	Klassifizierung von partiellen Differentialgleichungen, Charakteristikenmethode für einfache Modelle, grundlegende Techniken zur Lösung von linearen partiellen DGLn: Potentiale, schwache Lösungen, Integraltransformationen, beispielhaft dargestellt an der Laplace-Gleichung, Wärmeleitungsgleichung und Wellengleichung
Studienleistungen:	Regelmäßige, erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Prüfungsleistungen:	Klausur (1 – 2h) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)

BW 15 Funktionentheorie

Modulbezeichnung:	Funktionentheorie
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Funktionentheorie Übung Funktionentheorie
Semester:	Ab 3. Sem.
Modulverantwortlicher:	Studiendekan
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. Physik
Lehrform (SWS):	Deutsch
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 60 h Selbststudium: 90 h
Kreditpunkte:	5 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Modul P3 Analysis
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Immatrikulation in B. Sc. Physik
Lernziele/Kompetenzen:	Dieses Modul bietet die Gelegenheit, sich grundsätzlich und systematisch mit Abstraktion, Modellbildung und formalen Techniken zu befassen. Dabei soll der Erkenntniswert abstrakten Denkens demonstriert und die Nützlichkeit theoretischer Modelle zur Behandlung konkreter Probleme aufgezeigt und die dazu nötigen Fähigkeiten vermittelt werden.
Inhalte:	Komplexe Differenzierbarkeit und Integrierbarkeit, Maximumprinzip, Sätze von Morea und Goursat, Folgen holomorpher Funktionen, Cauchyscher Integralsatz, Potenzreihen, isolierte Singularitäten, Laurentreihen und Residuenkalkül.
Studienleistungen:	Regelmäßige, erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Prüfungsleistungen:	Klausur (1 – 2h) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)

BW 16 Angewandte Funktionalanalysis

Modulbezeichnung:	Angewandte Funktionalanalysis
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung(en) und Übung(en) Funktionalanalysis, Integraltransformation, Hilbertraummethoden, Halbgruppen, Spektraltheorie, Strömungsmechanik oder ähnliche Veranstaltungen aus dem Themenkreis
Semester:	Ab 4. Sem.
Modulverantwortlicher:	Studiendekan
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS) und Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS) oder Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 90 h; Selbststudium: 180h
Kreditpunkte:	9 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Analysis 1 und 2 sowie Lineare Algebra 1
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Modul P3 Analysis
Lernziele/Kompetenzen:	Dieses Modul bietet die Gelegenheit, sich grundsätzlich und systematisch mit Abstraktion, Modellbildung und formalen Techniken zu befassen. Dabei soll der Erkenntniswert abstrakten Denkens demonstriert und die Nützlichkeit theoretischer Modelle zur Behandlung konkreter Probleme aufgezeigt und die dazu nötigen Fähigkeiten vermittelt werden.
Inhalte:	Funktionenräume, Sobolew-Räume, Interpolationstheorie Potentialtheorie Integralgleichungen Hilbertraummethoden Halbgruppen Wavelets Spektraltheorie Analysis auf Mannigfaltigkeiten Differentialgeometrie Mathematische Strömungsmechanik Navier-Stokes-Gleichungen oder ähnliche Veranstaltungen aus diesem Themenkreis Detaillierte Inhalte lt. kommentiertem Vorlesungsverzeichnis
Studienleistungen:	Regelmäßige, erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Prüfungsleistungen:	Klausur (1 – 2h) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)

BW 17 Potentialtheorie

Modulbezeichnung:	Potentialtheorie
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung zur Potentialtheorie Übungen zur Potentialtheorie
Semester:	Ab. 4. Semester
Modulverantwortlicher:	Studiendekan
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. Mathematik B. Sc. Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 90 h Vor- und Nachbereitungszeit 180 h
Kreditpunkte:	9 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Analysis, Integrationstheorie und Differentialgleichungen
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Modul P3 Analysis
Lernziele/Kompetenzen:	Kenntnis von Eigenschaften der Laplaceschen Differentialgleichung und verwandter Differentialgleichungen aus der mathematischen Physik. Fähigkeit zur Lösung ausgewählter Randwertprobleme
Inhalt:	<p>Untersucht werden die klassischen Potentiale und die daraus resultierenden Randintegralgleichungen zur Lösung der Randwertaufgaben für die Laplacesche Differentialgleichung und verwandte Differentialgleichungen der mathematischen Physik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explizite Darstellungen der Lösungen betrachteter Randwertaufgaben • Untersuchung von Regularitätseigenschaften • Klassische Raum- und Flächenpotentiale zur Lösung der Poisson- und Laplace-Gleichung in n Raumdimensionen • Greenschen Formeln und Gaußscher Integralsatz. • Untersuchung der Stetigkeits- und Differenzierbarkeitseigenschaften von Potentialen in Innen und Außengebieten und bei Durchgang durch den Gebietsrand • Lösung von Dirichlet- und Neumann-Randwertaufgaben mit Hilfe von Integralgleichungen • Bestimmung der Belegungsdichten von Potentialen
Studienleistungen:	Regelmäßige, erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Prüfungsleistungen:	Klausur (1 – 2h) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)

BW 18 Diskrete Dynamische Systeme

Modulbezeichnung:	Diskrete Dynamische Systeme
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Diskrete Dynamische Systeme Übung Diskrete Dynamische Systeme
Semester:	Ab 3. Semester
Modulverantwortlicher:	Dr. Metzler
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. Mathematik B. Sc. Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit in der Vorlesung 45 h; Vor- und Nachbereitungszeit 45 h Prüfungsvorbereitung 60 h
Kreditpunkte:	5 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Kenntnisse aus der Analysis und der Linearen Algebra der beiden ersten Semester. Grundkenntnisse der Programmierung (z. B. Mathematica).
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Immatrikulation in einen der o. g. Studiengänge
Lernziele/Kompetenzen:	Erlernen elementarer iterativer Methoden zur mathematischen Beschreibung diskretisierter Bewegungen; Kennenlernen mathematisch-geschichtlich wichtiger Resultate zu lokalen und globalen periodischen Dynamiken; Erwerben von experimentellen Erfahrungen und analytischen Kenntnissen zur Beurteilung des Einflusses von Steuerungsparametern auf periodische Systeme; Entwickeln elementarer Fähigkeiten zur Unterscheidung periodischer und aperiodischer dynamischer Systeme
Inhalt:	Iterierte Abbildungen und Orbits, Attraktoren, Unimodale Funktionen, Periodizität, Verzweigung und Feigenbaum- Szenario, Cantormengen, Sätze von Sarkovskii und von Li & Yorke
Studienleistungen:	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben
Prüfungsleistungen:	mündliche Prüfung (ca. 30 Min.), ersatzweise Klausur (1,5 h)

BW 19 Chaostheorie

Modulbezeichnung:	Chaostheorie
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung: Chaostheorie
Semester:	Ab 3. Semester
Modulverantwortlicher:	Studiendekan
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. Mathematik; B. Sc. Physik; B. Sc. Architektur
Lehrform (SWS):	Vorlesung (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit in der Vorlesung 45 h; Vor- und Nachbereitungszeit 45 h Prüfungsvorbereitung 60 h
Kreditpunkte:	5 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Kenntnisse aus der Analysis und der Linearen Algebra der beiden ersten Semester. Grundkenntnisse der Programmierung (z. B. Mathematica).
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Immatrikulation in einen der o. g. Studiengänge
Lernziele/Kompetenzen:	Begrifflich exakte Beschreibung von mathematischem Chaos Kennenlernen von Prototypen chaotischer Systeme Erlernen und sicheres Handhaben von Computereperimenten zur Simulation von Chaos Erkennen von chaotischen Dynamiken in experimentellen und Anwendungssituationen
Inhalt:	Lyapunov-Exponent, Sensitive Abhängigkeit, Chaos, Seltsame Attraktoren, Symbolische Dynamik, Strukturelle Stabilität, Torale Automorphismen, Hufeisen-Abbildungen.
Studienleistungen:	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben
Prüfungsleistungen:	mündliche Prüfung (ca. 30 Min.), ersatzweise Klausur (1,5 h)

BW 20 Fraktale Geometrie

Modulbezeichnung:	Fraktale Geometrie
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung: Fraktale Geometrie Übung: Fraktale Geometrie
Semester:	ab 3. Semester
Modulverantwortlicher:	Dr. Metzler
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. Mathematik B. Sc. Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit in der Vorlesung 45 h; Vor- und Nachbereitungszeit 45 h; Prüfungsvorbereitung 60 h
Kreditpunkte:	5 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Kenntnisse aus der Analysis und der Linearen Algebra der beiden ersten Semester. Grundkenntnisse der Programmierung (z. B. Mathematica). Elementare Kenntnisse der Stochastik I sind hilfreich, werden aber nicht vorausgesetzt.
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Immatrikulation in einen der o. g. Studiengänge
Lernziele/Kompetenzen:	Erlernen iterativer Methoden zur analytischen Beschreibung und algorithmischen Erzeugung von Fraktalen Entwickeln von begrifflicher Sorgfalt bei der Charakterisierung von Fraktalen auf der Grundlage unterschiedlicher Dimensionsbegriffe Erwerb von Fertigkeiten zur Modellierung naturnaher künstlicher fraktaler Strukturen Erwerb grundlegender Kenntnisse zur fraktalen Datenkompression
Inhalt:	Iterierte Funktionensysteme Fraktalraum und Attraktoren Collage-Theoreme Fraktale Dimensionen Maße auf Fraktalen Fraktale Interpolation
Studienleistungen:	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben
Prüfungsleistungen:	mündliche Prüfung (ca. 30 Min.), ersatzweise Klausur (1,5 h)

BW 21 Grundlagen der Regelungstechnik

Modulbezeichnung:	Grundlagen der Regelungstechnik
ggf. Kürzel:	GRT
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Grundlagen der Regelungstechnik Übung Grundlagen der Regelungstechnik
Semester:	Ab 4. Sem., Sommersemester
Modulverantwortlicher:	Prof. Stursberg
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Diplom I in Elektrotechnik (Wird zurzeit auf B. Sc. umgestellt) B. Sc. Informatik; B. Sc. Mathematik; B. Sc. Mechatronik; B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen; B. Sc. Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	180 Std. (davon 60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Selbststudium)
Kreditpunkte:	6 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Lineare Algebra, Analysis (Grundlegende Mathematik-Kenntnisse, insbesondere in der linearen Algebra, der Rechnung mit komplexen Zahlen und Funktionen, der Differential- und Integralrechnung in einer Variablen und der Lösung linearer Differentialgleichungen)
Lernziele/Kompetenzen:	Grundlegende Kenntnisse zu den Eigenschaften dynamischer Systeme sowie zur Beeinflussung dieser Systeme über Rückkopplungsmechanismen; insbesondere werden die Studierenden in die Lage versetzt, für technische Systeme aus verschiedenen Anwendungsdomänen, die durch mathematische Modelle dargestellt sind, lineare Regelungen auszulegen bzw. vorgegebene lineare Regelkreise auf grundlegende Eigenschaften, wie die Stabilität oder das Einschwingverhalten zu analysieren. Damit vermittelt der Kurs Methodenkompetenz und Anwendungs-kompetenz.
Inhalt:	Einführung in die Regelungstechnik Erstellung mathematischer Modelle Verhalten linearer Modelle Übertragungsfunktionen Stabilität Sprungantwort linearer Systeme Prinzip des Regelkreises Wurzelortskurvenverfahren Frequenzkennlinienverfahren Nyquist-Diagramm Erweiterte Regelkreisstrukturen Experimentelle Modellbildung und Modellvereinfachungen Heuristische Einstellregeln
Studienleistungen:	Bearbeitung der Übungsaufgaben
Prüfungsleistungen:	Klausur (ca. 2 h)

BW 22 Lineare Regelungssysteme

Modulbezeichnung:	Lineare Regelungssysteme
ggf. Kürzel:	LRS
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Lineare Regelungssysteme Übung Lineare Regelungssysteme
Semester:	Ab. 5. Sem., Wintersemester
Modulverantwortlicher:	Prof. Linnemann
Dozent:	Prof. Linnemann
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Diplom I in Elektrotechnik (Studiengang wird demnächst auf Bachelor umgestellt) B. Sc. Informatik; B. Sc. Mathematik; B. Sc. Mechatronik B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen; B. Sc. Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	180 Stunden, davon 60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Selbststudium
Kreditpunkte:	6 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Solide Kenntnisse der Linearen Algebra
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Grundlagen der Regelungstechnik
Lernziele/Kompetenzen:	Beherrschung grundlegender Analyse- und Entwurfsverfahren im Zustandsraum; Kenntnisse über Mehrgrößensysteme; Fähigkeit zur Auslegung digitaler Regelungen
Inhalt:	I. Lineare Mehrgrößensysteme im Zustandsraum (ca. 75%) Mehrgrößenregelungen Verkoppelte Systeme Matrix-Exponentialfunktion Steuer- und Beobachtbarkeit Ähnlichkeitstransformation Kalman-Zerlegung Zustandsrückführung Beobachter Stör- und Führungsgrößen II. Zeitdiskrete Regelung (ca. 25%) Diskretisierung z-Übertragungsfunktion Stabilität, Steuer- und Beobachtbarkeit Zustandsrückführung und Beobachter Wurzelortskurven
Studienleistungen:	Bearbeitung der Übungsaufgaben
Prüfungsleistungen:	Klausur (ca. 2 h)

BW 23 Nichtlineare Regelungssysteme

Modulbezeichnung:	Nichtlineare Regelungssysteme
ggf. Kürzel:	NRS
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Nichtlineare Regelungssysteme Übung Nichtlineare Regelungssysteme
Semester:	Ab. 5. Sem., Sommersemester
Modulverantwortlicher:	Prof. Stursberg
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Diplom I in Elektrotechnik (Wird zurzeit auf B. Sc. umgestellt) B. Sc. Informatik; B. Sc. Mathematik; B. Sc. Mechatronik; B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen; B. Sc. Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	120 Std. (davon 45 Std Präsenzstudium und 75 Std Eigenstudium)
Kreditpunkte:	4 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Grundlegende Mathematik-Kenntnisse, insbesondere in der linearen Algebra und der Lösung linearer Differentialgleichungen, grundlegendes Verständnis linearer Regelungssysteme
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Grundlagen der Regelungstechnik
Lernziele/Kompetenzen:	In der Vorlesung werden vertiefende Kenntnisse zum Verhalten und der Beeinflussung dynamischer Systeme auf der Basis von Rückkopplungsmechanismen vermittelt. Insbesondere lernen die Studierenden hier Modelle und Reglerentwurfverfahren für solche Systeme kennen, die durch nichtlineare mathematische Modelle beschrieben werden. Neben der Aneignung von Methodenkompetenz durch die Vorlesung, haben die Studierenden die Möglichkeit, durch die Anwendung in der Übung und im Praktikum das Vorgehen des Reglerentwurfs für nichtlineare Systeme aus verschiedenen Anwendungsbereichen zu erproben.
Inhalt:	Einleitung (nichtlineare Modelle, Beispiele, nichtlineare Phänomene, Systeme 1. Ordnung) Lösung von Differentialgleichungen (Lösbarkeit, Simulationen, Ruhelagen) Phasenebene (lineare Systeme, nichtlineare Systeme) Lyapunov-Stabilität (Stabilität, asymptotische Stabilität, Lyapunov-Funktionen, lineare Systeme, Linearisierungen, Reglerentwurf anhand der Linearisierung, beliebige Ruhelagen / Gain Scheduling, Einzugsbereiche Kompensation von Nichtlinearitäten (Nichtlinearitäten am Eingang / Ausgang, Zustandsrückführung (exakte Linearisierung), Internes-Modell-Prinzip) Backstepping (vorgeschaltetes System 1. Ordnung, Rückkopplungssysteme) Anti-Windup (Stellgrößenättigung, stoßfreies Schalten zwischen Reglern) Sliding Mode Control
Studienleistungen:	Bearbeitung der Übungsaufgaben
Prüfungsleistungen:	Klausur (ca. 2 h)

BW 24 Praktikum Regelungstechnik

Modulbezeichnung:	Praktikum Regelungstechnik
ggf. Kürzel:	PRT
Semester:	Ab 4. Sem., Wintersemester und Sommersemester
Modulverantwortlicher:	Prof. Stursberg
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Diplom I in Elektrotechnik (Wird zurzeit auf B. Sc. umgestellt) B. Sc. Informatik; B. Sc. Mathematik; B. Sc. Mechatronik B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen; B. Sc. Physik
Lehrform (SWS):	Praktikum (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	90 Std. (davon 45 Std. Präsenzstudium und 45 Std. Eigenstudium)
Kreditpunkte:	3 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse der Modellbildung und in der Auslegung von Standardregelungen für lineare Systeme
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Grundlagen der Regelungstechnik
Lernziele/Kompetenzen:	Festigung der Inhalte der Vorlesung "Grundlagen der Regelungstechnik", Kennenlernen regelungstechnischer Software sowie der wesentlichen Schritte des Reglerentwurfs (von der Modellbildung bis zur Validierung des Regelungsergebnisses), Vertiefung durch Laborversuche.
Inhalt:	Teil I (regelungstechnische Software Matlab): grundlegende Funktionalitäten, Analyse von Regelungssystemen mit „ltview“, Entwurf von Regelungen mit "sisotool", Simulation mit "simulink". Teil II (Regelung eines Schwebekörpers): Modellbildung, Störungs- und Führungsreaktion, analoge und digitale Regelung. Teil III (Regelung eines Roboterarms): Modellierung, Reglerentwurf und Simulation, Reglerimplementierung und Validierung
Studienleistungen:	Anfertigung eines Ergebnisberichts
Prüfungsleistungen:	Abschlussgespräch mit dem Betreuer

BW 25 Digitaltechnik I

Modulbezeichnung:	Digitaltechnik I
ggf. Untertitel:	Digitale Logik
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Digitaltechnik I Übung Digitaltechnik I
Semester:	Ab 1. Sem., Wintersemester
Modulverantwortlicher:	Prof. Zipf
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Diplom I in Elektrotechnik (Wird auf B. Sc. umgestellt) B. Sc. Informatik; B. Sc. Mechatronik; Bachelor of Education in Berufspädagogik E -Technik ; B. Sc. Mathematik; B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen; B. Sc. Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	120 Std., davon 45 Std. Präsenzzeit und 75 Std. Hausübungen sowie Vor- u. Nachbereitung bzw. Selbststudium
Kreditpunkte:	4 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Keine
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Einschreibung in einen der oben genannten Studiengänge
Lernziele/Kompetenzen:	Verständnis der grundlegenden Funktionsweise digitaler Schaltungen und deren Anwendung. Studenten sollen in die Lage versetzt werden, einfache Digitalisierungen zu planen, zu optimieren und zu analysieren.
Inhalt:	Zahlendarstellungen und Codes, Boolesche Algebra, Entwurf und Vereinfachung von Schaltnetzen, Analyse und Synthese von Schaltwerken, Steuerwerksentwurf, Mikroprogrammsteuerung
Studienleistungen:	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungen
Prüfungsleistungen:	Klausur (ca. 90 Min.)

BW 26 Digitaltechnik II

Modulbezeichnung:	Digitaltechnik II
ggf. Untertitel:	Digitale Systeme
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Digitaltechnik II Übung Digitaltechnik II
Semester:	Ab 2. Sem., Sommersemester und Wintersemester
Modulverantwortlicher:	Prof. Zipf
Dozent:	Prof. Zipf
Sprache:	Deutsch oder englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Diplom I und II in Elektrotechnik (Wird auf B. Sc. umgestellt) B. Sc. Informatik B. Sc. Mathematik B. Sc. Physik
Lehrform(SWS):	Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	120 Std., davon 45 Std. Präsenzzeit und 75 Std. Vor- u. Nachbereitung sowie Selbststudium
Kreditpunkte:	4 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Digitaltechnik I
Lernziele/Kompetenzen:	Verständnis spezieller Aspekte des Entwurfs digitaler Schaltungen. Studenten sollen in die Lage versetzt werden, komplexe digitale Schaltungen zu planen, zu optimieren und zu analysieren.
Inhalt:	Logiksysteme, Zustandsautomaten, Synchronisation, Pipelinestrukturen, Computerarithmetik
Studienleistungen:	Regelmäßige aktive Teilnahme an den Übungen; der Dozent kann zusätzliche Kriterien festlegen z.B. regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, Kurzreferate oder Hausarbeiten
Prüfungsleistungen:	Klausur (ca. 90 Min.) oder mündl. Prüfung (30 – 40 Min.)

BW 27 Diskrete Schaltungstechnik

Modulbezeichnung:	Diskrete Schaltungstechnik
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Diskrete Schaltungstechnik Übung Diskrete Schaltungstechnik
Semester:	ab 4. Sem. (Sommersemester)
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Ing. Zacharias
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Diplom I in Elektrotechnik (Studiengang wird demnächst auf Bachelor umgestellt) B. Sc. Mechatronik; B. Sc. Berufspädagogik; B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
Lehrform (SWS):	Vorlesung (1,5 SWS), Übung (0,5 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit der Vorlesung 30 h; Vor- und Nachbereitung 60 h
Kreditpunkte:	3 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Grundwissen der Elektrodynamik, Gleichstrom- und Wechselstromtechnik
Lernziele/Kompetenzen:	Verständnis für die Funktionsweise elementarer linearer und nichtlinearer Bauelemente in Grundsaltungen. Rückführung von nichtlinearen Schaltungen auf lineare Ersatzschaltungen, die mit Kenntnissen aus den Grundlagen der Elektrotechnik berechnet werden können. Anwendung der elektrotechnischen Grundlagen auf einfachste Schaltungen der Stromversorgung und Signalverarbeitung. Ableitung von linearisierten Ersatzschaltungen. Berechnung einfacher Schaltungen. Umgang mit nichtlinearen Bauelementen und deren Kennlinien
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Wirkungsweise der Halbleiterdiode, der Schottkydiode, des Bipolartransistors und des • Feldeffekttransistors – Gleichrichterschaltungen und andere Diodenanwendungen • Grundsaltungen des Bipolartransistors • Arbeitspunkteinstellung, Analyse und Dimensionierung der Grundsaltungen • Kleinsignal-Ersatzschaltbilder der 3 Bipolartransistor- Grundsaltungen • Dimensionierung einer Verstärkerschaltung • Schaltverhalten: Der Transistor als Schalter, reale Kennlinienfelder • Thermisches Verhalten einer Transistorschaltung • Grundsaltungen des FETs • Dimensionierung der Schaltungen, Arbeitspunkteinstellung • – Der FET als Schalter und als steuerbarer Widerstand
Prüfungsleistungen:	Klausur (2 h)

BW 28 Elektronische Bauelemente

Modulbezeichnung:	Elektronische Bauelemente
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Elektronische Bauelemente Übung Elektronische Bauelemente
Semester:	Ab 3. Sem., immer im Wintersemester
Modulverantwortlicher:	Prof. H. Hillmer
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Diplom I in Elektrotechnik (Studiengang wird demnächst auf Bachelor umgestellt) B. Sc. in Wirtschaftsingenieurwesen; B. Sc. in Mechatronik Bachelor of Education in Berufspädagogik (E -Technik); B. Sc. Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung (2 SWS); Übung (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit der Vorlesung 45 h Vor- und Nachbereitung der Vorlesung 45 h
Kreditpunkte:	3 Credits
Lernziele/Kompetenzen:	Aufbau und Wirkungsweise elektronischer Bauelemente methodisch verstehen. Erlernen der Berechnung elektronischer Vorgänge in diesen Bauelementen.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung der Halbleiterbauelemente: Umsatz weltweit, kurze Wiederholung der Halbleitermaterialien und deren Eigenschaften (Bandabstand, maximale Betriebstemperatur) • Wiederholung pn-Übergang, pn-Diode: thermisches Verhalten, Wärmewiderstand, thermische Stabilität • Nichtidealitäten der realen pn-Diode: Serienwiderstand, Rekombination in der Raumladungs-Zone, Durchbruchmechanismen der Sperrkennlinie, Zener- und Lawinendiode, pin und p+sn+-Dioden, Metall-Halbleiterkontakt: Schottky-Diode und ohmscher Kontakt • Bipolartransistor: Aufbau und Funktionsweise des pnp- Transistors, Rolle der Minoritäten, Berechnung der Transistorströme, Kennlinien; Technologische Herstellung des planaren Transistors • Feldeffekttransistor (FET): Aufbau und Funktionsprinzip; Bauformen, IGFET (z.B. MOSFET), NIGFET (z.B. JFET, MESFET), Materialwahl, Vergleiche der verschiedenen Typen, Vergleich mit dem Bipolartransistor, Kennlinien Geschichte des Transistors, zukünftige Transistorbauformen (Eielektronentransistor, Spintronik, Optischer Transistor)
Prüfungsleistungen:	Klausur (ca. 90 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 min.)

BW 29 Elektrische Messtechnik

Modulbezeichnung:	Elektrische Messtechnik
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Elektrische Messtechnik Übung Elektrische Messtechnik
Semester:	Ab 3. Sem., Wintersemester
Modulverantwortlicher:	Studiendekan
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Diplom I in Elektrotechnik (Studiengang wird demnächst auf Bachelor umgestellt) B. Sc in Wirtschaftsingenieurwesen; B. Sc in Mechatronik Bachelor of Education in Berufspädagogik (E -Technik); B. Sc. Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	180 Std. (davon 60 Std. Präsenzzeit 120 Std. Selbststudium durch Tutorien unterstützt)
Kreditpunkte:	6 Credits
Inhaltliche Voraussetz.:	Experimentalphysik II
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden verfügen über solide Grundkenntnisse (Theorie und Faktenwissen) der elektrischen Messtechnik. Sie sind in der Lage, messtechnische Aufgabenstellungen einzuordnen, zu bewerten und Lösungen zu erarbeiten. Durch das Modul soll eine Kombination aus kognitiven Fertigkeiten und dem erforderlichen theoretischen und Faktenwissen erreicht werden. Durch die Auswahl der Vorlesungsinhalte, die Art der Präsentation und auf die Vorlesung abgestimmte Übungen sollen methodische Fähigkeiten zum selbständigen Erarbeiten eines tiefer gehenden Verständnisses und zur Umsetzung des Erlernten gefördert werden.
Inhalt:	Grundlagen, Grundbegriffe Messabweichung, Messunsicherheit, Regression Übertragungsverhalten von Messgeräten Messgrößenaufnehmer Messverstärker Elektromechanische und digitale Messgeräte Strom- und Spannungsmessung Widerstands- und Impedanzmessung Leistungs- und Energiemessung Oszilloskope Zeit- und Frequenzmessung Spektralanalyse
Prüfungsleistungen:	Klausur (ca. 2h)

BW 30 Sensoren und Messsysteme

Modulbezeichnung:	Sensoren und Messsysteme
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Sensoren und Messsysteme Übung Sensoren und Messsysteme
Semester:	Ab 4. Sem. Sommersemester
Modulverantwortlicher:	Studiendekan
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Diplom I in Elektrotechnik (wird auf B. Sc. umgestellt) B. Sc in Wirtschaftsingenieurwesen; B. Sc in Mechatronik Bachelor of Education in Berufspädagogik (E -Technik); B. Sc. Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	180 Std.(davon 60 Std. Präsenzzeit , 120 Std. Selbststudium)
Kreditpunkte:	6 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Experimentalphysik II Elektrische Messtechnik
Lernziele/Kompetenzen:	<p>Die Studierenden verfügen über solide Grundkenntnisse (Faktenwissen) auf dem Gebiet der Sensorik. Sie sind in der Lage, Aufgabenstellungen aus diesem Bereich einzuordnen, zu bewerten und Lösungen zu erarbeiten.</p> <p>Darüber hinaus wird das Thema der Sensortechnik auf Basis elektromagnetischer und akustischer Wellen theoretisch und anwendungsbezogen eingeführt.</p> <p>Durch das Modul soll eine Kombination aus kognitiven Fertigkeiten und dem erforderlichen theoretischen und Faktenwissen vermittelt werden. Durch die Vorlesungsinhalte, die Präsentationsform und geeignete Übungen, in die die Studierenden aktiv einbezogen werden, sollen methodische Fähigkeiten zum selbständigen Erarbeiten eines tiefer gehenden Verständnisses und zur Umsetzung des Erlernten gefördert werden.</p>
Inhalt:	<p>Teil I SENSORIK: Sensorprinzipien und -ausführungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektromechanische Prinzipien • Elektroakustische Prinzipien • Optoelektrische Prinzipien • Elektronische Temperaturmessung • Elektrochemische Perzeption • Sensormodellierung <p>Teil II MESSSYSTEME: 'Optische und akustische Messprinzipien mit Anwendungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der geometrischen Optik • Optische Abbildung • Grundlagen elektromagnetischer und akustischer Wellen • Interferenz elektromagnetischer Wellen • Beugung elektromagnetischer Wellen • Grundlagen der Kohärenz • Fasersensoren

Prüfungsleistungen:	Klausur (ca. 120 Min.) und benoteter Vortrag
---------------------	--

BW 31 Laseranwendungen in den Naturwissenschaften

Modulbezeichnung:	Laseranwendungen in den Naturwissenschaften
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Laseranwendungen in den Naturwissenschaften
Semester:	Ab 3. Semester
Modulverantwortliche:	Studiendekan der Physik (Prof. Matzdorf)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik Nanostrukturwissenschaften: Pflichtmodul Lehramt L3 (Physik): Wahlpflichtmodul Lehramt L2 (Physik): Wahlpflichtmodul
Lehrform (SWS):	Vorlesung (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 2h x 15 = 30h, Selbststudium: 30h, Summe = 60 Stunden
Kreditpunkte:	2 Credits
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Einschreibung für einen der Studiengänge: B. Sc. in Physik, Nanostrukturwissenschaften, Lehramt L3 (Physik) oder Lehramt L2 (Physik)
Lernziele/Kompetenzen:	Kenntnis der verschiedenen Anwendungsbereiche von Lasern. Überblick über die unterschiedlichen Typen von Lasern und deren Aufbau. Kenntnis der physikalischen Abläufe bei verschiedenen Laseranwendungen.
Inhalt:	Grundlagen der Laserphysik Laserspektroskopie Laserchemie Laserinduzierte Abscheidung Laser – CVD Laserablation Anwendungen in der Biologie Anwendungen in der Medizin Anwendungen in der Archäologie
Prüfungsleistungen:	Klausur (1–2 Stunden) oder mündliche Prüfung (15–30 min)

BW 32 Optoelectronic Devices

Modulbezeichnung:	Optoelectronic Devices
ggf. Lehrveranstaltungen:	Lecture Optoelectronic Devices Exercises Optoelectronic Devices
Semester:	3. Sem., in Winter
Modulverantwortlicher:	Prof. Hillmer
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. Physik
Lehrform (SWS):	Lecture Optoelectronic Devices (3 SWS) Exercises Optoelectronic Devices (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	60 h course attendance; 120 h self study
Kreditpunkte:	6 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Modul Elektronische Bauelemente (parallel attendance possible) Basic knowledge on semiconductor devices, material science
Lernziele/Kompetenzen:	To learn the huge application potential of optoelectronic devices and photonic tools The engineer should learn to solve problems using interdisciplinary analogies. To understand the successful solutions of nature as a promising approach for an advanced working engineer. Introduction to scientific working. The engineer learns how to interpret data from model calculations and how to compare experimental and theoretical results and to conclude methodology Understanding the complex interaction of electronic, thermal and optical phenomena in laser diodes. Sustainable knowledge in operation and application of optoelectronic devices Research and development in the area of optoelectronic components Research and development in the area of semiconductor process technology.
Inhalt:	Introduction into ray- and quantum optics Refractive index, polarization, interference, diffraction, coherence Material properties of glass: dispersion, absorption Optical waveguiding, detailed introduction into dispersion and absorption Interferometers (Michelson, Fabry-Perot, Mach-Zehnder) Optical multilayer structures (e.g. DBR mirrors) Introduction to lasers, LEDs, photo diodes and solar cells Simulation of active and passive optical devices (e.g. Fabry-Pörot interferometers, VCSELs)
Prüfungsleistungen:	Oral exam (30 min.)

BW 33 Micromachining and optical device technology

Modulbezeichnung:	Micromachining and optical device technology
ggf. Lehrveranstaltungen:	Lecture: Micromachining Lecture: Technology of electronic and optoelectronic devices (Consecutively in same semester)
<i>Semester:</i>	6. Sem, in Summer
Modulverantwortlicher:	Hillmer
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. Nanostrukturwissenschaft B. Sc. Physik B. Sc. Mechatronik M. Sc. Electrical Communication Engineering
Lehrform (SWS):	Lecture (2 x 2 SWS)
Arbeitsaufwand:	60 hours course attendance; 120 hours self-study
Kreditpunkte:	6 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Basic knowledge on semiconductor devices (transistor, laser diode, LED, photo diode), material science and optics Modul Elektronische Bauelemente (parallel attendance possible)
Lernziele/Kompetenzen:	Understanding the fundamentals in micromachining, micro-opto-electro-mechanical systems (MOEMS) and optical MOEMS Understanding the fundamentals of semiconductor technology including specific processes, schemes and required instrumentation Methodology, interdisciplinary aspects, future perspectives and market trends Finding solutions using interdisciplinary analogies Establishing synergies between engineering disciplines and natural sciences Introduction to the 21st century as the "century of photonics and nano technology". Knowledge in micromachining, devices, thin layer and clean room technologies Methodology in specialized miniaturization schemes and integration of electronic and optoelectronic devices and systems Knowledge of design, fabrication and use of nanoelectronic, (opto-)electronic and micromachined devices

Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction to micromachining, microsystem techniques, miniaturization, packaging • Crystal growth: semiconductor wafers, thin layer epitaxy • Lithography: optical, X-ray, electron-beam, ion-beam, EUVL, nano imprint • Plasma processing and vacuum technology • Deposition techniques: evaporation, sputtering, plasma assisted techniques • Dry and wet-chemical etching and clean room technology • Fabrication technology of electronic devices (planar transistor, electronic integrated chips), optoelectronic devices (semiconductor lasers, gratings) and micro-optoelectromechanical systems (MOEMS) • Introduction to micromachining, microsystem techniques, miniaturization, packaging and nanotechnology • Reasons for miniaturization and integration, types of micromachining • Sensors and actuators • Large variety of MEMS and MOEMS examples: membranes, springs, resonator elements, cantilevers, valves, manipulation elements, gripping tools, light modulators, optical switches, beam splitters, projection displays, micro optical bench, data distribution, micromachined tunable filters and lasers, • Displays: micromachined (micromirror) displays, laser display technology, vacuumelectronics • Lab tour in the clean room.
Prüfungsleistungen:	Oral exam (30 – 45 minutes)

BW 34 Nano-Sensorics

Modulbezeichnung:	Nano-Sensorics
ggf. Lehrveranstaltungen:	Lecture: Nano-Sensorics Practical Lab-Course: AFM Training
Semester:	Ab 6. Sem.
Modulverantwortlicher:	Hillmer
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. Nanostrukturwissenschaft; B. Sc. Physik; B. Sc. Mechatronik M. Sc. Electrical Communication Engineering
Lehrform (SWS):	Lecture (2 SWS); Practical Lab-Course (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	60 hours course attendance; 90 hours self-study
Kreditpunkte:	5
Inhaltliche Voraussetz.:	Knowledge of optics, material science and semiconductor devices
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Optoelectronic Devices
Lernziele/Kompetenzen:	<p>Knowledge in modern measurement technologies used in current research and industrial applications</p> <p>Principles of optical sensors, scope of applications</p> <p>Overview on measurement techniques and operating principles</p> <p>Obtain an insight on industrial applications of nano-sensors</p> <p>Establishing synergies between engineering disciplines and natural sciences</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Repetition of light wave principles • Interferometry, white-light interferometer, integrated interferometers • Fiber-Bragg-Grating sensors, repetition of optical fibers • Optical sensors and applied devices in optical sensors • Thin-film preparation and measurement techniques (ellipsometry, RHEED) • Absorption, transmission, spectroscopy, gas-sensors • Intra-Cavity-Absorption-Spectroscopy, mode competition • Photoluminescence • Scanning Electron Microscope, Tunneling Electron Microscope • Atomic Force Microscope (AFM), cantilever based sensors • Magneto Resistive Effects
Studienleistungen:	written report in practical course
Prüfungsleistungen:	Oral exam (20 - 30 min.)

BW 35 Physikalische Chemie I

Modulbezeichnung:	Physikalische Chemie I
ggf. Kürzel:	PC I
ggf. Untertitel:	Grundlagen Physikalischer Chemie
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Physikalische Chemie Übung Physikalische Chemie
Semester:	Ab 3. Sem., Wintersemester
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. J. Salbeck
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit Vorlesung + Übung 60 h Vor- und Nachbereitung 60 h inkl. Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	4 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Keine
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Einschreibung in einen der o. g. Studiengänge
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden sollen die zentralen Begriffe und Gesetzmäßigkeiten dieser Teilgebiete kennen und verstehen lernen. Zudem sollen sie lernen, mathematische Denkweisen beim Lösen von physikalisch-chemischen Rechenaufgaben einzusetzen. Das Modul dient der Erarbeitung solider Grundkenntnisse der Physikalischen Chemie.
Inhalt:	Gaskinetik, Zustandsgleichungen, Thermodynamik, chemisches Potential, chem. Gleichgewicht, Phasengleichgewichte, chemische Kinetik, Gleichgewichts-Elektrochemie, Theorie der elektrischen Leitfähigkeit, Reaktionskinetik
Prüfungsleistungen:	Klausur (2h)

BW 36 Physikalische Chemie II

Modulbezeichnung:	Physikalische Chemie II
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Physikalische Chemie II Übung Physikalische Chemie II
Semester:	Ab 4. Sem., Sommersemester
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. J. Salbeck
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit Vorlesung + Übung 60 h Vor- und Nachbereitung 60 h
Kreditpunkte:	4 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Wahlmodul Physikalische Chemie I
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Erfolgreicher Abschluss von Wahlmodul Physikalische Chemie I
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden sollen die zentralen Begriffe und Gesetzmäßigkeiten aus den Bereichen photophysikalische Chemie, Elektronenspektroskopie, und dynamischer Elektrochemie kennen und verstehen lernen. Die Studierenden sollen befähigt werden zu erkennen, welche Effekte und Gesetzmäßigkeiten bei der experimentellen Überprüfung der entsprechenden Modellvorstellungen relevant sind.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Materie • Photophysik • photophysikalische Chemie • Spektroskopie • dynamische Elektrochemie • elektrochemische Methoden
Prüfungsleistungen	Klausur (1h)

BW 37 Grundpraktikum Physikalische Chemie

Modulbezeichnung:	Grundpraktikum Physikalische Chemie
ggf. Lehrveranstaltungen:	Grundpraktikum Physikalische Chemie Seminar zum Grundpraktikum Physikalische Chemie
Semester:	Ab 4. Sem., Sommersemester
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. J. Salbeck
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik
Lehrform (SWS):	Praktikum mit 8 Versuchen Seminar (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit Praktikum 40 h Vor- und Nachbereitung 80 h Präsenz und Vor- und Nachbereitung Seminar 30 h
Kreditpunkte:	5 Credits
Inhaltliche Voraussetz.:	Wahlmodul Physikalische Chemie I
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Erfolgreicher Abschluss von Wahlmodul Physikalische Chemie I
Lernziele/Kompetenzen:	Im Praktikum werden praktisch-handwerkliche Fertigkeiten im Kontext einer experimentellen Naturwissenschaft vermittelt. Die Studierenden sollen die zentralen Begriffe und Gesetzmäßigkeiten der Teilgebiete bei der Durchführung typischer physikalisch-chemischer Messmethoden praktisch anwenden und vertiefen. Zudem sollen sie lernen, mathematische Denkweisen bei der Auswertung der Experimente einzusetzen.
Inhalt:	Gaskinetik, Zustandsgleichungen, Thermodynamik, chemisches Potential, chem. Gleichgewicht, Phasengleichgewichte, chemische Kinetik, Gleichgewichts-Elektrochemie, Theorie der elektrischen Leitfähigkeit, Reaktionskinetik
Studienleistungen:	8 erfolgreich testierte Protokolle
Prüfungsleistungen:	Klausur (2h)

BW 38 Vertiefung Physikalische Chemie

Modulbezeichnung:	Vertiefung Physikalische Chemie
ggf. Untertitel:	Vertiefung Physikalische Chemie, Spektroskopie/Elektrochemie
ggf. Lehrveranstaltungen:	Praktikum mit 3 Versuchen zum Schwerpunkt Spektroskopie/Elektrochemie Seminar zum Praktikum (2 SWS)
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. J. Salbeck
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik B. Sc. in Nanostrukturwissenschaften
Lehrform (SWS):	Praktikum mit begleitendem Seminar 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: Praktikum 50h Vor- u. Nachbereitung Praktikum 50h Präsenzzeit Seminar, Vortrags- und Prüfungsvorbereitung 80h Summe = 180 Stunden
Kreditpunkte:	6 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Wahlmodule Physikalische Chemie I+II Grundpraktikum Physikalische Chemie
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Erfolgreicher Abschluss der Wahlmodule Physikalische Chemie I+II und des Grundpraktikums Physikalische Chemie
Lernziele/Kompetenzen:	Vermittelt wird die systematische Vorgehensweise bei der Planung, Durchführung, Protokollierung und Auswertung von dynamischen elektrochemischen Untersuchungsmethoden und Versuchen aus den Bereichen Absorptions- und Fluoreszenzspektroskopie.
Inhalt:	Molekülspektroskopie: optische Spektroskopie, Fluoreszenz, elektrochemische Untersuchungsmethoden: Chronoamperometrie, Cyclovoltammetrie
Studienleistungen:	Durchführung und Protokollierung von drei Versuchen mit Bezug zur Spektroskopie und Elektrochemie, mit kurzen mündlichen Prüfungen (Kolloquien) vor und nach den Versuchen
Prüfungsleistungen:	Halbstündiger Seminarvortrag mit anschließender Diskussion über ein Thema aus den Bereichen Spektroskopie und Elektrochemie

BW 39 Anorganische Chemie

Modulbezeichnung:	Anorganische Chemie
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Anorganische Chemie Praktikum mit Seminar Anorganische Chemie
Semester:	Ab 2. Semester
Modulverantwortliche:	Studiendekan
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung (3 SWS), Praktikum mit Seminar (3 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 6h x 15 = 90h, Selbststudium: 60h
Kreditpunkte:	5 Credits
Inhaltliche Voraussetz.:	Modul Allgemeine Chemie (P4)
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Erfolgreicher Abschluss des Moduls Allgemeine Chemie (P4)
Lernziele/Kompetenzen:	<p>Erwerb stoffchemischer Kenntnisse in der Chemie der s-, p- und d-Block-Elemente im Überblick.</p> <p>Zu erlangende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung grundlegender Prinzipien und Konzepte der Chemie für die Beurteilung konkreter stoffchemischer Verhaltensweisen • Erarbeitung einer soliden Basis aus enzyklopädischem Wissen im Bereich der Anorganischen Stoffchemie • Vertiefung und Festigung praktisch-handwerklicher Fertigkeiten im Kontext einer experimentellen Naturwissenschaft (sicheres, sauberes und rasches Hantieren mit Arbeitsgeräten und Gefahrstoffen im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen) • Selbstständige Durchführung qualitativer und quantitativer anorganischer Analysen technischer Produkte • Differenzierte Beurteilung von Fehlerquellen beim analytischen Arbeiten • Urteilsrationalität bzgl. Genauigkeit und Validität nasschemischer Analysemethoden
Inhalt:	Beschreibende Stoffchemie der s-, p- und d-Block-Elemente (Vorkommen, Gewinnung, Verwendung, wichtige technische Prozesse) unter Akzentuierung der für das tägliche Leben besonders relevanten Elemente
Studienleistungen:	Fünf erfolgreich testierte Versuchsprotokolle inklusive erfolgreicher Bearbeitung der vorgesehenen anorganischen Analysen
Prüfungsleistungen:	Klausur (ein- bis zweistündig) oder mündliche Prüfung (30 Min.) Art und Form der Prüfung wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben.

BW 40 Grundlagen der Organischen Chemie

Modulbezeichnung:	Grundlagen der Organischen Chemie
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Einführung in die Organische Chemie Übung Einführung in die Organische Chemie
Semester:	Ab 3. Semester
Modulverantwortlicher:	Studiendekan
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. in Nanostrukturwissenschaften B. Sc Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung (4 SWS), Übung (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	Vorlesung Präsenzzeit 60 h Übung Präsenzzeit 15 h Vor- und Nachbereitung 30h Klausurvorbereitung 15h
Kreditpunkte:	4 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Allgemeine Chemie und Grundlagen Anorganische Chemie
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Erfolgreicher Abschluss der Module Allgemeine Chemie und Grundlagen Anorganische Chemie
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden erhalten Kenntnisse über den Aufbau und die räumliche Struktur organischer Verbindungen. Stoffliche Eigenschaften und Reaktivitäten der Verbindungsklassen werden anhand der grundlegenden funktionellen Gruppen eingehend erörtert. Chemische Transformationen und fundamentale Reaktionsmechanismen werden detailliert besprochen. Damit erarbeiten sich die Studierenden die Basis zum Aufbau von organisch-chemischen Nanostrukturen und nanostrukturierten Materialien auf Kohlenstoff-Basis.
Inhalt:	In der Vorlesung werden die grundlegenden Kenntnisse der Organischen Chemie vermittelt. Der Aufbau der Vorlesung orientiert sich vor allem an den in der Organischen Chemie bedeutenden Substanzklassen. Darüber hinaus werden ausführlich grundlegende Methoden und Konzepte der Organischen Chemie behandelt. Der Bezug zu nanodimensionierten Verbindungen sowie zu nanostrukturierten organischen Materialien wird an geeigneter Stelle hergestellt.
Studienleistungen:	
Prüfungsleistungen:	Prüfungsleistung: Klausur (2 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min) Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.

BW 41 Biochemie

Modulbezeichnung:	Biochemie
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Biochemie
Semester:	Ab 4. Sem.
Modulverantwortlicher:	Studiendekan
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung (3 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 3 h x 15 = 45 h, Selbststudium: 45h
Kreditpunkte:	3 Credits (davon 1 Credit für Schlüsselkompetenzen)
Inhaltliche Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Organischen Chemie
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Einschreibung in den Studiengang: B.Sc. in Nanostrukturwissenschaften oder einen der anderen oben genannten Studiengänge
Lernziele/Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Biochemie, die es dem Studenten erlauben ein vertieftest Verständnis für die Stoffwechsellleistungen des zellulären Metabolismus zu erreichen. Dieses geht über ein einfaches Erlernen von Stoffwechselkreislaufprozessen hinaus und erfordert die kritische Auseinandersetzung mit regulatorischen Prozessen innerhalb der eukaryotischen Zelle. • Verständnis molekularer Mechanismen von Proteinen als Vorlage für mechanische Elemente auf der Nanometerskala. • Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit biochemischen Lehrbüchern. • Erwerb der Fähigkeit, Grundprinzipien des Stoffwechsels mit Grundlagen der organischen Chemie zu verbinden (Grundstein für den Erwerb von Problemlösungskompetenz). • Erlernen von kritischem Hinterfragen biochemischer und molekularbiologischer Messergebnisse
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Kohlenhydrate und ihre Polymere • Glycolyse, Citratzyklus, oxidative Phosphorylierung • Stoffwechsel, Energiehaushalt, Energiebilanz • Grundlagen u. Mechanismen der Stoffwechselregulation • Nukleotidstoffwechsel; Lipide, Fettsäuren, Fette, Phospholipide, Glycolipide, • Grundlagen der Enzymkinetik, Enzymregulation, Enzymkatalysemechanismen
Prüfungsleistungen:	Klausur (1–2 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 Min.)

BW 42 Praktikum Biochemie

Modulbezeichnung:	Praktikum Biochemie
ggf. Lehrveranstaltungen:	Praktikum Biochemie
Semester:	ab 4. Semester
Modulverantwortlicher:	Studiendekan
Sprache:	Deutsch und englisch (bilingual)
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. in Nanostrukturwissenschaften: Wahlpflichtmodul B. Sc. in Biologie: Vertiefungsmodul B. Sc. Physik
Lehrform (SWS):	Praktikum (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 4 h x 15 = 60h, Selbststudium: 60h
Kreditpunkte:	4 Credits (davon 1 Credit für Schlüsselkompetenzen)
Inhaltliche Voraussetzungen:	Biochemie I
Lernziele/Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Biochemie • Verständnis von Stoffwechselfvorgängen und enzymkatalytischen Mechanismen • Konfrontation mit modernen Techniken der Biochemie • Eigenständige Produktion und Charakterisierung eines biotechnologisch hergestellten Genprodukts auf Nanometerskala
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit biochemischen Lehrbüchern. • Erlernen des sicheren und kompetenten Umgangs mit biochemischer Laborausstattung. • Fähigkeit zur Reflexion der Aussagekraft biochemischer Messergebnisse. • Teamfähigkeit • Erwerb der Fähigkeit zur Dokumentation von Experimenten und deren Ergebnissen(Erstellung detaillierter wissenschaftlicher Protokolle) • Erlernen von kritischem Hinterfragen biochemischer und molekularbiologischer Messergebnisse • Erlernen von Zeitmanagement • Enzymkinetik • Interaktionsanalyse mittels Fluoreszenzpolarisation • Reinigung eines Proteins aus <i>E.coli</i> • Funktionelle Charakterisierung eines Proteininhibitors • Kinetische Analyse mittels Oberflächen-Plasmon-Resonanz • Proteinidentifikation mittels Massenspektrometrie
Studienleistungen:	Aktive Teilnahme am Praktikum
Prüfungsleistungen:	7 benotete Protokolle; Die Gesamtnote berechnet sich aus den 6 am besten benoteten Protokollen.

BW 43 Zellbiologie

Modulbezeichnung:	Zellbiologie
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Zellbiologie
Semester:	Ab 4. Sem.
Modulverantwortlicher:	Studiendekan
Sprache:	Deutsch
Zuordnung Curriculum:	B. Sc Physik
Lehrform (SWS):	Vorlesung (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 2h x 15 = 30 h, Selbststudium: 30 h
Kreditpunkte:	2 Credits
Inhaltliche Voraussetz.:	Biochemie I parallel dazu oder bereits in einem früheren Semester
Lernziele/Kompetenzen:	<p>Kennen der dynamischen Aspekte der Zelle und ihrer molekularen Grundlagen als Grundlage spezialisierter Zellfunktionen</p> <p>Kenntnis der Bedeutung von Modellorganismen in der Zellbiologie</p> <p>Verstehen molekularer Mechanismen von Proteinen als Vorlage für mechanische Elemente auf der Nanometerskala</p>
Inhalt:	<p>Zellorganellen, Vesikelbildung -transport, und -fusion, Cytoskelett, Proteintargeting, Zellcyclus, Apoptose, Zell-Zell- und Zell-Matrix Interaktionen, Signaltransduktion.</p> <p>Proteine: Aminosäuren, Primär-, Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur; Proteinfaltung; Strukturproteine, Membranproteine, Motorproteine</p>
Prüfungsleistungen:	Klausur (1-2 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 Min.)

BW 44 Mikrobiologie und Genetik

Modulbezeichnung:	Mikrobiologie und Genetik
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Mikrobiologie Vorlesung Genetik
Semester:	4. Semester
Modulverantwortlicher:	Studiendekan
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. Nanostrukturwissenschaften: Pflichtmodul B. Sc. Physik: Wahlpflichtmodul B. Sc. Biologie: Pflichtmodul Lehramt L3 (Biologie): Pflichtmodul Lehramt L2 (Biologie): Pflichtmodul
Lehrform (SWS):	Vorlesung (2 x 2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 4h x 15 =60h Selbststudium: 60h
Kreditpunkte:	4 Credits
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Einschreibung in einen der o. g. Studiengänge
Lernziele/Kompetenzen:	<p>Grundlegendes Verständnis des Aufbaus von Mikroorganismen und Viren, ihrer Genetik und Stoffwechseleigenschaften, der Systematik der Prokaryoten, ihrer biotechnologischen Anwendung und ihrer Ökologie Grundlegende Arbeitsmethoden und Sicherheitsbestimmungen in der Mikrobiologie</p> <p>Genetik als interdisziplinäre Schlüsselwissenschaft begreifen, die Kenntnisse der Chemie, der Physik, der klassischen und molekularen Biologie, der Statistik und der Biochemie erfordert.</p> <p>Kompetenzen: Kombination der Lehrinhalte aus den verschiedenen Bereichen um komplexe Aufgaben im Bereich der biologisch orientierten Nanostrukturwissenschaften interdisziplinär lösen und Vorschläge für methodische Herangehensweisen machen zu können.</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die grundlegenden mikrobiologischen Arbeitsmethoden, ihr Vorkommen in verschiedenen Umweltbereichen, ihre Rolle in natürlichen Ökosystemen und bei der Nahrungsmittelproduktion • Grundlagen der klassischen und molekularen Genetik, Einführung in die Populationsgenetik, quantitative Genetik, Methoden und Anwendungen der Gentechnik, ethische Überlegungen zur Gentechnik und Biomedizin • Grundlagen der Evolution und Ökologie von Mikroorganismen • Mikroorganismen-Zelle: Morphologie, Zellwand, Membranen, Kapseln, Geißeln, Dauerformen, Pigmente • Systematik der Prokaryoten • Medizinisch bedeutsame Bakterien • Einführung in die Genetik von Mikroorganismen

	<ul style="list-style-type: none">• Viren, Viroide, Bakteriophagen• Grundlagen der Gentechnik und Biotechnologie• Stoffwechsel, Energieumwandlungen, Gärungen, Elektronentransport• Geo- und Paleomikrobiologie,• <i>Archaea</i>• Sicherheitsbestimmungen beim Umgang mit Mikroorganismen
Prüfungsleistungen:	Zwei Klausuren (1,5 Stunden) oder mündliche Prüfungen (30 Min.) Art der Prüfungen und Prüfungstermine werden zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt

BW 45 Biologische AFM–Applikationen

Modulbezeichnung:	Biologische AFM–Applikationen (Scanning Force Microscopy)
ggf. Lehrveranstaltungen:	Praktikum Biologische AFM–Applikationen
Semester:	5. Semester
Modulverantwortlicher:	Studiendekan
Sprache:	Deutsch/Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. Nanostrukturwissenschaften: Wahlpflichtmodul B. Sc. Physik: Wahlpflichtmodul
Lehrform (SWS):	Praktikum (3 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 45h, Selbststudium: 45h
Kreditpunkte:	3 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	W 18 Mikrobiologie und Genetik
Lernziele/Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der Möglichkeiten und Grenzen des AFM • Interpretation von AFM Topografien • Verständnis der Aussagekraft unterschiedlicher biochemischer und biophysikalischer Methoden • Verständnis für die Eigenschaften und Handhabung biologischer Materialien
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Präparation von biologischen Materialien für AFM • Funktionsweise des AFM • Rasterkraftmikroskopie (Topografie) • Rasterkraftspektroskopie • Derivatisierung von Oberflächen (optional) • Auswertung von AFM Daten
Prüfungsleistungen:	Powerpointgestützter Vortrag der Praktikumsergebnisse mit anschließender Fragerunde und wiss. Diskussion (ca. 20 Min.)

W 46 Nutzung der Windenergie

Modulbezeichnung:	Nutzung der Windenergie
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Nutzung der Windenergie
Semester:	Ab 3. Sem., im WS
Modulverantwortlicher:	Studiendekan
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Sc. Physik B. Sc. Elektrotechnik (ab WS 2010) M. Sc. Electrical Communication Engineering
Lehrform (SWS):	Vorlesung (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 2h x 15 = 30h, Selbststudium: 60h
Kreditpunkte:	3 Credits
Inhaltliche Voraussetzungen:	Fundierte Kenntnisse in Physik und Mathematik Grundkenntnisse in der Technischen Mechanik
Lernziele/Kompetenzen:	Möglichkeiten, Grenzen und Probleme beim Einsatz der Windenergie werden erarbeitet. Komponenten, Baugruppen von Windkraftanlagen und das Zusammenwirken von Windturbine und Generator mit dem Netz werden kennen gelernt.
Inhalt:	Historische Entwicklung und Stand der Technik Meteorologische und geographische Einflüsse (Gebiete zur Windenergienutzung und Windverhältnisse, Windmessungen, Windprofile bei verschiedenen Höhen, Umgebungseinflüsse, Windenergiepotentiale, Energieerträge) Windturbinen Mechanisch-Elektrische Energiewandlung Windenergieanlagen zur Stromerzeugung (Einsatzmöglichkeiten, Funktionsstruktur einer Windkraftanlage, Betriebsarten, Regelungskonzepte) Speicher (Pumpspeicher, Elektrochemische Speicher) Wirtschaftlichkeit (Anlagen- und Betriebskosten, Stromerzeugungskosten durch Windkraftanlagen) Rechtliche Aspekte
Prüfungsleistungen:	Klausur (1-2h) oder mündliche Prüfung (15-30 Min.)

Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung für den konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengang Biologie des Fachbereichs Naturwissenschaften der Universität Kassel vom 14. April 2010

Die Prüfungsordnung für den konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengang Biologie des Fachbereichs Naturwissenschaften der Universität Kassel vom 22. April 2009 (Mittbl. 16/2009 S. 1083) wird wie folgt geändert:

Artikel 1

Änderungen

1. In § 6 Abs. (1) wird der Umfang der Credits für die Pflichtmodule ohne Bachelorarbeit auf 114 Credits und für die Wahlmodule auf 22 Credits geändert.

2. In § 6 Abs. (2) wird der Umfang der Credits der Pflichtmodule auf 126 Credits geändert. Für das Modul „BSCBIO P 5 Organische Chemie und Biochemie“ wird die Anzahl der Credits auf 12 Credits geändert.

3. § 6 Abs. (3) wird wie folgt gefasst:

“(3) 32 Credits sind aus den folgenden Wahlpflichtmodulen zu erbringen (davon 4 Credits für integrierte Schlüsselkompetenzen). Es müssen je 2 Module aus BSCBIO R 1 bis BSCBIO R 6 und BSCBIO V 1 bis BSCBIO V 11 absolviert werden:

BSCBIO R 1	Tutorium Organische Chemie und Biochemie	4 c
BSCBIO R 2	Tutorium Genetik und Mikrobiologie	4 c
BSCBIO R 3	Tutorium Pflanzenphysiologie und Botanik	4 c
BSCBIO R 4	Tutorium Zellbiologie und Entwicklungsbiologie	4 c
BSCBIO R 5	Tutorium Tierphysiologie und Zoologie	4 c
BSCBIO R 6	Tutorium Ökologie und Biodiversität	4 c
BSCBIO V 1	Profilmodul Biochemie	12 c
BSCBIO V 2	Profilmodul Botanik	12 c
BSCBIO V 3	Profilmodul Zoologie	12 c
BSCBIO V 4	Profilmodul Pflanzenphysiologie/Evolutionsbiologie	12 c
BSCBIO V 5	Profilmodul Tierphysiologie (Neuro- oder Stoffwechselphysiologie)	12 c
BSCBIO V 6	Profilmodul Genetik	12 c
BSCBIO V 7	Profilmodul Mikrobiologie	12 c
BSCBIO V 8	Profilmodul Ökologie der Pflanzen, Tiere und Pilze	12 c
BSCBIO V 9	Profilmodul Zellbiologie	12 c
BSCBIO V 10	Profilmodul Entwicklungsbiologie	12 c
BSCBIO V 11	Profilmodul Humanbiologie	12 c

4. § 6 Abs. 4 wird wie folgt gefasst:

„(4) 22 Credits sind u.a. aus folgenden Wahlmodulen zu erbringen:

BSCBIO W 1	Biochemie II	4 c
BSCBIO W 2	Biophysik für Biologen	4 c
BSCBIO W 3	Anatomie der Pflanzen II	3 c
BSCBIO W 4	Biodiversität der Moose und Flechten	3 c
BSCBIO W 5	Systematik und Evolution der Algen, Pilze und Pflanzen	5 c
BSCBIO W 6	Genetik II	4 c
BSCBIO W 7	Waldökologie	4 c
BSCBIO W 8	Pilze für Einsteiger	4 c
BSCBIO W 9	Grundmodul Humanbiologie	5 c
BSCBIO W 10	Wirbeltieranatomie	3 c
BSCBIO W 11	Parasitologie	3 c
BSCBIO W 12	Grundlagen der Biologiedidaktik	3 c
BSCBIO W 13	Evolutionsbiologie	4 c
BSCBIO W 14	Grundlagen der Sinnesphysiologie	4 c

6 der 22 Credits sollen aus Modulen zu Schlüsselkompetenzen eingebracht werden, die von der Universität zentral angeboten werden. In den Wahlbereich kann auch ein zusätzliches Wahlpflichtmodul aus BSCBIO V1 bis BSCBIO V 11 eingebracht werden. Fachlich gleichwertige Module des eigenen oder anderer Fachbereiche können für den Wahlbereich angerechnet werden.“

5. In § 8 Abs. (4) und § 12 Abs. (5) wird jeweils im ersten Satz das Wort „gehefteten“ durch das Wort „gebundenen“ ersetzt.

6. In § 8 wird nach Abs. (4) folgender neuer Abs. (5) eingefügt:

„(5) Die Bachelorarbeit ist im Rahmen eines Abschluss-Kolloquiums vorzustellen. Das Kolloquium soll frühestens zwei Monate nach Beginn der Bachelorarbeit und spätestens zwei Monate nach Abgabe der Bachelorarbeit erfolgen. Die Dauer beträgt für das Kolloquium maximal 60 Minuten. Ein nicht mindestens mit „ausreichend“ bewertetes Kolloquium kann einmal wiederholt werden. Bei der Wiederholung des Kolloquiums muss auch der Zweitgutachter anwesend sein. Wird auch das Wiederholungskolloquium mit „nicht ausreichend“ bewertet, so ist das Abschlussmodul mit „nicht ausreichend“ zu bewerten und nicht bestanden.“

7. § 9 Abs. (1) wird wie folgt gefasst:

„(1) Bei der Berechnung der Gesamtnote der Bachelorprüfung gehen die Noten der eingebrachten Module einschließlich des Moduls „Bachelorarbeit“ mit einem Gewicht entsprechend der jeweiligen Anzahl von Creditpunkten ein. Die Module BSCBIO P 17 „Berufliche Orientierung I“ und BSCBIO P 18 „Methodenkenntnis und Projektplanung I“ werden mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet, sie gehen nicht in die Gesamtnote der Bachelorprüfung ein.“

8. § 11 Abs. (4) wird wie folgt gefasst:

„(4) 30 Credits sind aus folgenden Wahlmodulen zu erbringen:

MSCBIO W 1	Methoden der Molekularbiologie	6 c
MSCBIO W 2	DNA-Diagnostik	3 c
MSCBIO W 3	Molekulare Systematik und Evolution	3 c
MSCBIO W 4	Nanostrukturen aus biologischer Sicht	6 c
MSCBIO W 5	Biologische AFM-Applikationen (atomic force microscope)	3 c
MSCBIO W 6	Genetik und Ökologie der Mikroorganismen	6 c
MSCBIO W 7	Spezielle Aspekte der molekularen Entwicklungsbiologie	3 c
MSCBIO W 8	Ökologische Exkursion/Forschungsreise	6 c
MSCBIO W 9	Arbeitsgemeinschaft Pilze	4 c
MSCBIO W 10	Große Botanische Exkursion	4 c
MSCBIO W 11	Limnologie	6 c
MSCBIO W 12	Humanökologie	3 c
MSCBIO W 13	Sinnesphysiologie	5 c
MSCBIO W 14	Wissenschaftliches Arbeiten mit Multimedia und Internet	6 c
MSCBIO W 15	Bodenkunde	6 c
MSCBIO W 16	Grundlagen und angewandte Aspekte der Bodenbiologie	6 c
MSCBIO W 17	Nutzpflanzenkunde II	6 c
MSCBIO W 18	Phytopathologischer Feldkurs	6 c
MSCBIO W 19	GIS-Anwendungen	6 c
MSCBIO W 20	Ökologische Grundlagen der Umweltplanung	6 c
MSCBIO W 21	Schutzgüter in Umweltplanung und Landschaftsmanagement I	6 c
MSCBIO W 22	Schutzgüter in Umweltplanung und Landschaftsmanagement II	6 c

4 Credits sollen durch fachergänzende Schlüsselkompetenzmodule eingebracht werden, die von der Universität zentral angeboten werden. In den Wahlbereich kann auch ein zusätzliches Wahlpflichtmodul aus MSCBIO F 1 bis MSCBIO F 11 eingebracht werden. Fachlich gleichwertige Module des eigenen oder anderer Fachbereiche können für den Wahlbereich angerechnet werden.“

9. Die Anlage 1 „Curriculare Übersicht Bachelor Biologie“ wird durch die dieser Änderungsordnung als Anlage beigefügte neue Anlage 1 ersetzt. Modul P15 Ökologie wird aus dem 3. Semester in das 1. Semester verschoben.

10. Die Anlage 3 „Studienplan Bachelor Biologie“ und 4 „Studienplan Master Biologie“ werden durch die dieser Änderungsordnung als Anlagen beigefügten neuen Anlagen 3 und 4 ersetzt.

11. Die Anlage 5 „Modulhandbuch Bachelor“ wird durch die dieser Änderungsordnung als Anlage beigefügte neue Anlage 5 ersetzt.

12. Die Anlage 6 „Modulhandbuch Master“ wird durch die dieser Änderungsordnung als Anlage beigefügte neue Anlage 6 ersetzt.

Artikel 2

In-Kraft-Treten

Die Änderungsordnung tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung im Mitteilungsblatt der Universität Kassel in Kraft.

Kassel, den 23. Juni 2010

Der Dekan des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Prof. Dr. Friedrich W. Herberg

Anlage 1

Exemplarischer Studienverlaufsplan Bachelor Biologie								Summe: 180 CP	
6. Sem	SK-Modul 3CP	Wahlmodul 4CP	Methodenkenntnis und Projektplanung I 9CP		Bachelorarbeit 12CP		28 CP		
5. Sem	Wahlpflicht 1: Profilmodul 12CP (4., 5. oder 6. Sem.)		Wahlpflicht 2: Profilmodul 12CP (4., 5. oder 6. Sem.)		Berufspraktikum (Ferien) (8CP)		32 CP		
4. Sem	Zellbio V 5CP	Biodiv Tiere V+P+Exk 5CP	Tutorium A (ab 4.) 4CP	Tutorium B (ab 4.) 4CP	SK-Modul 3CP	Chemie IV Bioch V + P 12CP	Wahlmodul 3CP	Berufs- kolleg (2CP)	29,5 CP
3. Sem	Entwbio V 5CP	Genetik V + P 5CP	Tierphys P 5CP	Pflphys P 5CP	Mikrobio V + P 5CP	Chemie III OC V 10CP	Physik II P 10CP		
2. Sem		Biodiv Pflanzen V+P+Exk 5CP	Tierphys V 5CP	Pflphys V 5CP	Zoologie V + P 5CP	Chemie II AnC V + P 10CP	Physik II V 10CP	Biometrie V + Ü 5CP	30 CP
1. Sem	Grundl Bio V 4CP	Anatomie Pflanzen V + P 5CP	Ökologie V + Exk 4CP	Wahlmodul 3CP	Wahlmodul 3CP	Chemie I AIIIC V + Ü 10CP		Mathe f. Biol. V + Ü 5CP	29 CP

Integrierte Schlüsselkompetenzen (SK): 16 CP (insb. Kommunikations-, Organisations- und Methodenkompetenz)
 Additive Schlüsselkompetenzen (SK): 6 CP (insb. „Fachübergreifende Studien“)

Anlage 2

Exemplarischer Studienverlaufsplan Master Biologie

Summe: 120 CP

4. Sem	Masterarbeit 30CP				30 CP	
3. Sem	Methodenkenntnis und Projektplanung II 12CP	Wahlmodul 6CP	Wahlmodul 4CP	Wahlmodul 4CP	SK-Modul 4CP	30CP
2. Sem	Berufliche Orientierung II (Ferien, 2. oder 3. Sem.) 8CP	Wahlpflicht: Forschungsmodul 3 Beliebiges FG 12CP	Wahlmodul 4CP	Wahlmodul 6CP		30 CP
1. Sem	Wahlpflicht: Forschungsmodul 1 Beliebiges FG 12CP	Wahlpflicht: Forschungsmodul 2 Beliebiges FG 12CP		Wahlmodul 6CP		30 CP

Nur Beispiel! Wahl- und Wahlpflichtmodule können zeitlich beliebig gelegt werden.
Im Wahlbereich kann auch ein zusätzliches Forschungsmodul (Wahlpflicht) belegt werden.

Integrierte Schlüsselkompetenzen (SK): 8 CP (insb. Kommunikations-, Organisations- und Methodenkompetenz)
Additive Schlüsselkompetenzen (SK): mind. 4 CP (insb. Fachübergreifende Studien)

Anlage 3

Modulhandbuch

für den Studiengang

Bachelor of Science Biologie

Fachbereich Naturwissenschaften

Universität Kassel

Übersicht Studienziele und Lernergebnisse

Fachübergreifende Studienziele des Bachelors Biologie

- Absolventen sind in der Lage, berufliche Tätigkeiten zu ergreifen, die ein Verständnis biologischer Phänomene erfordern.
- Absolventen können sich während ihrer Berufstätigkeit auf der Basis solider Grundlagen weiterbilden, neue Entwicklungen in ihrem Gebiet erkennen und in ihre Arbeit einbeziehen.
- Absolventen sind in der Lage, ihre Weiterbildung selbständig und effektiv zu organisieren. In ihrer beruflichen Tätigkeit sind sie sich ihrer Verantwortung als Wissenschaftler und möglicher Folgen ihrer Tätigkeit für Umwelt und Gesellschaft bewusst.
- Bachelor-Absolventen haben die Grundlagen für ein konsekutives Masterstudium erworben. Sie können in der Regel ein Masterstudium der Biologie oder eines Teilgebietes der Biologie aufnehmen.

Fachliche Lernergebnisse des Bachelors Biologie

Absolventen verfügen über grundlegende Kenntnisse und anschlussfähiges Wissen in den Bereichen:

- Anatomie der Pflanzen
- Allgemeine und Spezielle Zoologie
- Biodiversität der Pflanzen und Tiere
- Physiologie der Pflanzen und Tiere
- Genetik
- Mikrobiologie
- Ökologie
- Zellbiologie
- Entwicklungsbiologie
- Allgemeine und Anorganische Chemie
- Organische Chemie und Biochemie
- Mathematik und Statistik/Biometrie
- Physik

Absolventen verfügen darüber hinaus über vertiefte Kenntnisse in mindestens zwei der folgenden Bereiche, die zur Spezialisierung angeboten werden:

- Biochemie
- Botanik
- Zoologie
- Physiologie und Evolutionsbiologie der Pflanzen
- Physiologie der Tiere (Stoffwechsel- oder Neurophysiologie)
- Genetik
- Mikrobiologie
- Ökologie
- Zellbiologie
- Entwicklungsbiologie
- Humanbiologie

Fertigkeiten und Kompetenzen des Bachelors Biologie

- 1) Studierende haben ein solides und breites Grundlagenwissen in den Fachgebieten der Biologie sowie grundlegende Kenntnisse der Chemie, Physik und Mathematik erworben.
- 2) Das erworbene Wissen befähigt zu einem prinzipiellen Verständnis biologischer Problemstellungen. Die Skalierung der betrachteten Dimensionen reicht über die Organisationsebene der Moleküle und Zellen über die der Organe und Organismen bis hin zur Ebene der Populationen und Ökosysteme.
In der Regel wird das Wissensniveau noch kein tiefer gehendes Verständnis aktueller Forschungsgebiete ermöglichen.
- 3) Studierende haben moderne Arbeitsmethoden aus verschiedenen Disziplinen der Biologie kennen gelernt, experimentelle Fertigkeiten erworben und ihr Wissen exemplarisch auf biologische Aufgabenstellungen angewandt.
Sie haben damit grundlegende, wissenschaftliche Problemlösungskompetenzen erworben.
- 4) Studierende beherrschen die biologische Fachsprache und sind in der Lage mit Fachwissenschaftlern der biologischen Disziplinen zu kommunizieren.
- 5) Sie sind in der Lage, Probleme aus dem Bereich der Biologie auf der Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse selbständig einzuordnen und durch den Einsatz naturwissenschaftlicher Methoden zu analysieren bzw. zu lösen.
- 6) Studierende sind befähigt, ihr Wissen auf unterschiedlichen Gebieten einzusetzen und in ihrer beruflichen Tätigkeit verantwortlich zu handeln. Sie haben im Rahmen eines sechswöchigen Praktikums erste Erfahrungen in der Berufswelt gesammelt. Sie können neue Methoden und Tendenzen auf ihrem Fachgebiet erkennen und diese – gegebenenfalls nach entsprechender Qualifizierung – in ihre weitere Arbeit einbeziehen.
- 7) Studierende können das im Bachelorstudium erworbene Wissen kontinuierlich eigenverantwortlich ergänzen und vertiefen. Sie sind mit entsprechenden Lernstrategien vertraut (lebenslanges Lernen). Insbesondere sind sie prinzipiell zu einem konsekutiven Masterstudium befähigt.
- 8) Sie haben in ihrem Studium einen ersten Einblick in Schlüsselkompetenzen (z. B. Zeitmanagement, Lern- und Arbeitstechniken, Kooperationsbereitschaft, Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Regeln guter wissenschaftlicher Praxis) erhalten und sind befähigt, diese Fähigkeiten weiter auszubauen.
- 9) Sie haben Kommunikations- und Präsentationstechniken erlernt und eingeübt und sind mit wesentlichen Elementen der englischen Fachsprache vertraut.
- 10) Studierende sind dazu befähigt, eine geeignete wissenschaftliche Aufgabenstellung zu lösen und die dabei erhaltenen Ergebnisse im mündlichen Vortrag und schriftlich (demonstriert in der Bachelorarbeit) zu präsentieren.

Modulübersicht**Pflichtmodule**

P1	Mathematik für Biologen	5 Credits
P2	Biometrie für Biologen	5 Credits
P3	Physik für Biologen	10 Credits
P4	Allgemeine und Anorganische Chemie	10 Credits
P5	Organische Chemie und Biochemie	
P6	Grundlagen der Biologie	4 Credits
P7	Anatomie der Pflanzen	5 Credits
P8	Allgemeine und Spezielle Zoologie	5 Credits
P9	Biodiversität der Pflanzen	5 Credits
P10	Biodiversität der Tiere	5 Credits
P11	Physiologie der Pflanzen	5 Credits
P12	Physiologie der Tiere	5 Credits
P13	Genetik	5 Credits
P14	Mikrobiologie	5 Credits
P15	Ökologie	4 Credits
P16	Zellbiologie und Entwicklungsbiologie	5 Credits
P17	Berufliche Orientierung I	10 Credits
P18	Methodenkenntnis und Projektplanung I	9 Credits
P19	Bachelorarbeit	12 Credits

Summe Pflichtmodule (davon 12 Credits für integrierte Schlüsselkompetenzen)**Wahlpflichtmodule**

R1	Tutorium Organische Chemie und Biochemie,	4 Credits
R2	Tutorium Genetik und Mikrobiologie	4 Credits
R3	Tutorium Pflanzenphysiologie und Botanik	4 Credits
R4	Tutorium Zellbiologie und Entwicklungsbiologie	4 Credits
R5	Tutorium Tierphysiologie und Zoologie	4 Credits
R6	Tutorium Ökologie und Biodiversität	4 Credits
V1	Profilmodul Biochemie	12 Credits
V2	Profilmodul Botanik	12 Credits
V3	Profilmodul Zoologie	12 Credits
V4	Profilmodul Pflanzenphysiologie/Evolutionsbiologie	12 Credits
V5	Profilmodul Tierphysiologie (Neuro- oder Stoffwechselphysiologie)	12 Credits
V6	Profilmodul Genetik	12 Credits
V7	Profilmodul Mikrobiologie	12 Credits
V8	Profilmodul Ökologie der Pflanzen, Tiere und Pilze	12 Credits
V9	Profilmodul Zellbiologie	12 Credits
V10	Profilmodul Entwicklungsbiologie	12 Credits
V11	Profilmodul Humanbiologie	12 Credits

Es müssen je 2 Wahlpflichtmodule aus R1 bis R6 und V1 bis V11 gewählt werden

Summe Wahlpflichtmodule (davon 4 Credits integrierte Schlüsselkompetenzen) 32 Credits

Wahlmodule

W1	Biochemie II	4 Credits
W2	Biophysik für Biologen	4 Credits
W3	Anatomie der Pflanzen II	3 Credits
W4	Biodiversität der Moose und Flechten	3 Credits
W5	Systematik und Evolution der Algen, Pilze und Pflanzen	5 Credits
W6	Genetik II	4 Credits
W7	Waldökologie	4 Credits
W8	Pilze für Einsteiger	4 Credits
W9	Grundmodul Humanbiologie	5 Credits
W10	Wirbeltieranatomie	3 Credits
W11	Parasitologie	3 Credits
W12	Grundlagen der Biologiedidaktik	3 Credits
W13	Evolutionsbiologie	4 Credits
W14	Grundlagen der Sinnesphysiologie	4 Credits

Aus dem müssen Module von insgesamt 16 Credits gewählt werden. Auch ein drittes Profilmodul kann als Wahlmodul angerechnet werden.

Summe Wahlmodule **16 Credits**

Schlüsselkompetenzen (aus dem fachübergreifenden Angebot der Universität) **6 Credits**

Summe Bachelor **126 + 32 + 16 + 6** = **180 Credits**

Modulname	Mathematik für Biologen
Code	BScBio P1
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematik für Biologen (V, 2 SWS) • Mathematik-Übungen für Biologen (Ü, 2 SWS)
Modulbeauftragter	Dr. W. Metzler
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen elementarer, vorwiegend analytischer Methoden zur Untersuchung biologischer und naturwissenschaftlicher Fragestellungen • Erkennen und Einordnen der dabei auftretenden mathematischen Aufgabenstellungen • Gewinnen von Sicherheit beim Lösen mathematischer Aufgaben • Beurteilung von numerischen Resultaten bei der Benutzung von Computern und Taschenrechnern • Erwerb erster Fertigkeiten zum Entwickeln elementarer mathematischer Modelle biologischer Vorgänge
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegendes Verständnis des Funktionsbegriffs und Kennenlernen elementarer Funktionen • Beschreibung von Wachstumsprozessen mittels Zahlenfolgen • Grundverständnis des mathematischen Konvergenzbegriffs und Berechnung von Grenzwerten • Differenzialrechnung: Ableitungsbegriff und Ableitungsregeln. Ableitung der Umkehrfunktion • Unbestimmtes Integral als Stammfunktion und Berechnung von Integralen. Integrationsregeln • Anwendung der Vektorrechnung bei der Lösung linearer Gleichungssysteme und der Darstellung von Geraden und Ebenen im Raum
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Pflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (jeweils im WS)
Semester	1. (oder 3.)
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Immatrikulation für B.Sc. Biologie
Lehrform	Vorlesung und Übung
Studentischer Arbeitsaufwand	60 Stunden Präsenzzeit 90 Stunden Selbststudium
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme an den Übungen Bearbeitung von Übungsaufgaben
Leistungspunkte (Credits)	5
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Klausur (120 Minuten)

Modulname	Biometrie für Biologen
Code	BScBio P2
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung Biometrie (V, 2 SWS) • Übung am Computer (Ü, 2 SWS)
Modulbeauftragter	Dr. W. Metzler
Lernziele/Kompetenzen.	<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen elementarer Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung und mathematischen Statistik zur Lösung biologischer Aufgabenstellungen • Übersetzen von Anwendungsproblemen in eine mathematische Sprache und Entwickeln von begrifflicher Sorgfalt bei deren Modellierung • Erkennen von Datenstrukturen und Datentypen sowie Darstellung experimenteller Daten in Diagrammen und mittels stochastischer Kenngrößen • Erwerb von Fertigkeiten zur Auswahl und Durchführung statistischer Tests und Befähigung zu einem kritischen Verständnis statistischer Aussagen • Kennenlernen und sicheres handhaben von Statistik-Software
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Deskriptive Statistik • Grundlagen der Kombinatorik • Zufallsvariablen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen • Stochastische Unabhängigkeit und bedingte Wahrscheinlichkeiten • Gesetze der großen Zahlen • Stochastische Tests für univariate und bivariate Daten • Schätzer • Durchführung und Interpretation statistischer Tests • Durchführung von Berechnungen, grafischen Darstellungen und von Tests mit Hilfe von Statistik -Software
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Pflichtmodul Wahlmodul im fachübergreifenden Angebot der Universität Kassel zu Schlüsselkompetenzen
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (jeweils im SoSe)
Semester	2. oder 4. Sem.
Sprache	Deutsch
Lehrform	Vorlesung und Übung
Studentischer Arbeitsaufwand	60 Stunden Präsenzzeit 90 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	5
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme an den Übungen und Bearbeitung von Übungsaufgaben
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Klausur (1h – 2h) oder Hausarbeit. Die Art der Prüfungsleistung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Spezielle Informationen	Dieses Modul kann im fachübergreifenden Angebot der Universität von Nichtbiologen als Wahlmodul im Bereich Schlüsselkompetenzen gewählt werden

Modulname	Physik für Biologen
Code	BScBio P3
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Physik für Studierende der Biologie (V, 4 SWS) • Physikpraktikum für Studierende der Biologie (Praktikum, 4 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. R. Matzdorf
W1 Biochemie II	4 Credits
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung einer anschaulichen Vorstellung der physikalischen Effekte in der klassischen Physik • Kenntnis der mathematischen Formulierung einfacher physikalischer Vorgänge und Fähigkeit, diese auf einfache Fälle anwenden können • Gewinnung eines Überblicks über physikalische Messmethoden in den Naturwissenschaften • Fähigkeit zur eigenständigen Durchführung physikalischer Experimente • Fähigkeit zur Protokollierung von physikalischen Messergebnissen • Fähigkeit zur Auswertung von Messwerten, Berechnung physikalischer Größen aus den Messwerten und Berechnung des Fehlers für die Messergebnisse • Kenntnis der Vorgehensweise bei systematischer Planung, Durchführung Protokollierung und Auswertung von physikalischen Messungen
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit physikalischen Lehrbüchern • Erwerb der Fähigkeit, abstrakte Grundprinzipien auf konkrete physikalische Fallbeispiele aus der alltäglichen Umgebung anzuwenden (Grundstein für den Erwerb von Problemlösungskompetenz) • Training des logischen Denkens • Erlernen des sicheren und kompetenten Umgangs mit physikalischen Messgeräten • Fähigkeit zur Reflexion der Aussagekraft physikalischer Messergebnisse • Teamfähigkeit • Erwerb der Fähigkeit zur Dokumentation von Experimenten und deren Ergebnissen • Erlernen der schriftlichen Präsentation eigener Ergebnisse unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten
Lerninhalte	<p>Physikalische Grundlagen der klassischen Physik und kurzer Einblick in die Atom und Kernphysik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik • Schwingungen und Wellen • Wärmelehre • Elektrostatik • Elektrodynamik • Optik • Kernphysik • Atomphysik <p>Auswahl von 10 Experimenten zu folgenden oder ähnlichen Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwingungen

	<ul style="list-style-type: none"> • Spezifische Wärmekapazität • Schallgeschwindigkeit und Gaskonstante R • Wärmeausdehnung • Zähigkeit von Flüssigkeiten • Oberflächenspannung • Luftfeuchtigkeit und Taupunkt • Elektrolyse • Gleich- und Wechselstromwiderstand • Mikroskop • Gitterspektralapparat • Kernzerfall • Saccharimetrie • Gasthermometer
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Pflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Zweisemestrig, jährlich (Vorlesung im SS, Praktikum im WS)
Semester	2. und 3. Semester
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Immatrikulation in einen der oben genannten Studiengänge
Lehrform	Vorlesung und Praktikum
Studentischer Arbeitsaufwand	120 Stunden Präsenzzeit (8 SWS) 180 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	10 (davon 2 Credits für integrierte Schlüsselkompetenzen)
Studienleistungen	10 testierte Protokolle zu den Versuchen im Praktikum
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Klausur (2–3 Stunden) oder mündliche (Prüfung 30 min.). Die Art der Prüfungsleistung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
W1 Biochemie II	4 Credits

Modulname	Allgemeine und Anorganische Chemie
Code	BScBio P4
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Chemie (V, 3 SWS) • Allgemeine Chemie (Ü, 1 SWS) • Anorganische Chemie I (V, 3 SWS) • Anorganische Chemie (P, 4 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. U. Siemeling
Lernziele und Kompetenzen	<p>Erwerb grundlegender Kenntnisse der Allgemeinen und Anorganischen Chemie in Theorie und Praxis.</p> <p>Zu erlangende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis für einfache chemische Zusammenhänge durch Anwendung grundlegender Prinzipien und Konzepte • Fähigkeit zum realitätsbezogenen fachlichen Problemlösen, insbesondere im Hinblick auf Biologie-relevante chemische Fragestellungen • Fähigkeit zum selbständigen Erwerb relevanten enzyklopädischen Wissens auf der Basis stofflicher Grundkenntnisse • Fähigkeit zur korrekten fachspezifischen Artikulation • Praktisch-handwerkliche Grundfertigkeiten im Kontext einer experimentellen Naturwissenschaft (sicheres, sauberes und exaktes Arbeiten mit einfachen laborüblichen Geräten und Chemikalien im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen)
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Vertrautheit mit und kritische Würdigung der Vorgehensweise und gedanklichen Struktur einer experimentellen Naturwissenschaft • Teamfähigkeit
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Atombau, chemische Bindung, Zustandsformen der Materie, Thermodynamik, Kinetik, chemisches Gleichgewicht, Säuren und Basen, Oxidation und Reduktion, Grundzüge der Chemie von s-, p- und d-Block-Elementen
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Pflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Zweisemestrig, jährlich (Vorlesung und Übungen Allgemeine Chemie im WS; Vorlesung und Praktikum Anorganische Chemie im SS)
Semester	1. und 2.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Immatrikulation für den o.g. Studiengang
Lehrform	Vorlesung, Übung, Praktikum mit integriertem Begleitseminar
Studentischer Arbeitsaufwand	165 Stunden Präsenzzeit (11 SWS) 135 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	10 (davon 1 Credit integrierte Schlüsselkompetenzen)
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme an den Übungen und Bearbeitung von Übungsaufgaben; Testierte Protokolle zu den Versuchen im Praktikum
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Klausur (ca. 2-stündig)

Modulname	Organische Chemie und Biochemie
Code	BScBio P5
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Organische Chemie (V, 4 SWS) • Biochemie I (V, 3 SWS) • Organisch-chemisches Grundpraktikum (Pra, 5 Kurstage-ganztägig = 4 SWS) <i>oder</i> Biochemie-Praktikum (Pra, 4 SWS) • Seminar zum OC- oder Biochemie-Praktikum (S, 1 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. F. Herberg
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegendes Verständnis der Zusammenhänge von Aufbau, molekularer und räumlicher Struktur, stofflicher Eigenschaften sowie Reaktivitäten organischer Verbindungen mit funktionellen Gruppen und biochemisch relevanter Stoffklassen (Aminosäuren, Proteine, Kohlenhydrate, Nucleinsäuren). • Fähigkeit zur selbständigen Arbeit im organischen Praktikum mit Schwerpunkten in der Synthese und einfachen analytischen Verfahren auch unter dem Aspekt der Arbeitssicherheit. • Grundkenntnisse der Arbeitssicherheit in Laboratorien • Vertieftes Verständnis für die Stoffwechsellleistungen des zellulären Metabolismus. Dieses geht über ein einfaches Erlernen von Stoffwechselkreislaufprozessen hinaus und erfordert die kritische Auseinandersetzung mit regulatorischen Prozessen innerhalb der eukaryotischen Zelle.
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit biochemischen und organisch-chemischen Lehrbüchern. • Erwerb der Fähigkeit, Grundprinzipien des Stoffwechsels mit Grundlagen der organischen Chemie zu verbinden (Grundstein für den Erwerb von Problemlösungskompetenz). • Erwerb der Fähigkeit zur Dokumentation von Experimenten und deren Ergebnissen (Erstellung detaillierter wissenschaftlicher Protokolle). • Teamfähigkeit
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlage und wichtige Substanzklassen in der Organischen Chemie und Biochemie • Grundlegende Methoden und Konzepte der Organischen Chemie und Stereochemie. • Im OC-Praktikum werden grundlegende präparative Kenntnisse zur Durchführung organisch-chemischer Reaktionen vermittelt und Stoffkenntnisse unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer Aspekte vertieft. Anhand ausgewählter Präparate werden Synthese- und Aufarbeitungs-Methoden geübt und selbständig durchgeführt, z. B. fraktionierte Destillation, Hochvakuumdestillation, Perforation, Azeotropdestillation). Darüber hinaus werden einfache analytische Verfahren (Säulen-, Dünnschicht- und Gaschromatographie) vermittelt und exemplarisch angewandt. • Glycolyse, Citratzyklus, oxidative Phosphorylierung ; Rolle des ATP u. seiner Metabolite; Stoffwechsel, Energiehaushalt, Energiebilanz; • Grundlagen u. Mechanismen der Stoffwechselregulation • Kohlenhydratstoffwechsel Nucleotidstoffwechsel • Lipide, Fettsäuren, Fette, Phospholipide, Glycolipide, • Proteine: Aminosäuren, Primär-, Sekundär-, Tertiär-

	<p>Quartärstruktur; Proteinfaltung; Hämoglobin als allosterisches Protein</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Enzymkinetik, -regulation, Katalysemechanismen • Das biochemische Praktikum enthält eine zusammenhängende Serie von Versuchen zur Herstellung und biochemisch / biophysikalischen Charakterisierung rekombinanter Proteine
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Pflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Zweisemestrig, jährlich (Vorlesung Organische Chemie im WS, Vorlesung Biochemie, Seminare und Praktika im SS)
Semester	ab 3. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie; Modul Allgemeine u. Anorganische Chemie
Lehrform	Vorlesung, Praktikum und Seminar
Studentischer Arbeitsaufwand	180 Stunden Präsenzzeit (12 SWS) 180 Std. Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	12 (davon 1 Credit integrierte Schlüsselkompetenzen)
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar, Praktikumsprotokolle
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	(1) Klausur zur Vorlesung Organische Chemie (1–2 Stunden) (2) Klausur zur Vorlesung Biochemie und zum Praktikum Organische Chemie oder Biochemie (1–2 Stunden)
Spezielle Informationen	Innerhalb des Moduls kann gewählt werden, ob ein Organisch-chemisches oder ein biochemisches Praktikum durchgeführt wird

Modulname	Grundlagen der Biologie
Code	BScBio P6
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	Vorlesung Grundlagen der Biologie
Modulbeauftragter	Prof. Dr. K. Weising
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Grundverständnis biologischer Prinzipien, Vorgänge und Organisationsebenen • Einblick in die (bio)chemischen Grundlagen des Lebens • Einblick in die Vielfalt der Organismen • Verständnis der Kopplung von Struktur und Funktion • Selbständige Arbeit mit Lehrbüchern und begleitendem Internet-Angebot • Verständnis der Prinzipien naturwissenschaftlicher Erkenntnisprozesse
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Wasser und Kohlenstoffverbindungen als essentielle Bausteine des Lebens • Molekulare und makromolekulare Bestandteile der Zelle • Struktur und Funktion eukaryotischer Zellen: Zellorganellen, Biomembranen und Cytoskelett • Einführung in die molekulare Genetik: Replikation, Mitose, Transkription und Translation • Prokaryotische Zellen und Organismen; Bacteria und Archaea • Pflanzliche Gewebetypen und Architektur einer Gefäßpflanze • Tierische Zellen, Gewebe und Organe • Baupläne der wichtigsten Tiergruppen • Grundlagen der Mykologie • Grundprinzipien der Ökologie: Autökologie und Synökologie
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Pflichtmodul Lehramt L2 (Biologie): Wahlmodul (empfohlen) Lehramt L3 (Biologie): Wahlmodul (empfohlen) B.Sc. Nanostrukturwissenschaften: Pflichtmodul B.Sc. Mathematik: Wahlmodul im Nebenfach Biologie
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (jeweils im WS)
Semester	1. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Immatrikulation für einen der o.g. Studiengänge
Lehrform	Vorlesung Arbeitsmaterial im Internet
Studentischer Arbeitsaufwand	60 Stunden Präsenzzeit (4 SWS) 60 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	4
Studienleistungen	
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Klausur (1 Stunde)
Spezielle Informationen	Ringvorlesung mit mehreren Dozenten. Die Themen werden in der Reihenfolge behandelt wie unter „Lerninhalte“ aufgelistet.

Modulname	Anatomie der Pflanzen
Code	BScBio P7
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Pflanzenanatomie (V, 2 SWS) • Botanisch–Anatomisch–Zellbiologischer Kurs (Ü, 3 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. K. Weising
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegendes Verständnis von Bau und Funktion einer Pflanzenzelle, ihrer lichtmikroskopisch sichtbaren Organellen und des Prinzips der Kompartimentierung • Grundkenntnisse zur Anatomie der vegetativen Gewebe und Organe der höheren Pflanzen (Sprossachse, Blatt, Wurzel) in Zusammenhang mit ihrer funktionalen Bedeutung; Erkennen der wichtigsten pflanzlichen Gewebe im Lichtmikroskop • Befähigung zur selbständigen Arbeit mit dem Lichtmikroskop und zur dafür erforderlichen Vorbereitung pflanzlicher Gewebeprobe • Beherrschen einfacher Schnitt- und Färbetechniken. • Befähigung zur zeichnerischen Dokumentation mikroskopischer Präparate, insbesondere pflanzlicher Zellen und Gewebe.
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Makromolekulare Bestandteile der Pflanzenzelle • Struktur und Funktion der Pflanzenzelle und ihrer Organellen • Biomembranen, Cytoskelett und Zellwand • Mitose • Struktur, Funktion und Entwicklung der wichtigsten pflanzlichen Gewebetypen und Organe • Anatomie von primärer Sprossachse, Blatt und Wurzel • Sekundäres Dickenwachstum, Holz und Bast
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Pflichtmodul Lehramt L2 (Biologie): Pflichtmodul Lehramt L3 (Biologie): Pflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (jeweils im WS)
Semester	1. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Immatrikulation für einen der o.g. Studiengänge
Lehrform	Vorlesung und Kurs Zur Vorlesung wird Arbeitsmaterial im Internet zur Verfügung gestellt
Studentischer Arbeitsaufwand	75 Stunden Präsenzzeit (5 SWS) 75 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	5
Studienleistungen	Regelmäßige Kursteilnahme und Anfertigung von Zeichnungen
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	(1) Theoretische Klausur (1 Stunde) (2) Praktische Klausur: Selbständige Bearbeitung, Zeichnung und Beschriftung eines unbekanntes botanisch–mikroskopischen Objekts (2 Stunden)
Spezielle Informationen	Die Modulprüfungsnote ergibt sich aus der theoretischen Teilprüfung. Die praktische Teilprüfung wird nur mit bestanden/nicht bestanden bewertet.

Modulname	Allgemeine und Spezielle Zoologie
Code	BScBio P8
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Systemische Zoologie (V, 2 SWS) • Zoologisch-Anatomischer Kurs (Ü, 2 SWS)
Modulbeauftragter	Dr. C. Nowack
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Erwerb von zoologischem Grundlagenwissen • Kenntnis der Baupläne und Charakteristika der Großgruppen des Tierreichs • Kenntnis der modernen Aspekte der Phylogenie des Tierreichs • Befähigung zum Umgang mit dem Lichtmikroskop • Basiswissen zu tierischer Histologie • Beurteilung und Analyse mikroskopischer zoologischer Präparate • Zeichnerische Dokumentation mikroskopischer Präparate • Erwerb der Fähigkeit, Präparationen an tierischem Material aus verschiedenen Tiergruppen durchzuführen und den Organ-Situs bzw. einzelne Organsysteme zu interpretieren • Anwendung von zoologischem Fachvokabular
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Taxonomie des Tierreichs • Struktur und Funktion der Zellen tierähnlicher Protisten (ehem. Protozoen) • Lichtmikroskopische Diagnose tierischer Gewebe • Bauplanmerkmale ausgewählter großer Tiergruppen • Funktionelle Anatomie der Organe und Organsysteme im Tierreich
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Pflichtmodul Lehramt L2 (Biologie) Pflichtmodul Lehramt L3 (Biologie) Pflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (jedes SS)
Semester	2. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie
Lehrform	Vorlesung und Übung
Studentischer Arbeitsaufwand	60 Stunden Präsenzzeit (4 SWS) 90 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	5
Studienleistungen	Regelmäßige Kursteilnahme und Anfertigung von Zeichnungen
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Klausur (2 Std.)

Modulname	Biodiversität der Pflanzen
Code	BScBio P9
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Systematik und Morphologie der Pflanzen (V, 2 SWS) • Botanische Bestimmungsübungen (Ü, 2 SWS) • Botanische Exkursionen (E, 2 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. K. Weising
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegendes Verständnis des morphologischen Aufbaus und der Lebenszyklen (Generationswechsel) der Gefäßpflanzen, sowie der Mechanismen der Bestäubung, Befruchtung und Samenverbreitung • Gewinnen eines Überblicks über die Systematik der Gefäßpflanzen • Praktische Kenntnisse und Fähigkeiten zur morphologischen Untersuchung und Herbarisierung von Pflanzenmaterial • Erlernen des Umgangs mit wissenschaftlicher Bestimmungsliteratur zur Identifikation einheimischer Gefäßpflanzenarten • Erwerb erster Artenkenntnisse: Erkennen häufiger einheimischer Pflanzenarten im Freiland • Grundlegende Kenntnisse zur Ökologie einheimischer Biotope und ihrer charakteristischen Pflanzenarten
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Morphologie der Gefäßpflanzen: Struktur, Funktion und Metamorphosen von Sprossachse, Blatt und Wurzel • Bau und Funktion von Blüte, Same und Frucht • Bestäubungs- und Ausbreitungsökologie • Lebenszyklen der Farne und Samenpflanzen • Systematik und Erkennungsmerkmale wichtiger einheimischer Gefäßpflanzenarten • Grundlagen der Flora, Vegetation und Ökologie einheimischer Biotope (Wälder, Halbtrockenrasen, Wiesen)
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Pflichtmodul Lehramt L2 (Biologie): Wahlpflichtmodul Lehramt L3 (Biologie): Wahlpflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (jeweils im SoSe)
Semester	2. Sem. (oder 4. Sem.)
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie
Lehrform	Vorlesung, Übung und Exkursion Zur Vorlesung werden Arbeitsmaterialien im Internet bereit gestellt
Studentischer Arbeitsaufwand	90 Stunden Präsenzzeit (6 SWS) 60 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	5
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme an Bestimmungskursen und Exkursionen Identifikation von 4 unbekanntem einheimischen Pflanzenarten mit Hilfe eines Bestimmungsschlüssels
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Theoretische Klausur (1 Stunde)

Modulname	Biodiversität der Tiere
Code	BScBio P10
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Taxonomie der Tiere (V, 1 SWS) • Zoologische Bestimmungsübungen (Ü, 3 SWS) • Zoologische Exkursionen (E, 2 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. M. Schäfer
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Gewinnen eines Überblicks über die Systematik der wichtigsten Tierstämme mit einheimischen Vertretern • Praktische Kenntnisse und Fähigkeiten zur morphologischen Untersuchung von Tiermaterial • Erlernen des Umgangs mit wissenschaftlicher Bestimmungsliteratur zur Identifikation einheimischer Tierarten • Erwerb erster Artenkenntnisse: Erkennen häufiger einheimischer Tierarten im Freiland • Grundlegende Kenntnisse zur Ökologie einheimischer Biotope und ihrer charakteristischen Tierarten
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Systematik, Taxonomie, Morphologie und Erkennungsmerkmale wichtiger einheimischer Tierarten • Grundlagen der Fauna und Ökologie einheimischer Biotope
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Pflichtmodul Lehramt L2 (Biologie): Wahlpflichtmodul Lehramt L3 (Biologie): Wahlpflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (jeweils im SoSe)
Semester	Ab 4. Semester
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Grundlagen der Biologie
Lehrform	Vorlesung, Übung und Exkursion
Studentischer Arbeitsaufwand	90 Stunden Präsenzzeit (6 SWS) 60 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	5
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme an Bestimmungskursen und Exkursionen
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Klausur (2 Stunden)

Modulname	Physiologie der Pflanzen
Code	BScBio P11
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Pflanzenphysiologie (V, 2 SWS) • Pflanzenphysiologischer Kurs (Ü, 3 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. U. Kutschera
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der Grundlagen der allgemeinen Physiologie mit dem Schwerpunkt Pflanzen/Cyanobakterien • Vermittlung der naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweise aus dem Blickwinkel eines experimentell arbeitenden Wissenschaftlers unter Berücksichtigung evolutionsbiologischer Aspekte • Der Student soll auf Grundlage des methodischen Naturalismus den Unterschied zwischen der naturwissenschaftlichen Arbeitsweise und pseudowissenschaftlichen Ideologien kennen lernen (Schlüsselkompetenz eines jeden Naturwissenschaftlers)
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Prinzipien des experimentellen Arbeitens: Methodischer Naturalismus, Hypothesen- und Theorienbildung. • Geschichte der Pflanzenphysiologie, Schwerpunkt Vitalismus-Debatte • Grundlagen der Stoffwechsel-, Entwicklungs- und Bewegungsphysiologie der Pflanzen. Als Beispiele werden meist Nutzpflanzen vorgestellt, mit Hinweis auf gentechnisch verbesserte Varietäten (Vorteile für die Ertragssicherung und den Naturschutz) • Durchführung physiologischer Experimente und deren Auswertung bzw. Interpretation auf Grundlage derzeit üblicher internationaler Standards (naturalistische Denkweise, SI-Einheiten, evolutionäre Physiologie als induktive Naturwissenschaft)
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	BSc. Biologie: Pflichtmodul Lehramt L2 (Biologie): Wahlpflichtmodul Lehramt L3 (Biologie): Pflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Zweisemestrig, jährlich (Vorlesung im SoSe, Kurs im folgenden WS)
Semester	2. und 3. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie
Lehrform	Vorlesung, praktische Übungen
Studentischer Arbeitsaufwand	75 Stunden Präsenzzeit (5 SWS) 75 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	5
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme an den Übungen, Anfertigung von Protokollen mit Interpretation der Ergebnisse (Hypothesen- und Theorienbildung).
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Klausur (ca. 2 Stunden)

Modulname	Physiologie der Tiere
Code	BScBio P12
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung Tierphysiologie (V, 2 SWS) • Tierphysiologischer Kurs (Ü, 3 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. M. Stengl
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der Grundlagen der einzelnen Teilgebiete der Neuro- und Stoffwechselphysiologie von Vertebraten (incl. Mensch) und Invertebraten • Methodentraining und Softwarekompetenzen • Verantwortungsvolles kompetentes Umgehen mit Versuchsapparaturen in der Tierphysiologie
Lerninhalte	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Vergleichenden Tierphysiologie und umfasst neurobiologische und stoffwechselphysiologische Themenbereiche. Nach einer Einführung in die Entwicklung und allgemeinen Funktionen des Nervensystems werden die zellulären und molekularen Mechanismen der neurobiologischen Informationsvermittlung in Neuronen behandelt. Membranruhepotential, Aktionspotential-generierung, Synaptische Übertragung, Lernen und Gedächtnis, Sensorische Systeme: Chemosensorik, Mechanosensorik, Gehörsinn und Optischer Sinn werden behandelt, ebenso wie die Motorik, der Bau und die Funktion von Muskeln. Die stoffwechselphysiologischen Themenbereiche sind die Stoffaufnahme und Verteilung, Ernährung, Atmung, Osmo- und Ionenregulation, Exkretion, das Endokrine System und allgemeine stoffwechselphysiologische Regulationssysteme und Biorhythmen
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Pflichtmodul Lehramt L2 (Biologie) Wahlpflichtmodul Lehramt L3 (Biologie) Pflichtmodul
Dauer u. Häufigkeit des Angebots	Zweisemestrig, jährlich (Beginn jeweils im SoSe)
Semester	ab 2. Semester
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen für Biologie
Lehrform	Vorlesung und Kurs
Studentischer Arbeitsaufwand	75 Stunden Präsenzzeit (SWS) 75 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	5
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme am Kurs
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	(1) Eingangsklausur für Kurs (2) Mündliche Prüfung im Kurs

Modulname	Genetik
Code	BScBio P13
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Grundvorlesung Genetik 1 (2 SWS) • Genetisches Grundpraktikum (3 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. W. Nellen
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Kompetenz, die Grundlagen der Genetik an einfachen Fragestellungen anzuwenden • Verständnis der Zusammenhänge zwischen klassischer und molekularer Genetik • Durchführung grundlegender Experimente mit Hilfe von Arbeitsprotokollen • Umgang mit biologischen Materialien und Laborgeräten • Protokollführung
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Bioethik • Biologische Sicherheit, Gentechnikgesetz • Gute Laborpraxis
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der klassischen und molekularen Genetik • Grundlagen der Bioinformatik in der Genetik • Grundlagen der Gentechnik und Anwendungen • Anwendungen der Genetik • Analyse von Nukleinsäuren und Proteinen • Genetische In vitro-Experimente (P)
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Pflichtmodul Lehramt L3 (Biologie): Pflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (jeweils im WS)
Semester	3. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie
Lehrform	Vorlesung und Kurs
Studentischer Arbeitsaufwand	75 Stunden Präsenzzeit (5 SWS) 75 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	5 (davon 1 Credit integrierte Schlüsselkompetenzen)
Studienleistungen	Regelmäßige, erfolgreiche Praktikumsteilnahme
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	(1) Klausur nach der Vorlesung (2 h) Erfolgreiches Bestehen ist Voraussetzung für die Praktikumsteilnahme. (2) Ergebnisorientiertes Praktikumsprotokoll
Spezielle Informationen	Das Praktikum findet als Blockpraktikum in der vorlesungsfreien Zeit nach dem WS statt

Modulname	Mikrobiologie
Code	BScBio P14
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Mikrobiologie I (V, 2 SWS) • Übungen zur Mikrobiologie (Praktikum, 3 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. F. Schmidt
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegendes Verständnis vom Aufbau einer Mikroorganismen-Zelle und eines Virus, ihrer Genetik und Stoffwechseleigenschaften, der Systematik der Prokaryoten, ihrer biotechnologischen Anwendung und ihrer Ökologie • Beherrschung grundlegender mikrobiologischer Arbeitsmethoden und Kenntnis der Sicherheitsbestimmungen in der Mikrobiologie
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Evolution und Ökologie von Mikroorganismen • Mikroorganismen-Zelle: Morphologie, Zellwand, Membranen, Kapseln, Geißeln, Dauerformen, Pigmente • Systematik der Prokaryoten • Medizinisch bedeutsame Bakterien • Einführung in die Genetik von Mikroorganismen • Viren, Viroide, Bakteriophagen • Grundlagen der Gentechnik und Biotechnologie • Stoffwechsel, Energieumwandlungen, Gärungen, Elektronentransport • Geo- und Paläomikrobiologie, Archaea • Sicherheitsbestimmungen beim Umgang mit Mikroorganismen • Grundlegende mikrobiologische Arbeitsmethoden, • Vorkommen von Mikroorganismen in verschiedenen Umweltbereichen, ihre Rolle in natürlichen Ökosystemen und bei der Nahrungsmittelproduktion
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	<input type="checkbox"/> B.Sc. Biologie: Pflichtmodul <input type="checkbox"/> Lehramt L3 (Biologie): Pflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (jeweils im WS)
Semester	3. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie
Lehrform	Vorlesung, Übung
Studentischer Arbeitsaufwand	75 Stunden Präsenzzeit 75 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	5
Studienleistungen	Regelmäßige, erfolgreiche Praktikumsteilnahme
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	(1) Klausur nach Vorlesung (2 Std.) Erfolgreiches Bestehen ist Voraussetzung für Praktikumsteilnahme, (2) Praktikumsprotokoll
Spezielle Informationen	Rechtzeitig vor Beginn der Veranstaltungen ist ein Skript mit der Beschreibung der Versuche zu erwerben. Das Praktikum findet als Blockpraktikum in der vorlesungsfreien Zeit nach dem WS statt.

Modulname	Ökologie
Code	BScBio P15
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Ökologie (V, 2 SWS) • Ökologisches Seminar mit Exkursionen (S/E, 2 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. E. Langer
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegendes Verständnis ökologischer Zusammenhänge • Erkennen und interpretieren ökologischer Phänomene in der Natur • Aneignen eines ökologischen Grundwortschatzes • Korrektes Anwenden ökologischer Fachbegriffe • Interpretation ökologischer Diagramme • Kenntnis der Theorie gängiger ökologischer Untersuchungsmethoden • Artenkenntnis und Ökologie wichtiger einheimischer Organismen
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Aut- und Synökologie • Klima, Klimadiagramme, abiotische Faktoren • Stoffkreisläufe • Bodenkunde • Demökologie • Vegetationsökologie
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Pflichtmodul Lehramt L2 (Biologie): Pflichtmodul Lehramt L3 (Biologie): Pflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (jeweils im WS)
Semester	1. Semester (empfohlen) oder 3. Semester
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Immatrikulation für einen der o.g. Studiengänge
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Exkursion
Studentischer Arbeitsaufwand	60 Stunden Präsenzzeit 60 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	4
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme an Seminar (inkl. Exkursionen) mit schriftlicher Ausarbeitung oder mündlichem Vortrag eines Spezialthemas
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Klausur (ca. 2 Stunden)

Modulname	Zellbiologie und Entwicklungsbiologie
Code	BScBio P16
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Molekulare Grundlagen der Entwicklung (V, 2 SWS) • Virtuelles Tutorium (T, e-learning) • Zellbiologie (V, 2 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. M. Maniak
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Erkennen der dynamischen Aspekte der Zelle und ihrer molekularen Grundlagen als Grundlage spezialisierter Zellfunktionen • Bedeutung von Modellorganismen in der Zell- und Entwicklungsbiologie • Grundverständnis für entwicklungsbiologische Zusammenhänge und Fragestellungen • Erkennen von Grundprinzipien in den Entwicklungsprozessen und deren molekulargenetischen Kontrollmechanismen
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Zellorganellen, Vesikelbildung –transport, und –fusion, Cytoskelett, Proteintargeting, Zellcyclus, Apoptose, Zell-Zell- und Zell-Matrix Interaktionen, Signaltransduktion. • Embryonalentwicklung an ausgewählten Organismen (Ablauf, Organisationsprinzipien, Musterbildungsprozesse) • Modellsysteme mit ihren Besonderheiten und experimentellen Analyseschwerpunkten • Keimzellentwicklung und die molekularen Zusammenhänge bei der Befruchtung • Geschlechtsbestimmung • Postembryonale Entwicklungsprozesse (Metamorphose und Regeneration)
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Pflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Zweisemestrig, jährlich (Zellbiologie SoSe, Entwicklungsbiologie WS)
Semester	ab 3. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie Modul Allgemeine und Spezielle Zoologie
Lehrform	Vorlesung Virtuelles Tutorium (Online)
Studentischer Arbeitsaufwand	60 Stunden Präsenzzeit 90 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	5
Modulprüfungsleistung, Art u. Dauer der Prüfungen	(1) Klausur zu Molekulare Grundlagen der Entwicklung (1–2 Std.) (2) Klausur zur Zellbiologie (1–2– Stunden)
Spezielle Informationen	Die Teilnahme am virtuellen Tutorium ist freiwillig.

Modulname	Berufliche Orientierung I
Code	BScBio P17
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Berufsfelder der Biologie (Kolloquium, 2 SWS) • Berufsfeldbezogenes Praktikum (6 Wochen)
Modulbeauftragter	Studiendekan
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Erlangung erster berufsspezifischer Fertigkeiten • Gewinnen eines ersten Überblicks über die heterogenen Berufsfelder für Biologen • Fähigkeit zur selbständigen Abfassung eines Praktikumsberichtes
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Integrationsfähigkeit • Einhaltung von Zielvorgaben • Teamfähigkeit
Lerninhalte	Die fachlichen Inhalte sind abhängig von der gewählten Einrichtung bzw. dem Unternehmen und der Schwerpunktsetzung des Studierenden
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Pflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Ein- bis zweisemestrig, jährlich, Kolloquium in der Vorlesungszeit des SoSe; Praktikum in der vorlesungsfreien Zeit
Semester	Ab 4. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Immatrikulation in den Studiengang B.Sc. Biologie
Lehrform	Kolloquium, Berufspraktikum
Studentischer Arbeitsaufwand	30 Stunden Präsenzzeit für das Kolloquium 240 Stunden Präsenzzeit im Praktikum (6 Wochen zu 40 Std.) 30 Stunden Selbststudium (Berichtserstellung)
Leistungspunkte (Credits)	10 (davon 4 Credits integrierte Schlüsselkompetenzen)
Studienleistungen	
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Schriftlicher Praktikumsbericht (bewertet, aber unbenotet)
Spezielle Informationen	Das Praktikum kann zu einem beliebigen Zeitpunkt nach dem 4. Semester absolviert werden, vorzugsweise in der vorlesungsfreien Zeit

Modulname	Methodenkenntnis und Projektplanung
Code	BScBio P18
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Selbststudium
Modulbeauftragter	Studiendekan
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Selbständige, gezielte Literatursuche in Bibliotheken, Datenbanken und Internet • Selbständige Erstellung einer Literaturübersicht zum Stand der Forschung in einem begrenzten Forschungsgebiet der Biologie, auf der Grundlage deutsch- und englischsprachiger Originalliteratur • Projektplanung: themenspezifische Gliederung und Ausarbeitung eines Projektvorschlages für eine Bachelorarbeit
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Datenbankrecherchen • Internetkompetenz • Wissenschaftliches Formulieren • Umgang mit MS Office-Anwendungen
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung der theoretischen Grundlagen einer wissenschaftlichen Fragestellung aus dem Forschungsgebiet der Biologie, zur unmittelbaren Vorbereitung einer Bachelorarbeit
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Pflichtmodul
Dauer u. Häufigkeit des Angebots	Einsemestrig, in jedem Semester
Semester	Ab 5. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	<p>Folgende Pflichtmodule sind Voraussetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematik für Biologen • Biometrie für Biologen • Physik für Biologen • Allgemeine und anorganische Chemie • Organische Chemie und Biochemie • Grundlagen der Biologie • Anatomie der Pflanzen • Allgemeine und Spezielle Zoologie • Biodiversität der Pflanzen • Biodiversität der Tiere • Physiologie der Pflanzen • Physiologie der Tiere • Genetik • Mikrobiologie • Ökologie • Zellbiologie und Entwicklungsbiologie
Lehrform	Selbststudium Anleitung zum Wissenschaftlichen Arbeiten
Studentischer Arbeitsaufwand	270 h
Leistungspunkte (Credits)	9 (davon 1 Credit integrierte Schlüsselkompetenzen)
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Schriftliche Ausarbeitung eines Projektvorschlages für die Bachelorarbeit (unbenotet)

Modulname	Bachelorarbeit
Code	BScBio P19
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelorarbeit
Modulbeauftragter	Studiendekan
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • In der Bachelorarbeit soll sich der/die Studierende innerhalb einer festgelegten Zeit in eine biologisch-wissenschaftliche Fragestellung einarbeiten, das erlernte Wissen bei der experimentellen und/oder theoretischen Bearbeitung der Fragestellung anwenden und die Ergebnisse in schriftlicher Form verständlich darstellen und diskutieren. • Kommunikationsfähigkeit über wissenschaftliche Fragestellungen • Wissenschaftliches Formulieren • Kritische Diskussion wissenschaftlicher Ergebnisse vor Fachleuten • Fähigkeit zur mündlichen Erläuterung eines wissenschaftlichen Problems aus einem Fachgebiet der Biologie sowie entsprechender Lösungsansätze
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung von Arbeitshypothesen • Entwicklung von Problemlösungskonzepten • Kooperations- und Teamfähigkeit • Projektrealisation
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Experimentelle oder theoretische Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung aus dem Forschungsgebiet der Biologie
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Pflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, in jedem Semester
Semester	6. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	<p>Folgende Module sind Voraussetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematik für Biologen • Biometrie für Biologen • Physik für Biologen • Allgemeine und anorganische Chemie • Organische Chemie und Biochemie • Grundlagen der Biologie • Anatomie der Pflanzen • Allgemeine und spezielle Zoologie • Biodiversität der Pflanzen • Biodiversität der Tiere • Physiologie der Pflanzen • Physiologie der Tiere • Genetik • Mikrobiologie • Ökologie • Zellbiologie und Entwicklungsbiologie • Berufliche Orientierung I • Methodenkenntnis und Projektplanung I • sowie mindestens 24 Credits im Wahl- und/oder Wahlpflichtbereich

Lehrform	Selbststudium, ggf. experimentelle Arbeit Anleitung zum Wissenschaftlichen Arbeiten
Studentischer Arbeitsaufwand	360 Std. Präsenzzeit und Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	12 (davon 2 Credits integrierte Schlüsselkompetenzen)
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Bachelorarbeit, Bachelorkolloquium (max. 60 Min.)
Spezielle Informationen	Die Note ergibt sich aus der Bachelorarbeit. Der Vortrag im Rahmen des Bachelorkolloquiums wird nur mit bestanden/nicht bestanden bewertet.

Modulname	Tutorium Organische Chemie und Biochemie
Code	BioBSc R1
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Tutorium
Modulbeauftragter	Studiendekan
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Selbständige Vertiefung von Lerninhalten mit Hilfe von Literatur und Internetrecherche • Diskussionskultur zur Lösung von Transferaufgaben • Anwendung des erlernten Wissens auf praktische Problemstellungen
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Effizientes Lernen in der Gruppe • Recherchieren von geeigneter Literatur
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung und Festigung des im Grundmodul Organische Chemie und Biochemie gelehrtens Stoffs
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Wahlpflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jedes Semester
Semester	4. oder 5. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie Modul Organische Chemie und Biochemie
Lehrform	Selbstständiges, durch ein Tutorium flankiertes Lernen aus Fachbüchern und eigenen Aufzeichnungen
Studentischer Arbeitsaufwand	120 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	4
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Mündliche Prüfung von 30 Min.
Spezielle Informationen	Es wird empfohlen, die Auswahl der Tutorien der Wahl der Profilmodule anzupassen.

Modulname	Tutorium Genetik und Mikrobiologie
Code	BioBSc R2
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Tutorium
Modulbeauftragter	Studiendekan
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Selbständige Vertiefung von Lerninhalten mit Hilfe von Literatur und Internetrecherche • Diskussionskultur zur Lösung von Transferaufgaben • Anwendung des erlernten Wissens auf praktische Problemstellungen
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Effizientes Lernen in der Gruppe • Recherchieren von geeigneter Literatur
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Fachübergreifende Vertiefung und Festigung des in den Grundmodulen Genetik und Mikrobiologie gelehrtens Stoffes <p>Empfehlung zur Teilnahme am E-Learning Forum „Basic Genetics Questions“ des externen Anbieters Science Bridge bei Nature Network (zurzeit kostenfrei).</p>
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Wahlpflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jedes Semester
Semester	4. oder 5. Sem.
Sprache	Deutsch und Englisch
Voraussetzung für Teilnahme	Grundlagen der Biologie Modul Genetik Modul Mikrobiologie
Lehrform	Selbstständiges, durch ein Tutorium und eine internationale Aufgaben- und Diskussionsplattform flankiertes Lernen aus Fachbüchern und eigenen Aufzeichnungen
Studentischer Arbeitsaufwand	120 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	4
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Mündliche Prüfung 30 Min.
Spezielle Informationen	Es wird empfohlen, die Auswahl der Tutorien der Wahl der Profilmodule anzupassen.

Modulname	Tutorium Pflanzenphysiologie und Botanik
Code	BioBSc R3
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Tutorium
Modulbeauftragter	Studiendekan
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Fachübergreifendes Verständnis des Zusammenhangs zwischen Struktur und Funktion pflanzlicher Zellen und Gewebe, • Überblick über die grundlegenden physiologischen Vorgänge bei Pflanzen • Selbständige Vertiefung von Lerninhalten mit Hilfe von Literatur und Internetrecherche • Diskussionskultur zur Lösung von Transferaufgaben • Anwendung des erlernten Wissens auf praktische Problemstellungen
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Effizientes Lernen in der Gruppe • Recherchieren von geeigneter Literatur
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Fachübergreifende Vertiefung und Festigung des in den Grundmodulen Anatomie der Pflanzen und Physiologie der Pflanzen gelehrtens Stoffs
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Wahlpflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jedes Semester
Semester	4. oder 5. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie Modul Anatomie der Pflanzen Modul Physiologie der Pflanzen
Lehrform	Selbstständiges, durch ein Tutorium flankiertes Lernen aus Fachbüchern und eigenen Aufzeichnungen
Studentischer Arbeitsaufwand	120 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	4
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Mündliche Prüfung von 30 Min.
Spezielle Informationen	Es wird empfohlen, die Auswahl der Tutorien der Wahl der Profilmodule anzupassen.

Modulname	Tutorium Zellbiologie und Entwicklungsbiologie
Code	BioBSc R4
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Tutorium
Modulbeauftragter	Studiendekan
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Fachübergreifendes Verständnis des Zusammenwirkens von Molekülen bei physiologischen und entwicklungsbiologischen Vorgängen in Zellen und Geweben • Überblick über Modellorganismen und ihre besonderen Eigenschaften • Selbständige Vertiefung von Lerninhalten mit Hilfe von Literatur und Internetrecherche • Diskussionskultur zur Lösung von Transferaufgaben • Anwendung des erlernten Wissens auf praktische Problemstellungen
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Effizientes Lernen in der Gruppe • Recherchieren von geeigneter Literatur
Lerninhalte	Fachübergreifende Vertiefung und Festigung des im Grundmodul Zell- und Entwicklungsbiologie gelehrtens Stoffs
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Wahlpflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jedes Semester
Semester	4. oder 5. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie Modul Zell- u. Entwicklungsbiologie
Lehrform	Selbstständiges, durch ein Tutorium flankiertes Lernen aus Fachbüchern und eigenen Aufzeichnungen
Studentischer Arbeitsaufwand	120 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	4
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Mündliche Prüfung von 30 Min.
Spezielle Informationen	Es wird empfohlen, die Auswahl der Tutorien der Wahl der Profilmodule anzupassen.

Modulname	Tutorium Tierphysiologie und Zoologie
Code	BioBSc R5
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Tutorium
Modulbeauftragter	Studiendekan
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Fächerübergreifendes Verständnis zoologischer Systematik und der bei den verschiedenen Tiergruppen auftretenden anatomischen und physiologischen Merkmale. • Einsicht in die größeren Funktionszusammenhänge der Strukturen und Aufgaben von Organsystemen • Selbständige Vertiefung von Lerninhalten mit Hilfe von Literatur und Internetrecherche • Diskussionskultur zur Lösung von Transferaufgaben • Anwendung des erlernten Wissens auf praktische Problemstellungen
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Effizientes Lernen in der Gruppe • Recherchieren von geeigneter Literatur
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Fachübergreifende Vertiefung und Festigung des in den Grundmodulen Allgemeine und Spezielle Zoologie sowie Physiologie der Tiere gelehrtens Stoffs • Baupläne der wichtigsten Tiergruppen unter phylogenetischen Aspekten • Vergleich der bei verschiedenen Invertebraten und Vertebraten vorhandenen Organsysteme in Bau und Funktion • Sensorische Systeme von Invertebraten und Vertebraten • Lebenszyklen und Fortpflanzung • Aufbau und Funktion von kleinen und großen Gehirnen
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Wahlpflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jedes Semester
Semester	4. oder 5.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie Modul Allgemeine u. Spezielle Zoologie Modul Physiologie der Tiere
Lehrform	Selbstständiges, durch ein Tutorium flankiertes Lernen aus Fachbüchern und eigenen Aufzeichnungen
Studentischer Arbeitsaufwand	120 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	4
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Mündliche Prüfung von 30 Min.
Spezielle Informationen	Es wird empfohlen, die Auswahl der Tutorien der Wahl der Profilmodule anzupassen.

Modulname	Tutorium Ökologie und Biodiversität
Code	BioBSc R6
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Tutorium
Modulbeauftragter	Studiendekan
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über Systematik, Phylogenie und Lebenszyklen der Tiere und Gefäßpflanzen • Kenntnis häufiger einheimischer Pflanzen, Tiere und Pilze • Verständnis grundlegender ökologischer Gesetzmäßigkeiten • Selbständige Vertiefung von Lerninhalten mit Hilfe von Literatur und Internetrecherche • Diskussionskultur zur Lösung von Transferaufgaben • Anwendung des erlernten Wissens auf praktische Problemstellungen
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Effizientes Lernen in der Gruppe • Recherchieren von geeigneter Literatur
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung und Festigung des in den Grundmodulen Biodiversität der Pflanzen, Biodiversität der Tiere und Ökologie gelehrtens Stoffs • Häufige und wichtige einheimische Pflanzen, Tiere und Pilze • Systematik, Phylogenie und Lebenszyklen der Pflanzen, Tiere und Pilze
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Wahlpflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jedes Semester
Semester	4. oder 5. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie Modul Ökologie Modul Biodiversität der Pflanzen Modul Biodiversität der Tiere
Lehrform	Selbstständiges, durch ein Tutorium flankiertes Lernen aus Fachbüchern und eigenen Aufzeichnungen
Studentischer Arbeitsaufwand	120 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	4
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Mündliche Prüfung von 30 Min.
Spezielle Informationen	Es wird empfohlen, die Auswahl der Tutorien der Wahl der Profilmodule anzupassen.

Modulname	Profilmodul Biochemie
Code	BScBio V1
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Biochemie II (V 2 SWS) • Seminar I (S 1 SWS) • Seminar II (S, 2 SWS) • Praktikum (Pra, 7 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. F. Herberg
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Solide Kenntnisse der Biochemie, insbesondere in der Anwendung auf zelluläre Systeme als Grundlage für Forschungsarbeiten in den molekularen Biowissenschaften. • Verständnis und Auseinandersetzung mit Methoden der modernen Biochemie • Erlernen des sicheren und kompetenten Umgangs mit biochemischer Laborausstattung. • Fähigkeit zur Reflexion der Aussagekraft biochemischer Messergebnisse. (Erwerb von Problemlösungskompetenz).
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Teamfähigkeit • Versuchsplanung • Erwerb der Fähigkeit zur Dokumentation von Experimenten und deren Ergebnissen(Erstellung detaillierter wissenschaftlicher Protokolle) • Erwerb der Fähigkeit, Grundprinzipien der molekularen Biowissenschaften auf konkrete biologische und medizinische Fallbeispiele aus der alltäglichen Umgebung anzuwenden • Fähigkeit zur Reflexion der Aussagekraft von Fachliteratur • Erlernen der mündlichen Präsentation Ergebnisse eigener Ergebnisse unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten.
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Molekulare Mechanismen der intrazellulären Signaltransduktion. • Grundlegende Methoden der Proteinbiochemie • biochemische Standardmethoden (SDS-PAGE, Chromatographie) • Beschäftigung mit einer aktuellen wissenschaftlichen Fragestellung der Abteilung. • Zum Praktikum gehören die Teilnahme am Seminar der Abteilung für Biochemie (Freitags, Beginn 4 Wochen vor Praktikumsanfang), an der Vorlesung Biochemie II und dem Kolloquium Molekulare Aspekte der Biologie.
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	BSc Biologie: Wahlpflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Zweisemestrig, jährlich (Vorlesung Biochemie II im WS, Seminar I im WS; Praktikum und Seminar II im SS)
Semester	Ab 5. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Organische Chemie und Biochemie; Grundlagen der Biologie
Lehrform	Vorlesung, Praktikum, Seminar
Studentischer Arbeitsaufwand	180 Stunden Präsenzzeit 180 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	12 (davon 2 Credits integrierte Schlüsselkompetenzen)
Studienleistungen	Aktive Teilnahme an Seminar und Praktikum
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	(1) Seminarvortrag (2) Bewertetes Praktikumsprotokoll

Modulname	Profilmodul Botanik
Code	BScBio V2
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Systematik und Evolution von Algen, Pilzen und Pflanzen (V, 2 SWS) • Morphologie und Anatomie von Algen, Pilzen u. Pflanzen (P, 8 SWS) • Spezielle Themen der Pflanzensystematik (S, 2 SWS) • Botanische Halb- und Ganztagesexkursionen (E, 1 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. K. Weising
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Gute Kenntnisse der Systematik, Baupläne, Lebenszyklen, Evolution und Biodiversität der wichtigsten Großgruppen der Algen, Pilze und Landpflanzen. • Fähigkeit zur Einordnung pflanzlicher und pflanzenähnlicher Organismen in systematische Großgruppen • Grundlegendes Verständnis der pflanzlichen Anpassungen an das Landleben • Kenntnisse der wichtigsten klassischen und modernen Methoden der Pflanzensystematik: von der Morphologie zur Molekularbiologie. • Sicherer und kompetenter Umgang mit dem Lichtmikroskop • Zeichnerische Dokumentation mikro- und makroskopischer Präparate von Pflanzen, Pilzen und Algen • Gute Kenntnisse der Vegetation und Ökologie einheimischer Biotope
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur selbständigen Vorbereitung, Gestaltung und Präsentation von informativen und wissenschaftlich präzisen Seminarvorträgen, incl. Literaturrecherche • Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit Fachliteratur für Fortgeschrittene • Teamfähigkeit
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Systematik, Morphologie, Anatomie, Lebenszyklen, Ökologie und Evolution der Cyanobakterien, der eukaryotischen Algen, Joch-, Schlauch- und Ständerpilze, Flechten, Laub-, Leber- und Hornmoose, farnartigen Pflanzen (Farne, Schachtelhalme, Bärlappe) und Gefäßpflanzen (Theorie und Praxis)
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Wahlpflichtmodul Lehramt L3 (Biologie): Wahlpflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (jeweils im SoSe)
Semester	4. oder 6. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie; Modul Anatomie der Pflanzen; Modul Biodiversität der Pflanzen
Lehrform	Vorlesung, Praktikum, Seminar und Exkursionen. Zur Vorlesung wird im Internet Material zum Download zur Verfügung gestellt
Studentischer Arbeitsaufwand	210 Stunden Präsenzzeit (12 SWS und 4 Ganztagesexkursionen) 150 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	12 (davon 2 Credits integrierte Schlüsselkompetenzen)
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar Anfertigung korrekter Zeichnungen Nachweis über die Teilnahme an 4 Ganztagesexkursionen (kann auch nach der Modulprüfung nachgereicht werden) Seminarvortrag

Modulprüfungsleistung, Art u. Dauer der Prüfungen	Klausur (2,5 Std.)
Spezielle Informationen	Die Anmeldung zum Praktikum sollte im jeweils vorausgehenden WS erfolgen (Aushang). Vorlesung, Praktikum und Seminar werden als 7-wöchige Blockveranstaltung in der ersten Semesterhälfte durchgeführt (halbtags). Botanische Halb- und Ganztagesexkursionen können während des gesamten Studiums „gesammelt“ werden (Laufzettel).

Modulname	Profilmodul Zoologie
Code	BScBio V3
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Zoologisches Großpraktikum (P, 12 SWS) • Spezielle Zoologie (S, 1 SWS) • Zoologische Exkursionen (E, 2 SWS)
Modulbeauftragter	Dr. C. Nowack
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Einblick in die Vielfalt tierischer Organismen • Übersichtskennntnis des gesamten Tierreiches • Einsicht in analoge und homologe Charakteristika tierischer Baupläne • Verstehen des Einflusses der Lebensweise auf den tierischen Habitus • Erwerb der Kenntnis der funktionellen Anatomie tierischer Entwicklungsformen • Verständnis der Theorien zur Phylogenese des Tierreichs • Selbständige Umsetzung theoretischer Erläuterungen aus der vorgegebenen Fachliteratur in der praktischen Durchführung von Präparationen und zeichnerischen Dokumentationen • Vertiefte Kenntnis zur Ökologie und zu den Habitaten einheimischer Tierarten (Exkursionen).
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Selbständiges Vorbereiten von Seminarvorträgen. Damit verbunden: Eigenständige Literaturrecherche. Erstellen informativer Powerpointpräsentationen. • Üben frei gesprochener Vorträge • Teamarbeit
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vergleichende Anatomie und Systematik des Tierreichs incl. tierähnlicher Protisten (ehem. Protozoa) • Funktionelle Morphologie, Fortpflanzungsbiologie und Lebenszyklen ausgewählter Tierarten • Phylogenie des Tierreichs • <u>Exkursionen</u>: (u.a. Zoo Hannover; Zoo/Exotarium Frankfurt) • Moderne Tierhaltungskriterien • Besonderheiten der modernen Tiergartenbiologie • Ethologie einzelner Tierarten • Züchterhaltungs- und Auswilderungsprogramme • Avertebraten in Aquarien- und Terrarienhaltung • Besonderheiten der Lebensweise und Fortpflanzungsbiologie von diversen Fischen, Amphibien und Reptilien • Lebendbeobachtung zoologischer Besonderheiten, wie z.B. Dipnoi,(Lungenfische), Polypterus (Flösselhecht) oder Apoda (extremitätenlose Amphibien)
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Wahlpflichtmodul Lehramt L3 (Biologie) Wahlpflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig; jährlich (jeweils in der ersten Hälfte des WS)
Semester	Ab 5. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie Modul Allgemeine und Spezielle Zoologie
Lehrform	Seminar, Praktikum und Exkursionen

Studentischer Arbeitsaufwand	210 Stunden Präsenzzeit (13 SWS, 2 Ganztagesexkursionen, 2 Halbtagesexkursionen) 150 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	12 (davon 2 Credits integrierte Schlüsselkompetenzen)
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar Anfertigung von Zeichnungen Durchführen von Präparationen Ein großer und zwei kleine Seminarvorträge
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Mündliches Prüfungsgespräch (ca. 30 Minuten)
Spezielle Informationen	Anmeldung zum Praktikum: ab vorausgegangenem Sommersemester bis spätestens Ende September

Modulname	Profilmodul Pflanzenphysiologie/Evolutionsbiologie
Code	BSc Bio V4
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Seminar: Evolutionäre Pflanzenphysiologie (2 SWS) • Großpraktikum Pflanzenphysiologie mit Seminaranteil (14 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. U. Kutschera
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen des Arbeitens im Bereich Pflanzenphysiologie/ Mikrobiologie/Evolutionsbiologie (vom Experiment zur Theoriebildung). • Moderne Biologen können auf dem Arbeitsmarkt nur vermittelt werden, wenn sie über ein breites Fachwissen und ein entsprechendes Methodenspektrum verfügen. Das Arbeiten und Denken im Kompetenzbereich Physiologie, Mikrobiologie und Evolutionsbiologie soll hier erlernt werden.
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur selbständigen Vorbereitung, Gestaltung und Präsentation von wissenschaftlichen Seminarvorträgen • Teamarbeit
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Im Großpraktikum werden Experimente, die den laufenden Forschungsschwerpunkten der Abt. Pflanzenphysiologie/ Evolutionsbiologie entnommen sind, durchgeführt. • Im Projektpraktikum, der aus einem physiologischen und mikrobiologischen Teil besteht, wird über die Entwicklung einer Nutzpflanze und einer urtümlichen Landpflanze ein Grundverständnis für die Wachstumsphysiologie vermittelt. • Im zweiten Teil wird die Rolle epiphytischer Bakterien für die Entwicklung steril angezogener Pflanzen studiert. • Im dritten Teil werden Phytohormone (Schwerpunkt Auxin) mit Bezug zu den epiphytischen Mikroben behandelt. • Im vierten Teil werden molekularbiologische Methoden (DNA-Sequenzierung) zur Klärung physiologischer bzw. evolutionsbiologischer Fragestellungen eingesetzt.
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc Biologie: Wahlpflichtmodul Lehramt L3 Biologie: Wahlpflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (in der 2. Hälfte eines jeden SoSe)
Semester	Ab 4. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie Modul „Physiologie der Pflanzen“
Lehrform	Seminar mit Großpraktikum
Studentischer Arbeitsaufwand	240 Stunden Präsenzzeit (14 SWS Praktikum + 2 SWS Seminar) 120 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	12 (davon 2 Credits integrierte Schlüsselkompetenzen)
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme am Praktikum
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	(1) Seminarvortrag (2) Protokoll

Modulname	Profilmodul Tierphysiologie (Schwerpunkt Neurophysiologie)
Code	BScBio V5a
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Laborpraktikum (P, 12 SWS) • Seminar (S, 2 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. M. Stengl
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Erarbeiten von Spezialwissen aus Bereichen der Neurobiologie und Neuroethologie: circadiane Rhythmen, Geruchsinformationsverarbeitung, Elektroencephalogrammableitungen zur Aufmerksamkeitsforschung beim Menschen • Kritische und selbständige Erarbeitung eines Seminarthemas aus dem Bereich der Neurophysiologie
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<p>Halten eines Vortrages Erarbeiten von englischsprachiger Originalliteratur Teamfähigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zum analytischen Denken schulen • Kritikfähigkeit ausbilden • Gedächtnis- und Konzentrationstraining • Effiziente Literaturrecherche • Methodentraining • <i>learning by doing</i> • Verantwortungsvolles kompetentes Umgehen mit Versuchsaapparaturen • Verantwortliches Arbeiten mit Versuchstieren • Verantwortliches Arbeiten in der Gruppe <p>Wissenschaftliches Experimentieren, Planen und Durchführen</p>
Lerninhalte	Es werden verschiedene Techniken erlernt, indem an aktuellen Forschungsprojekten aus den Themenbereichen Circadiane Rhythmen, Olfaktorik, und Aufmerksamkeit mitgearbeitet wird. Elektrophysiologische Techniken: Extrazelluläre Ableitungen, EEGs, Tiprecordings, Intrazelluläre Ableitungen, Patch Clamp; Ionenkanalklonierungen, Klonieren von circadianen Uhrmolekülen, Verhaltensversuche, Neuroanatomische und immunocytochemische Untersuchungen, 3-D-Rekonstruktionen neuronaler Schaltkreise; Biochemische Versuche zur Messung sekundärer Botenstoffe
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Wahlpflichtmodul Lehramt L3 (Biologie) Wahlpflichtmodul M.Sc. Nanostrukturwissenschaften (Wahlmodul)
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (jeweils im WS)
Semester	Ab 5. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie Modul Physiologie der Tiere
Lehrform	Seminar und Praktikum
Studentischer Arbeitsaufwand	210 Stunden Präsenzzeit 150 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	12 (davon 2 Credits integrierte Schlüsselkompetenzen)
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme am Praktikum Seminarvortrag
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Bewerteter Abschlussbericht für Praktikum

Modulname	Profilmodul Tierphysiologie (Schwerpunkt Stoffwechselphysiologie)
Code	BScBio V5b
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Laborpraktikum (P, 12 SWS) • Seminar (S, 2 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. M. Stengl
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Erarbeiten von Spezialwissen aus Bereichen der Stoffwechselphysiologie: circadiane Rhythmen, Neuropeptid-Funktion • Kritische und selbständige Erarbeitung eines Seminarthemas aus dem Bereich der Stoffwechselphysiologie
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<p>Halten eines Vortrages Erarbeiten von englischsprachiger Originalliteratur Teamfähigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zum analytischen Denken schulen • Kritikfähigkeit ausbilden • Gedächtnis- und Konzentrationstraining • Effiziente Literaturrecherche • Methodentraining • <i>learning by doing</i> • Verantwortungsvolles kompetentes Umgehen mit Versuchsapparaturen • Verantwortliches Arbeiten in der Gruppe <p>Wissenschaftliches Experimentieren, Planen und Durchführen</p>
Lerninhalte	Es werden verschiedene Techniken erlernt, indem an aktuellen Forschungsprojekten aus den Themenbereichen circadiane Rhythmen und Struktur und Funktion von Neuropeptiden mitgearbeitet wird. Körpertemperaturmessungen, Atemrhythmus-Messungen, Speicheldrüsenaktivitätssessay, Sekretion von Peptiden aus Drüsen.
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Wahlpflichtmodul Lehramt L3 (Biologie) Wahlpflichtmodul M.Sc. Nanostrukturwissenschaften (Wahlmodul)
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (jeweils im WS)
Semester	Ab 5. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie Modul Physiologie der Tiere
Lehrform	Seminar und Praktikum
Studentischer Arbeitsaufwand	210 Stunden Präsenzzeit 150 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	12 (davon 2 Credits integrierte Schlüsselkompetenzen)
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme am Praktikum Seminarvortrag
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Bewerteter Abschlussbericht für Praktikum

Modulname	Profilmodul Genetik
Code	BScBio V6
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung Genetik II (2 SWS) • Seminar Genetik (2 SWS) • Praktikum Genetik
Modulbeauftragter	Prof. Dr. W. Nellen
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung vertiefter Kenntnisse der Molekulargenetik • Selbststudium fortgeschrittener Fachliteratur, Aufbereitung der Inhalte für Vorträge, Fähigkeit zu wissenschaftlicher Diskussion zum Training wissenschaftlicher Präsentation • Selbständige Planung und Durchführung molekularbiologischer Experimente nach Arbeitsprotokollen als Voraussetzung zu selbständiger experimenteller Tätigkeit unter theoretischer Anleitung
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Fremdsprachentraining • Vorbereiten und Halten eines Seminarvortrags, Präsentationstraining
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsschritte von der Genisolierung bis zur Herstellung rekombinanter Proteine, • Optional Funktionsanalysen • Grüne, rote und weiße Gentechnik für kommerzielle Anwendungen und für die Grundlagenforschung • Knock-out und Knock-down Methoden und Anwendungen • Tags zur Identifizierung und Isolierung von Proteinen
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Wahlpflichtmodul Lehramt L3 (Biologie) Wahlpflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Zweisemestrig, jährlich Vorlesung und Seminar im SS, Praktikum im WS
Semester	4. und 5. Sem.
Sprache	Deutsch und Englisch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie Module Mikrobiologie Modul Genetik
Lehrform	Vorlesung, Seminar und Praktikum
Studentischer Arbeitsaufwand	180 Std. Präsenzzeit 180 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	12 (davon 2 Credits integrierte Schlüsselkompetenzen)
Studienleistungen	Aktive Teilnahme an Seminar und Praktikum
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Klausur (ca.1 h)

Modulname	Profilmodul Mikrobiologie
Code	BScBio V7
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Großpraktikum Mikrobiologie (P, 10 SWS) • Seminar Mikrobiologie (S, 2 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. F. Schmidt
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitung auf eine wissenschaftliche Arbeit • Selbstständiges experimentelles Arbeiten nach Anleitung • Vertiefung von Hintergrundwissen zu den Experimenten und Methoden des Großpraktikums, vor allem zu molekular-ökologischen Methoden bei Untersuchungen mit Bakterien.
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Teamfähigkeit • Vorbereiten und Halten eines Seminarvortrags • Präsentationstraining
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz mikrobiologischer, molekularbiologischer, biochemischer, ökologischer und mikroskopischer Methoden bei der Bearbeitung eines forschungsnahen Projekts der mikrobiellen Ökologie
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	<ul style="list-style-type: none"> • BSc. Biologie: Wahlpflichtmodul • Lehramt L3 (Biologie): Wahlpflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (jeweils im WS)
Semester	5. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie Module Mikrobiologie Modul Genetik
Lehrform	Praktikum, Seminar
Studentischer Arbeitsaufwand	180 Stunden Präsenzzeit 180 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	12 (davon 2 Credits integrierte Schlüsselkompetenzen)
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme am Praktikum und Seminar Referat Anfertigung eines ergebnisorientierten Praktikumsprotokolls
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Mündliches Prüfungsgespräch (1 Stunde)
Spezielle Informationen	Projektpraktikum (Blockcharakter) zur Einführung in wichtige mikrobiologische Arbeitsgebiete des Fachgebiets, unterstützt durch ein begleitendes Seminar.

Modulname	Profilmodul Ökologie der Pflanzen, Tiere und Pilze
Code	BScBio V8
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Waldökologie (V, 2 SWS) • Ökologisches Seminar II (S, 2 SWS) • Exkursionen (E, 2 SWS) • Projektpraktikum (P, 8 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. E. Langer
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der Ökologie wichtiger Organismen (Pflanzen, Tiere, Pilze) einheimischer Wälder und des extensiv genutzten Offenlands • Kenntnis wichtiger Beispiele trophischer Gruppen der Pilze • Anwendung und Interpretation von Vegetationsaufnahmen • Strategien der Stichprobennahme • Messung abiotischer Parameter • Graphische Auswertung von Messergebnissen • Erkennen und Interpretation landschaftsökologischer Besonderheiten • Erstellung eines ökologischen Gutachtens
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Selbstständige Projektdurchführung • Vorbereiten und Halten eines Seminarvortrags • Teamfähigkeit
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Biozönosen des Waldes • Vegetationsökologie • Mikroklima • Bodenkunde • Gewässerkunde
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	BSc Biologie: Wahlpflichtmodul Lehramt L3 (Biologie): Wahlpflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (jeweils im SoSe)
Semester	4. oder 6. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie Modul Ökologie
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Exkursion
Studentischer Arbeitsaufwand	210 Std. Präsenzzeit 150 Std. Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	12 (davon 2 Credits integrierte Schlüsselkompetenzen)
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme an Seminar Exkursionen Projektbericht
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	(1) Klausur zur Vorlesung (ca. 2h), (2) benoteter Projektbericht, (3) benoteter Seminarvortrag (30 min)
Spezielle Informationen	Modul beinhaltet mehrere eintägige Exkursionen oder eine mehrtägige Exkursion

Modulname	Profilmodul Zellbiologie
Code	BScBio V9
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Nanostrukturen aus biologischer Sicht, Teil 1(V: 2 SWS) • Kurs Zelldynamik (P: 8 SWS) • Seminar zu wechselnden Themen (S: 2 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. M. Maniak
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Erlangung vertiefter Kenntnisse über polymerisierende Proteine und molekulare Motoren zur Erweiterung des Grund- und Lehrbuchwissens (V). • Praktischer Umgang mit lebenden Zellkulturen, quantitative Messung physiologischer Parameter, qualitative mikroskopische Analyse als Voraussetzung zu selbstständiger experimenteller Tätigkeit unter theoretischer Anleitung (P). • Selbststudium fortgeschrittener Fachliteratur, Aufbereitung der Inhalte für Vorträge, Fähigkeit zu wissenschaftlicher Diskussion zum Training wissenschaftlicher Präsentation (S).
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeit des Fremdsprachentrainings (Englisch) in P und S • Vorbereiten und Halten eines Seminarvortrags • Teamfähigkeit
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Assembly bakterieller Flagellen und Pili; Neues zu polymerisierenden Proteinen des bakteriellen und eukaryontischen Cytoskeletts; Engineering an Schritt- und Drehmotoren (V). • Bildung und Analyse von funktionellen Proteinkomplexen des Cytoskeletts in vitro; In vivo Transport von Organellen; Fluoreszenzmikroskopische Analyse von Organellen; Fluoreszenzspektrometrische Quantifizierung von Endocytosevorgängen (P). • Zelluläre Defekte bei Erbkrankheiten oder Vererbung von Organellen (S)
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	BSc Biologie: Wahlpflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Zweisemestrig, jährlich (Vorlesung und Praktikum WS; Seminar SoSe)
Semester	5. und 6. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie Modul Zellbiologie und Entwicklungsbiologie
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Studentischer Arbeitsaufwand	180 Stunden Präsenzzeit (12 SWS) 180 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	12 (davon 2 Credits integrierte Schlüsselkompetenzen)
Studienleistungen	Aktive Teilnahme an Praktikum und Seminar
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	(1) Abschlusspräsentation zum Praktikum (30 Min.) (2) Vortrag im Seminar (30 Min.)

Modulname	Profilmodul Entwicklungsbiologie
Code	BScBio V10
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklungsbiologie am Beispiel Drosophila (V, 2 SWS) • Zytologische und molekulare Analysen zur Entwicklung des Modellorganismus Drosophila (P, 7 SWS) • Spezielle Themen der Entwicklungsbiologie (S, 2 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. M. Schäfer
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der wichtigsten klassischen und modernen Methoden der Entwicklungsbiologie: von der Morphologie zur Molekularbiologie. • Herstellen mikroskopischer Präparate • Sicherer und kompetenter Umgang mit dem Lichtmikroskop sowie der zeichnerischen Dokumentation mikroskopischer Präparate von zoologischem Material • Vertiefte Kenntnisse an einem Modellorganismus zum detaillierten Verständnis der Entwicklung • schwerpunktmäßige Erweiterung der Kenntnisse zu entwicklungsbiologischen Prozessen
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur selbständigen Vorbereitung, Gestaltung und Präsentation von informativen und wissenschaftlich präzisen Seminarvorträgen, incl. Literaturrecherche • Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit Fachliteratur für Fortgeschrittene • Teamfähigkeit
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Beobachtung von Entwicklungsprozessen bei Insekten • Organpräparationen • Durchführung verschiedener Nachweisverfahren • Erzeugen von Chromosomenpräparaten
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Wahlpflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (jeweils im WS)
Semester	5. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie Modul Zellbiologie und Entwicklungsbiologie
Lehrform	Vorlesung, Praktikum, Seminar
Studentischer Arbeitsaufwand	165 Stunden Präsenzzeit 195 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	12 (davon 2 Credits integrierte Schlüsselkompetenzen)
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme an allen Einzelveranstaltungen Anfertigung korrekter Zeichnungen der im Praktikum erzeugten bzw. behandelten Präparate Seminarvortrag
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Protokoll oder Klausur (1–2 h). Die Art der Prüfungsleistung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Spezielle Informationen	Die Anmeldung zum Praktikum sollte zu Beginn des jeweiligen WS erfolgen (Aushang). Das Praktikum findet als 2-wöchige Blockveranstaltung statt.

Modulname	Profilmodul Humanbiologie
Code	BScBio V11
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Gewebelehre (P) • Organsysteme des Menschen (S+P)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. H. Zöltzer
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Den eigenen Körper in Bau und Funktion zu verstehen und diese Kenntnisse vermitteln zu können • Fähigkeit, Strukturen und Lebensvorgänge am eigenen Körper im gesunden und im erkrankten Zustand zu interpretieren
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur selbständigen Vorbereitung, Gestaltung und Präsentation von informativen und wissenschaftlich präzisen Seminarvorträgen • Literaturrecherche deutsch/englisch • Teamfähigkeit • Grundlagenerwerb für Berufsfelder im biomedizinischen Bereich
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Zell- und Gewebelehre des menschlichen und tierischen Organismus <ul style="list-style-type: none"> - Epithelgewebe - Binde-/Stützgewebe - Muskelgewebe - Nervengewebe • Organlehre des Menschen <ul style="list-style-type: none"> - Herz und Blutgefäßsystem - Blut - Lymphgefäßsystem - Abwehrsystem - Endokrinium - Nervensystem
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Wahlpflichtmodul Lehramt L3 (Biologie) Wahlpflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (jeweils im WS)
Semester	5. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie Wahlmodul Humanbiologie
Lehrform	Seminar und Praktikum
Studentischer Arbeitsaufwand	210 Stunden Präsenzzeit 150 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	12 (davon 2 Credits integrierte Schlüsselkompetenzen)
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar Anfertigung von Zeichnungen nach dem mikroskopischen Bild zwei Seminarvorträge, Anfertigung von zwei Modellen
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Vier mündliche Prüfungen (je 30 Min.)

Modulname	Biochemie II
Code	BScBio W1
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	Biochemie II (V 2 SWS) Seminar (V 1 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. F. Herberg
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Anwendung der Grundkenntnisse der Biochemie auf zelluläre Systeme als Grundlage für Forschungsarbeiten in den molekularen Biowissenschaften. Verständnis des Methodenspektrums der modernen Biochemie • Erwerb der Fähigkeit, Grundprinzipien der molekularen Biowissenschaften auf konkrete biologische und medizinische Fallbeispiele aus der alltäglichen Umgebung anzuwenden (Grundstein für den Erwerb von Problemlösungskompetenz)
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit biochemischen Lehrbüchern. • Fähigkeit zur Reflexion der Aussagekraft von Fachliteratur • Fähigkeit zur selbständigen Vorbereitung, Gestaltung und Präsentation von klaren Seminarvorträgen • Praktische Erfahrungen mit der englischen Fachliteratur und Fachsprache
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Funktion von Proteinen • Struktur / Funktionsbeziehungen ausgesuchter Proteine • Molekulare Mechanismen der Energiegewinnung in Pflanzen • Aktuelle Methoden der Biochemie: • Proteinisolierung und biochemische und biophysikalische Methoden zur Proteincharakterisierung • Strategien der Proteomforschung • Biologische Massenspektrometrie • Moderne Screening-Methoden • Bioinformatik • Interaktionsanalytik • Biochemie von Komponenten in humanen Signaltransduktionswegen in gesundem und krankem Gewebe
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Wahlmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (jeweils im WS)
Semester	5. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie; Modul Organische Chemie und Biochemie
Lehrform	Vorlesung und Seminar
Studentischer Arbeitsaufwand	45 Stunden Präsenzzeit; 75 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	4 (davon 1 Credit integrierte Schlüsselkompetenzen)
Studienleistungen	Aktive Teilnahme am Seminar
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Seminarvortrag (30 Min.)
Spezielle Informationen	Es kann nur entweder das Wahlmodul Biochemie II oder das Profilmodul Biochemie absolviert werden

Modulname	Biophysik für Biologen
Code	BScBio W2
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Biophysik (V, 2 SWS) • Moderne Aspekte und Methoden der Biophysik (S, 2 SWS)
Modulbeauftragter	
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über molekulare Strukturen in biologischen Systemen • Grundlegende Kenntnisse zur Biomechanik und -energetik, sowie zu Kräften in biologischen Systemen • Befähigung zu quantitativen Beschreibungen biologischer Systeme • Grundlegende Kenntnisse in Datenbankanalysen • Methoden der Biophysik und ihre Anwendungen in der Biosensorik
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur selbständigen Vorbereitung, Gestaltung und Präsentation von klaren Seminarvorträgen • Praktische Erfahrungen mit der englischen Fachliteratur und Fachsprache
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanik, Energetik und Kräfte in biologischen Systemen • Grundlagen der Photobiophysik • Kinetik und Thermodynamik im biologischen System • Moderne Messmethoden • Anwendungen biophysikalischer Prinzipien in der Biosensorik
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Wahlmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (jeweils im SoSe)
Semester	4. oder 6. Sem.
Sprache	Deutsch und Englisch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie Modul Physik für Biologen
Lehrform	Vorlesung und Seminar
Studentischer Arbeitsaufwand	60 Stunden Präsenzzeit 60 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	4 (davon 1 Credit integrierte Schlüsselkompetenzen)
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Klausur (2–3 Std.) oder mündliche Prüfung (30 Min.) oder benoteter Seminarvortrag (30 Min.). Die Art der Prüfung wird zu Beginn des Moduls mitgeteilt.
Spezielle Informationen	Das Seminar wird z. T. als Blockseminar durchgeführt

Modulname	Anatomie der Pflanzen II
Code	BScBio W3
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	Botanisch-anatomischer Vertiefungskurs (Ü, 4 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. K. Weising
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Erweiterte Kenntnis der Anatomie höherer Pflanzen unter dem Aspekt ihrer Funktion („strukturelle Problemlösungen“) • Kennen lernen anspruchsvoller lichtmikroskopischer Untersuchungsmethoden einschl. der Vorbehandlung des zu untersuchenden Materials und unterschiedlicher Färbemethoden im Vergleich • Anfertigung von (auch schwierigen) Hand- und Mikrotom-Schnittpräparaten • Dokumentation lichtmikroskopischer Bilder in Form von Zeichnungen und Photographien
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionelle Pflanzenanatomie • Wasserhaushalt (Aufnahme, Transport, Transpiration, Speicherung) • Photosynthese (C3-, C4-Pflanzen) • Assimilattransport und -speicherung • Wachstum und Festigung axialer Organe • Exkrete und Sekrete
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Wahlmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (jeweils im WS)
Semester	1. (oder 3.) Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Immatrikulation in den Studiengang B. Sc. Biologie
Lehrform	Übung
Studentischer Arbeitsaufwand	60 Stunden Präsenzzeit 30 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	3
Studienleistungen	Regelmäßige Kursteilnahme Anfertigung korrekter Zeichnungen (mind. 85 % aller Zeichnungen mit Note „ausreichend“)
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Praxisklausur (2 h)

Modulname	Biodiversität der Moose und Flechten
Code	BScBio W4
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Biologie der Moose und Flechten (V, ½ SWS) • Bestimmungsübungen an Moosen und Flechten (Ü, 2 SWS) • 2 Moos- und Flechtenexkursionen (E, ½ SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. K. Weising
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Befähigung zur selbständigen Bestimmung von Moosen und Flechten mit Hilfe von Bestimmungsschlüssel, Binokular, Mikroskop und chemischen Reagenzien • Grundlegende Kenntnisse der einheimischen Moos- und Flechtenflora
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Systematik, Biologie und Bauplan der Moose und Flechten, Merkmale der Großgruppen • Einarbeitung in Bestimmungstabellen durch Erlernen des ‚Bestimmungsvokabulars‘ und Durchführung ggf. notwendiger Präparationen • Ansprache häufiger und/oder auffallender Moose und Flechten im Gelände unter besonderer Berücksichtigung der Standorte
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Wahlmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Zweisemestrig, jährlich (Vorlesung u. Übung SoSe, Exkursionen SoSe u. WS)
Semester	Ab 4. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie Modul Biodiversität der Pflanzen
Lehrform	Vorlesung, Übung, Exkursion
Studentischer Arbeitsaufwand	45 Stunden Präsenzzeit 45 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	3
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme am Kurs
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Bestimmung von je einer unbekanntem mitteleuropäischen Moos- und Flechtenart mit Hilfe von Bestimmungsschlüssel, Binokular, Mikroskop und chemischen Reagenzien (1,5 Stunden)
Spezielle Informationen	Moos- und Flechtenexkursionen können im SoSe oder im WS belegt werden

Modulname	Systematik und Evolution der Algen, Pilze und Pflanzen
Code	BScBio W5
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Systematik und Evolution von Algen, Pilzen und Pflanzen (V, 2 SWS) • Spezielle Themen der Pflanzensystematik (S, 2 SWS) • Botanische Halb- und Ganztagesexkursionen (E, 1 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. K. Weising
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über die Systematik, Baupläne, Lebenszyklen, Evolution und Biodiversität der wichtigsten Großgruppen der Algen, Pilze und Landpflanzen. • Fähigkeit zur Einordnung pflanzlicher und pflanzenähnlicher Organismen in systematische Großgruppen • Grundlegendes Verständnis der pflanzlichen Anpassungen an das Landleben • Fähigkeit zur selbständigen Vorbereitung (Literaturrecherche), Gestaltung und Präsentation von informativen und wissenschaftlich präzisen Seminarvorträgen
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur selbständigen Vorbereitung, Gestaltung und Präsentation von informativen und wissenschaftlich präzisen Seminarvorträgen
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Systematik, Morphologie, Anatomie, Lebenszyklen, Ökologie und Evolution der Cyanobakterien, der eukaryotischen Algen, Joch-, Schlauch- und Ständerpilze, Flechten, Laub-, Leber- und Hornmoose, farnartigen Pflanzen (Farne, Schachtelhalme, Bärlappe) und Gefäßpflanzen (nur Theorie)
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Wahlmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (jeweils im SoSe)
Semester	4. oder 6. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie Modul Anatomie der Pflanzen Modul Biodiversität der Pflanzen
Lehrform	Vorlesung, Seminar und Exkursionen
Studentischer Arbeitsaufwand	75 Stunden Präsenzzeit 75 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	5 (davon 1 Credit integrierte Schlüsselkompetenzen)
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme am Seminar und Seminarvortrag
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Klausur (1,5 Std.)
Spezielle Informationen	Es kann nur entweder das Wahlmodul „Systematik und Evolution der Algen, Pilze und Pflanzen“ oder das „Profilmodul Botanik“ belegt werden Vorlesung und Seminar werden in Form einer 7-wöchigen Blockveranstaltung im SoSe durchgeführt. Botanische Halb- und Ganztagesexkursionen können während des gesamten Studiums „gesammelt“ werden (Laufzettel).

Modulname	Genetik II
Code	BScBio W6
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Genetik II (V, 2 SWS) • Seminar Genetik (S, 2 SWS; Blockveranstaltung)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. W. Nellen
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Kenntnisse in ausgewählten Teilgebieten bis zum aktuellen Stand der Wissenschaft. • Selbststudium fortgeschrittener Fachliteratur, Aufbereitung der Inhalte für Vorträge, Fähigkeit zu wissenschaftlicher Diskussion zum Training wissenschaftlicher Präsentation, eigene Literaturrecherche (S)
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Fremdsprachentraining • Präsentationstechniken in der Anwendung • Diskussionsfähigkeit • Wissenschaftliche Kritikfähigkeit
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Kenntnisse zu Chromatin, Epigenetik und RNA-vermittelte Genregulation über das Lehrbuchwissen hinaus. • Beschäftigung mit Originalliteratur zu diesen Themen • Zusammenfassung wesentlicher Inhalte aus der Originalliteratur.
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Wahlmodul B.Sc. Nanostrukturwissenschaften: Wahlmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (jeweils im SoSe) (Blockveranstaltung)
Semester	4. oder 6. Sem.
Sprache	Englisch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie Modul Genetik
Lehrform	Vorlesung und Seminar
Studentischer Arbeitsaufwand	60 Stunden Präsenzzeit 60 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	4 (davon 1 Credit integrierte Schlüsselkompetenzen)
Studienleistungen	Aktive Teilnahme an Seminar und Praktikum
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Klausur (ca. 1 h)
Spezielle Informationen	Es kann nur entweder das Modul „Genetik II“ oder das „Profilmodul Genetik“ absolviert werden

Modulname	Waldökologie
Code	BScBio W7
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Waldökologie (V, 2 SWS) • Ökologisches Seminar II (S, 2 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. E. Langer
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der Biodiversität und Ökologie wichtiger Organismen (Pflanzen, Tiere, Pilze) • Kenntnis der Ökologie einheimischer Wälder • Kenntnis wichtiger Beispiele trophischer Gruppen der Pilze
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Literaturrecherche • Vorbereiten und Halten eines Seminarvortrags
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Biozönosen des Waldes • Vegetationsökologie • Mikroklima • Bodenkunde • Saprophytismus, Parasitismus, Symbiose
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Wahlmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (jeweils im SS)
Semester	Ab 4. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie Modul Ökologie
Lehrform	Vorlesung, Seminar
Studentischer Arbeitsaufwand	60 Stunden Präsenzzeit 60 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	4 (davon 1 Credit integrierte Schlüsselkompetenzen)
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme am Seminar
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	(1) Klausur zur Vorlesung (ca. 2h) (2) Benoteter Seminarvortrag (30 Min.)
Spezielle Informationen	Es kann nur entweder das Modul „Waldökologie“ oder das „Profilmodul Ökologie der Pflanzen, Tiere und Pilze“ absolviert werden

Modulname	Pilze für Einsteiger
Code	BScBio W8
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Ökologie und Anatomie der Makropilze (V, 1 SWS) • Mikro- und Makromerkmale der Pilze (P, 2 SWS) • Ökologie und Anatomie der Makropilze (S, 1 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. E. Langer
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der zellulären Baupläne der Makropilze • Kenntnis der Ökologie wichtiger einheimischer Makropilze • Anfertigen von mikroskopischen Präparaten mit Färbetechniken • Anfertigen von zellulären Zeichnungen
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Morphologie und Ökologie der Hauptgruppen der Makropilze • Lebenszyklen der Pilze • Saprophytismus, Parasitismus, Symbiose bei Pilzen
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc Biologie: Wahlmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (jeweils im WS)
Semester	Ab 1. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Immatrikulation für den o.g. Studiengang
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Studentischer Arbeitsaufwand	60 Stunden Präsenzzeit (4 SWS) 60 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	4
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme an Seminar und Praktikum Kurzvortrag Erstellung zellulärer Zeichnungen
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Klausur (ca. 2 Std.) mit praktischem Teil

Modulname	Grundmodul Humanbiologie
Code	BScBio W9
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung Humanbiologie (V, 2 SWS) • Humanbiologischer Kurs (P, 3 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. H. Zöltzer
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Den eigenen Körper in Bau und Funktion zu verstehen • Fähigkeit, Strukturen und Lebensvorgänge am eigenen Körper im gesunden und im erkrankten Zustand zu interpretieren • Grundlagenerwerb für Berufsfelder im biomedizinischen Bereich
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Zell- und Gewebelehre des menschlichen und tierischen Organismus (Epithelien, Binde-/Stützgewebe, Muskel und Nervengewebe) • Makroskopische und mikroskopische Anatomie des Menschen (Haut, Bewegungssystem, Verdauungssystem, Atemsystem, Kreislaufsystem, harnbereitendes System, Genitalsystem)
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Wahlmodul Lehramt (L 3) Biologie: Pflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (jeweils im SS)
Semester	2. oder 4. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie
Lehrform	Vorlesung und Praktikum
Studentischer Arbeitsaufwand	75 Stunden Präsenzzeit 75 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	5
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme am Kurs Anfertigung von Zeichnungen nach dem mikroskopischen Bild
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Klausur (3 Stunden)

Modulname	Wirbeltieranatomie
Code	BScBio W10
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Wirbeltieranatomie (V, 2 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. A. Wöhrmann–Repenning
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Erwerb grundlegender Kenntnisse der Baupläne und der Anatomie der verschiedenen Wirbeltierklassen • Verständnis für den Zusammenhang von Struktur und Funktion der Organsysteme der Wirbeltiere • Kenntnis der Entwicklungsgeschichte der wichtigsten Organe der Wirbeltiere • Einsicht in die Evolution der Vertebraten
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Phylogenie der Wirbeltiere • Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere: Haut, Schädel und Rumpfskelett, Muskulatur, Coelom, Atemorgane, Verdauungssysteme, Urogenitalorgane, Kreislaufsysteme, Sinnesorgane und Nervensystem.
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Wahlmodul Lehramt L3 (Biologie): Wahlpflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (jeweils im WS)
Semester	Ab 1. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Immatrikulation für einen der o.g. Studiengänge
Lehrform	Vorlesung
Studentischer Arbeitsaufwand	30 Stunden Präsenzzeit 60 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	3
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Klausur (1,5 Stunden)

Modulname	Parasitologie
Code	BScBio W11
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Biologie der Parasiten (V, 2 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. A. Wöhrmann–Repenning
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis des Phänomens „Parasitismus“ als Beispiel für die Interaktion zweier Organismen • Kenntnis der wichtigsten parasitären Erkrankungen des Menschen • Kennen lernen veterinärmedizinisch und biologisch interessanter Parasiten • Einsicht in die stammesgeschichtlichen Beziehungen in der Parasitologie
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Ekto- und Endoparasiten • Parasitäre Kreisläufe und Infektionsmechanismen • Wechselbeziehungen zwischen Wirt und Parasit • Behandlungsmethoden parasitärer Erkrankungen • Parasiten als Therapeutika in der Medizin • Faradaysche Regel • Stellenäquivalenz
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Wahlmodul Lehramt L3 (Biologie): Wahlpflichtmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (jeweils im SoSe)
Semester	Ab 2. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie
Lehrform	Vorlesung
Studentischer Arbeitsaufwand	30 Stunden Präsenzzeit 60 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	3
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Klausur (1,5 Stunden)

Modulname	Grundlagen der Biologiedidaktik
Code	BScBio W12
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	Grundlagen der Biologiedidaktik (V + E-Learning)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. J. Meyer
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Strukturen biologisch bildungsrelevanter Aspekte und deren Bezüge zur Fachwissenschaft Biologie kenn • Einblick in die fachspezifischen Erkenntnismethoden der Biologie und in didaktische Konzepte zu deren Umsetzung • Biologiespezifische Bildungsziele reflektieren • Biologiespezifische Lehr-Lernsituationen in Bezug zu Bildungs- und Kompetenzziele kennen • Konzepte und Theorien zur Begriffsbildung und zu Präkonzepten kennen • Fachliche Möglichkeiten zur Steigerung der Lernmotivation bei Lernenden, vor dem Hintergrund der Interessengene und den Modellen zur Entwicklung optimaler Lernsituationen reflektieren • Allgemeine methodische Prinzipien auf spezielle Aspekte des Lehren und Lernens der Biologie (z.B. Freilandbiologie) anwenden • Die Bedeutung fachübergreifender Aspekte biologischer Bildung reflektieren • Die Geschichte biologischer Bildung im Kontext naturwissenschaftlicher und gesellschaftlich-kultureller Einflüsse reflektieren
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Biologie als Wissenschaft in ihren fachübergreifenden Zusammenhängen (Bildung, Gesellschaft, Geschichte, Ethik) analysieren und reflektieren • Informationsrecherche und -bearbeitung zu Aspekten biologischer Bildung (Methodenkompetenz) • Strukturierte Aufarbeitung von biologiedidaktischem Wissen sowie Umgang mit einer E-Learning-Plattform (Methodenkompetenz) • Fähigkeit zur Selbstreflexion als Wissenschaftler in gesellschaftlicher Verantwortung (Kommunikationskompetenz)
Lerninhalte	Fachstruktur und Methoden der Biologie, Schülervorstellungen und -interessen, Kompetenzen und Ziele biologischer Bildung, Strukturierung von biologischen Lerninhalten, Unterrichtsmethoden und Lernorte, Medieneinsatz, Leistungsmessung, Lehren und Lernen naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung, bioethischer Bewertung, nachhaltiger Entwicklung
Verwendbarkeit des Moduls(Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Wahlmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (jeweils im WS)
Semester	ab 1. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Immatrikulation für einen der o.g. Studiengänge
Lehrform	Vorlesung, Lernmanagementsystem Moodle (E-Learning-Plattform)

Studentischer Arbeitsaufwand	30 Stunden Präsenzzeit 60 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	3 (davon 1 Credit integrierte Schlüsselkompetenzen)
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Eine schriftliche Prüfung von insgesamt 90 Min. in Form von zwei Teilklausuren (je 45 Min.) in der Mitte und am Ende der Lehrveranstaltung

Modulname	Evolutionsbiologie
Code	BScBio W13
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Evolutionsbiologie (V, 1 SWS) • Seminar zu Evolutionsbiologie (U. Kutschera) • Seminaranteil aus der Didaktik (N.N.) (V/S, 2 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. U. Kutschera
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagenwissen auf dem Gebiet der Evolutionsbiologie und didaktische Umsetzung dieser Inhalte (z.B. für Unterrichtseinheiten oder populäre Artikel) • Die Studierenden sollen neben den Grundlagen der Evolutionsbiologie die irrationalen Argumente der deutschen Kreationisten kennen und widerlegen lernen.
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • In Teil 1 dieser Lehrveranstaltung werden die Grundlagen der Evolutionsbiologie im Rahmen einer Vorlesung vorgestellt. Das Spektrum reicht von Darwins Abstammungslehre bis zur modernen Synthetischen Theorie der Evolution unter Berücksichtigung der Paläobiologie, Zellbiologie und experimentellen Evolutionsforschung, einschließlich Kreationismus • In Teil 2 werden diese Fachinhalte im Rahmen von Einzelvorträgen didaktisch bearbeitet und in eine Form gebracht, die sich für allgemeinverständliche Artikel eignet (z.B. Wissenschaftsjournalismus)
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Wahlmodul Lehramt L2 (Biologie): Wahlmodul Lehramt L3 (Biologie): Wahlmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jeweils im WS
Semester	Ab 3. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Modul Grundlagen der Biologie
Lehrform	Seminar mit Hausaufgaben (Ausarbeitung von Seminaren)
Studentischer Arbeitsaufwand	45 Stunden Präsenzzeit 75 Stunden Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	4
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme am Seminar Seminarvortrag mit Diskussion (30 Min.)
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Hausarbeit (Schriftliche Ausarbeitung des Referats)

Modulname	Grundlagen der Sinnesphysiologie
Code	BScBio W14
Einzelveranstaltungen des Moduls und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung Grundlagen der Sinnesphysiologie (V, 2 SWS) • Seminar Grundlagen der Sinnesphysiologie (S, 2 SWS)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. M. Stengl
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Kenntnis einzelner Sinnessysteme • Halten eines wissenschaftlichen Vortrages • Verständnis von Struktur-Funktionszusammenhängen
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Aneignung von Fachliteratur • Software-Kompetenzen • Fähigkeit zum analytischen Denken • Gedächtnis- und Konzentrationstraining • Effiziente Literaturrecherche
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen sensorischer Systeme von Vertebraten und Invertebraten • Optischer Sinn • Mechanosensorische Sinne (Gleichgewichtssinn, Hören, Fühlen, Schmerzwahrnehmung). • Chemosensorische Sinne • Elektroperzeption • Magnetoperzeption
Verwendbarkeit des Moduls (Zuordnung zu Curriculum)	B.Sc. Biologie: Wahlmodul B. Sc. Nanostrukturwissenschaften: Wahlmodul
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich (jeweils im WS)
Semester	Ab 3. Sem.
Sprache	Deutsch
Voraussetzung für Teilnahme	Immatrikulation für einen der o.g. Studiengänge.
Lehrform	Vorlesung und Seminar
Studentischer Arbeitsaufwand	60 h Präsenzzeit 60 h Selbststudium
Leistungspunkte (Credits)	4 (davon 1 Credit integrierte Schlüsselkompetenzen)
Studienleistungen	Regelmäßige Teilnahme am Seminar
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Seminarvortrag (ca. 30 Min.)