

# Modulhandbuch des Studiengangs Lehramt an Gymnasien Fach Biologie

Anhang III: Modulhandbuch (*nur elektronisch veröffentlicht*)

## **Inhaltsverzeichnis des Modulhandbuchs**

Struktur und Funktion der Organismen .....	3
Zellbiologie .....	5
Entwicklung und Humanbiologie .....	8
Ökologie und Evolution.....	10
Fachdidaktik I .....	13
Praxisphase III: Fachdidaktische schulpraktische Studien Biologie .....	16
Biodiversität und Phylogenie .....	19
Biodiversität und Phylogenie (Theorie) .....	22
Genetik – Prinzipien biologischer Informationsverarbeitung.....	24
Genetik – Prinzipien biologischer Informationsverarbeitung (Theorie).....	26
Physiologie der Organismen .....	28
Physiologie der Organismen (Theorie) .....	31
Physiologie der Mikroorganismen .....	33
Physiologie der Mikroorganismen (Theorie) .....	35
Einführung in die Biochemie für Biologiestudierende.....	36
Einführung in die Biochemie für Biologiestudierende (Theorie).....	38
Einführung in die Laborpraxis .....	40
Digitale Medien im Biologieunterricht.....	41
Lehren und Lernen im außerschulischen Lernort Schülerlabor.....	42
Lehren und Lernen im außerschulischen Lernort Grünes Klassenzimmer .....	43
Exkursion (eintägig).....	45
Exkursion (mehrtägig).....	46
Humanbiologie im Unterricht .....	47
Fachdidaktisches Seminar.....	49
Biodiversität und Phylogenie (Praxis) .....	50
Genetik – Prinzipien biologischer Informationsverarbeitung (Praxis).....	52
Physiologie der Organismen (Praxis) .....	54
Physiologie der Mikroorganismen (Praxis) .....	57
Allgemeine Chemie für Biologen .....	58
Physik für LaG Biologie.....	60

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b> <b>Struktur und Funktion der Organismen</b>					
<b>Modul Nr.</b> 10-11-0001	<b>Kreditpunkte</b> 9 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 270 h	<b>Selbststudium</b> 182 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> jedes 2. Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Bodo Laube/Prof. Dr. Gerhard Thiel		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	10-01-0001-vl	Struktur und Funktionen der Organismen - Vorlesung	4	Vorlesung	3
	10-01-0001-ue	Struktur und Funktionen der Organismen - Übung	2	Übung	2
	10-01-0001-pr	Struktur und Funktionen der Organismen - Praktikum	3	Praktikum	3
<b>2</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p><u>Vorlesung:</u> Die Studierenden erhalten Grundkenntnisse über die Baupläne von Pflanzen und Tieren beginnend auf der Ebene der Zellen über Gewebe bis hin zu ganzen Organismen. Die Studierenden erwerben dabei ein Verständnis für die Zusammenhänge zwischen Strukturen und physiologischen Funktionen in Pflanzen und Tieren sowie Einblicke in die stammesgeschichtlichen Zusammenhänge der Evolution von Organismen.</p> <p><u>Übung:</u> Die Inhalte der Vorlesung werden in der Übung exemplarisch an Hand von Übungsaufgaben und kleinen Vorträgen vertieft. Die Studierenden erlernen den Umgang und die optimale Einstellung des Lichtmikroskops, die Prinzipien moderner Fluoreszenzmikroskopie und die Fähigkeiten zur quantitativen Auswertung von mikroskopischen Bildern durch computergestützte Bildanalyse.</p> <p><u>Praktikum:</u> Die Studierenden erlernen die grundlegenden Techniken zum Anfertigen, Schneiden und Färben mikroskopischer Präparate zum Erkennen von Zell- und Gewebestrukturen und zum wissenschaftlichen Zeichnen der mikroskopischen Beobachtungen. Durch eigenständige Präparation werden an Hand ausgewählter Objekte praktische Fähigkeiten geschult.</p> <p><b>Fachdidaktische Anteile:</b> Die Übungen und Praktika vermitteln das theoretische und praktische Werkzeug zur Anwendung im Experimentalunterricht auf der Ebene der Organismen. Zudem lernen die Studierenden für den Experimentalunterricht geeignete Versuchsobjekte und Bezugsquellen kennen. In kleinen Vorträgen werden schul- und gesellschaftsrelevante Themen wie Evolution oder Anpassung an verschiedene Umweltbedingungen von den Studierenden erarbeitet und vermittelt.</p>				

3	<p><b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Baupläne von Pflanzen und Tieren zu verstehen und kausale Zusammenhänge zwischen Strukturen und Funktionen zu benennen,</li> <li>• ein Lichtmikroskop korrekt einzustellen, die Lichtwege im Mikroskop nach zu vollziehen und die Auflösungsgrenze des Mikroskops einzuordnen und digitalisierte Bilder quantitative zu analysieren,</li> <li>• korrekte wissenschaftliche Zeichnungen anzufertigen</li> <li>• fachgerechte Handhabung grundlegender botanischer und zoologischer Arbeitstechniken</li> </ul> <p><b>Fachdidaktische Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemorientierung im Biologieunterricht und Sachstrukturierungskompetenz für die Unterrichtsplanung am Beispiel der Vermittlung des Systemsverständnisses vom Lebewesen und des Verständnisses von selbstorganisatorischen Konzepten der Struktur-Funktions-Beziehungen in Organismen.</li> <li>• Wissenschaftsorientierung im Biologieunterricht und Methodenkompetenz: Erlernen der kausalanalytischen naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung am Beispiel von klassischen Erkenntnismethoden und deren kritischer Betrachtung.</li> </ul>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b></p> <p>Keine</p>
5	<p><b>Prüfungsform</b></p> <p>Fachprüfung: Klausur (90 min) Studienleistung: Wissenschaftliche Zeichnungen, Protokolle und Übungen (unbenotet)</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestandene Fachprüfung, bestandene Studienleistung</p>
7	<p><b>Benotung</b></p> <p>Standard BWS, Klausur (100%)</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Biologie (B.Sc.), Biologie (LaG)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>Wanner: Mikroskopisch Botanisches Praktikum, Thieme Verlag Lüttge, Kluge, Bauer: Botanik, Wiley-VCH Campbell, Reece: Biologie, Pearson Lytle, Meyer: Praktikum Allgemeine Zoologie, Pearson Storch, Welsch: Kükenthal Zoologisches Praktikum, Spektrum</p>
10	<p><b>Kommentar</b></p> <p>Dieses Modul enthält fachdidaktische Inhalte im Umfang von 2CP</p>

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b> <b>Zellbiologie</b>					
<b>Modul Nr.</b> 10-15-0001	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 92 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> jedes 2. Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Cristina Cardoso / Prof. Dr. Heribert Warzecha		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	10-01-0002-vl	Zellbiologie - Vorlesung	4	Vorlesung	3
	10-01-0002-ue	Zellbiologie - Übung Teil 1	1	Übung	1
	10-01-0002-pr	Zellbiologie - Praktikum Teil 1	1	Praktikum	1,5
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<u>Vorlesung:</u>				
	Im Vorlesungsteil werden folgenden Themenkreise vorgestellt und beispielhaft diskutiert:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• biologische Makromoleküle,</li> <li>• Zellarchitektur und Funktion</li> <li>• Cytoskelett und Zellmotilität,</li> <li>• intrazelluläre Transportprozesse,</li> <li>• Signalverarbeitung und Kommunikation (zwischen Zellen),</li> <li>• Zellzyklus, Zelldifferenzierung und Zelltod,</li> <li>• Stammzellen und Reprogrammierung</li> <li>• Zellbiologische Methoden</li> </ul>				
	<u>Übung:</u>				
	In dem begleitenden praktischen Teil mit theoretischen Übungen werden Studierenden angeleitet und eingewiesen in:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Labortypische Berechnungen (Berechnen von Konzentrationen, Verdünnungen, usw.)</li> <li>• die Grundlagen guter Laborarbeit,</li> <li>• den sicheren Umgang mit fachspezifischen Laborgeräten und Arbeitsmethoden</li> <li>• das wissenschaftliche Formulieren von Arbeitshypothesen</li> <li>• das wissenschaftliche Dokumentieren und Auswerten von Experimenten und Ergebnissen nach den Richtlinien der DFG zu "guter wissenschaftlicher Praxis".</li> </ul>				
	<u>Praktikum:</u>				
	Im Besonderen werden behandelt <u>im Praktikum:</u>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Laborarbeit, Volumenmessung</li> <li>• Arbeiten mit lebenden Zellen, Zellzahlbestimmung</li> <li>• Isolierung und Analyse von Makromolekülen aus Zellen</li> <li>• Arbeiten mit Enzymen</li> </ul>				
<b>Fachdidaktische Anteile:</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Übungen und Praktika vermitteln das theoretische und praktische Werkzeug zur Planung, Durchführung und Auswertung ausgewählter, einfacher Experimente und geben Handreichungen und Beispiel für einen erfolgreichen Experimentalunterricht im Fach Biologie.</li> </ul>					

<p><b>3</b></p>	<p><b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>                  Nach Teilnahme an den Vorlesungen können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Zusammenhänge und Aspekte der Zellbiologie wissenschaftlich beschreiben und erklären.</li> <li>• vorgestellte Versuchsergebnisse verstehen, interpretieren und diskutieren und einen Zusammenhang zu zellulären bzw. molekularen Hintergründen herstellen.</li> <li>• behandelte Themen eigenständig mit Fachliteratur (Textbüchern und wissenschaftlichen Fachartikeln) vertiefen und aufbereiten.</li> </ul> <p>Nach Teilnahme an Praktikum und Übung können Studierende...:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsinhalte zur Lösung von theoretischen und praktischen Aufgaben anwenden und methodenspezifische mathematische Berechnung durchführen.</li> <li>• verschiedene Methoden der Zellbiologie sowie die zugrundeliegenden Prinzipien erklären, deren Anwendung einordnen und die entsprechenden Geräte fachgerecht bedienen.</li> <li>• arbeitssicherheitsrelevante Aspekte erkennen und wissen sich in einem Laborumfeld entsprechend zu verhalten bzw. können verschiedene Arbeitsabläufe fachgerecht und sicher durchführen.</li> <li>• eine wissenschaftliche Arbeitshypothese formulieren, sie mit Experimenten überprüfen und gemäß wissenschaftlichen Standards dokumentieren, auswerten und präsentieren.</li> <li>• Arbeitsabläufe planen und organisieren sowie theoretisches Wissen in die praktische Umsetzung transferieren</li> <li>• die biologischen Hintergründe von Experimenten und Versuchsergebnisse zusammenfassen und präsentieren.</li> </ul>
<p><b>4</b></p>	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>                  Keine</p>
<p><b>5</b></p>	<p><b>Prüfungsform</b>                  Fachprüfung: Klausur (60 min)</p>
<p><b>6</b></p>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>                  Bestandene Fachprüfung</p>
<p><b>7</b></p>	<p><b>Benotung</b>                  Standard BWS, Klausur (100 %)</p>
<p><b>8</b></p>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b>                  Biologie (B.Sc.), Biologie (LaG)</p>
<p><b>9</b></p>	<p><b>Literatur</b>  <u>Allgemeine Biologie und Zellbiologie Textbücher z.B.:</u>                  - Campbell, Biologie                  - Purves, Biologie                  - Cooper &amp; Hausman, The Cell: a Molecular Approach                  - Alberts et al., Essential Cell Biology                  - Pollard and Earnshaw, Cell Biology                  - Alberts et al., Molecular Biology of the Cell                  - Lodish et al., Molecular Cell Biology  <u>Bücherspeziell zu Zellkulturtechniken:</u>                  - Freshney; Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique                  - Schmitz, Der Experimentator Zellkultur                  - Lindl &amp; Gestraunthaler, Zell- und Gewebekultur</p>

	<p><u>Mathematik &amp; Statistik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Stephenson, Mathematik im Labor</li><li>- Adams, Lab Math</li><li>- Baldi&amp; Moore, The practice of statistics in the life science</li></ul>
<b>10</b>	<p><b>Kommentar</b></p> <p>Den Teilnehmerinnen und Teilnehmern wird (begleitend zu Vorlesung/Übungen/Praktikum) die selbständige Vor- und Nachbereitung der Lehrinhalte empfohlen. Empfohlene Literatur und Materialien werden in den Vorlesungen (und/oder Moodle) bekannt gegeben.</p> <p>Materialien werden elektronisch zugänglich gemacht und teilweise mit E-Learning Angeboten (Moodle) kombiniert.</p> <p>Im praktischen Teil wird die Vorbereitung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer regelmäßig mündlich vor Arbeitsbeginn überprüft (Testat).</p> <p>Dieses Modul enthält fachdidaktische Anteile im Umfang von 2 CP (Übung und Praktikum)</p>

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b> <b>Entwicklung und Humanbiologie</b>					
<b>Modul Nr.</b> 10-15-0008	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 92 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> jedes 2. Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Ulrike Nuber / Prof. Dr. Alexander Löwer		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	10-01-0008-vl	Entwicklung - Vorlesung	2	Vorlesung	1,5
	10-05-0008-vl	Humanbiologie - Vorlesung	2	Vorlesung	1,5
	10-05-0008-ue	Humanbiologie - Übung	1	Übung	1
	10-05-0008-pr	Humanbiologie - Praktikum	1	Praktikum	1,5
<b>2</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p><u>Vorlesung:</u>  <u>Teil Entwicklungsbiologie:</u> BefruchtungEi/Spermium, Furchungsteilungen, Entstehungverschiedener Zelltypen (Spezifikation, Differenzierung), Gewebeorganisation (Gastrulation, Musterbildung, Organogenese), Entstehung reproduktiver Zellen (Gameten), Postembryonale Entwicklung (Metamorphose, Regeneration)  <u>Teil Humanbiologie:</u> Anthropologie; Histologie; Blut und Kreislaufsystem; Ernährung, Verdauung und Stoffwechsel; Hormonelle Steuerung; Aufbau und Funktion des Bewegungsapparates; Aufbau und Funktion des Nervensystems; Schwangerschaft und Entwicklung; Viren und Impfung, Krebsentstehung</p> <p><u>Übung:</u>  <u>Humanbiologie:</u> Seminar im Bereich Entwicklungs- und Humanbiologie; Vortrag 10-15 Minuten, Lehrbuch-Niveau, Kritik fachlich &amp; didaktisch, Sprache: deutsch.</p> <p><u>Praktikum:</u> Anfertigung und Untersuchung histologischer Präparate (Dünnschnitte am Mikrotom, Färbereihe, mikroskopische Untersuchung verschiedener Gewebe einschließlich Zeichnungen); Hämatologische Untersuchungen (Blutausstrich, differenzielles Blutbild); physiologische Untersuchungen (Blutzucker, Blutdruck).</p>				
<b>3</b>	<p><b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden sollen Kenntnisse in den grundlegenden Konzepten der Biologie des Menschen erwerben, insbesondere des Baues, der Funktion und der Entwicklung des menschlichen Körpers sowie der Genetik und der Abstammung des Menschen. Sie erhalten Einblick in die Grundlagen der Ernährungs- und Gesundheitslehre, in das Verhalten, die Sexualität sowie die Bevölkerungsdynamik des Menschen. Des Weiteren sollen grundlegende Kenntnisse zu häufigen Erkrankungen vermittelt werden, insbesondere von kardiovaskulären, immunologischen und neoplastischen Erkrankungen.</p> <p><b>Fachdidaktische Anteile/Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Die Inhalte decken wesentliche Aspekte der fachdidaktischen Anforderungen für die Bereiche Entwicklung des Menschen, Funktion des menschlichen Körpers, Allgemeine Krankheitslehre, Gesundheits- und Sexualerziehung und Prophylaxe von Erkrankungen ab,</p>				



	die der Komplexität der Phänomene gerecht werden und eine interdisziplinäre Sicht und Kooperation in Fragen von Krankheit und Gesundheit erwerben lassen. Befähigung zur Entwicklung personen- und gruppenzentrierter Präventionskonzepte im Gesundheitsbereich (insbesondere in der Schule).
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Keine
5	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung: Klausur (90 min) Studienleistung: Wissenschaftliche Zeichnungen, Protokolle und Übungen (unbenotet)
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Fachprüfung, bestandene Studienleistung
7	<b>Benotung</b> Standard BWS, Klausur (100 %)
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Biologie (LaG)
9	<b>Literatur</b> Clauss&Clauss: „Humanbiologie kompakt“ Faller & Schünke: „Der Körper des Menschen“ Schmidt & Thews: „Physiologie des Menschen“ Müller & Hassel: Entwicklungsbiologie und Reproduktionsbiologie
10	<b>Kommentar</b> Dieses Modul enthält fachdidaktische Anteile im Umfang von 3CP

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b> <b>Ökologie und Evolution</b>					
<b>Modul Nr.</b> 10-11-0007	<b>Kreditpunkte</b> 9 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 270 h	<b>Selbststudium</b> 186 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> jedes 2. Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Nico Blüthgen/ PD Dr. Michael Heethoff		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	10-01-0007-vl	Ökologie - Vorlesung	3	Vorlesung	2
	10-01-1007-vl	Evolution - Vorlesung	1	Vorlesung	1
	10-01-0007-pr	Ökologie - Praktikum	5	Praktikum	5
<b>2</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p><u>Vorlesung Ökologie:</u>  Ökologie als biologische Wissenschaft. Abiotische Faktoren: Böden (Bestandteile, Eigenschaften, Bodenbildung und -klassifikation); Klima (Strahlung, Energiebilanz, Temperatur, Wasser). Autökologie (Anpassungen an Umweltfaktoren/Ressourcen, ökologische Nische). Populationsökologie (Populationsdynamik; Konkurrenz, Aggregation, Territorialität; Lebenslauftheorie und <i>optimal foraging</i>). Synökologie (Räuber-Beute Interaktionen, Parasitismus, Mutualismus, Mimikry-Systeme und Abwehr; Biodiversitätsmuster und -mechanismen). Ökosysteme (Komponenten, Strukturen, Grenzen, Energetik, Stoffhaushalt, Dynamik, Paläo-Ökologie, Biodiversität/Ökosystemfunktionen; ökosystemare Stabilität; chemische Ökologie; ökologische Modelle). Vegetationsökologie (Formationen, Lebensformen, Pflanzengesellschaften).  Landschaftsökologie (Zonationen, Ökotope). Ökologie der Erde (Zonobiome der Erde; globaler Kohlenstoff-Haushalt, <i>Global change</i>). Angewandte Ökologie (Bioindikation, Humanökologie, biologische Invasionen).</p> <p><u>Vorlesung Evolution:</u>  Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse zur Entstehung des Lebens; Endosymbionten und Evolution; Evolution von Metabolismus-Typen; Evolution und Sexualität; Klassifikationen und Phylogenie; Radiation; Geschwindigkeit molekularer Evolution; Populationsgenetik; Mikroevolution auf Populationsniveau; genetischer Flaschenhals; genetische Variabilität; Selektion; Makroevolution (biogeographische Aspekte, Massenextinktionen); Spuren der Evolution in der Entwicklung von Organismen; konvergente Entwicklung; Homologisierung; Artbildung; soziale Systeme in der Biologie.</p> <p><u>Praktikum Vegetationsökologie:</u>  Studium unterschiedlicher Ökosystemtypen im Freiland (z.B. Wald, Grasland, jeweils in verschiedenen Feuchtestufen): Anlage von Probeflächen, Vegetationsaufnahme sowie Erfassung von Biotopfaktoren (Bodenprofilanalyse, Messung mikro-meteorologischer Parameter). Ermittlung von Beziehungen zwischen Pflanzengemeinschaft, Biodiversität und Biotop mittels einfacher statistischer Verfahren. Anwendung verschiedener Methoden der Bioindikation.</p>				

	<p><u>Praktikum Tierökologie:</u> Die Studierenden erlernen grundlegende tierökologische Erfassungs- und Auswertungstechniken: Quantifizierung der Dichte, Biodiversität und der taxonomischen Zusammensetzung von unterschiedlichen funktionellen Tiergruppen (Herbivore, Prädatoren und Bestäuber) im Freiland. Schwerpunkt: Insekten u.a. Arthropoden. Verteilung dieser Tiere auf unterschiedlichen Pflanzenarten zur quantitativen Erfassung und Interpretation von Interaktions-Netzwerken. Unterscheidung zwischen Nahrungsspezialisten und -generalisten. Ermittlung der kritischen Beziehung zwischen Beobachtungsaufwand und Biodiversität bzw. Spezialisierung.</p>
3	<p><b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der allgemeinen Ökologie und Evolutionsbiologie zu verstehen und auf konkrete Fragestellungen praktisch anzuwenden,</li> <li>• grundlegende Fachausdrücke zu definieren und korrekt zu gebrauchen,</li> <li>• Methoden zur Erfassung der Biozönosen und Biotopfaktoren im Freiland anzuwenden,</li> <li>• erfasste Daten mit einfachen statistischen Methoden auszuwerten und übersichtlich in Tabellen und Graphiken darzustellen,</li> <li>• wissenschaftliche Ergebnisse zu präsentieren.</li> </ul> <p>Fachdidaktische Anteile/Lernziele/Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen dieser Fachgebiete zu durchdringen und Transferleistungen zu erbringen</li> <li>• Kompetenz, Wissen auf bisher unbekannte Systeme zu übertragen</li> <li>• Befähigung, neue wissenschaftliche Ergebnisse in den Wissenskanon einzubauen, kritisch zu bewerten und in didaktische Konzepte zu integrieren.</li> <li>• Auseinandersetzung mit grundlegenden Fragen der Ökologie unter evolutiven Gesichtspunkten (Stoffströme, "Global Change", Versiegen der abiotischen und biotischen Ressourcen), Erfassung und Bewertung von anthropogenen Störungen in Ökosystemen (z.B. Nachhaltigkeit, Technikfolgenabschätzung)</li> <li>• Evolution als Grundlage für das Verständnis des Menschen und aller Taxa als Teile eines dynamischen Systems</li> <li>• Erkenntnis der Gefährdung dieses Systems durch menschliche Eingriffe schärft das Bewusstsein der Studierenden in Bezug auf ihre gesellschaftliche Verantwortung</li> <li>• Erlernen von Grundtechniken zur Erfassung der Diversität der Organismen und ausgewählter Habitatfaktoren in verschiedenen Ökosystemtypen als Training für analoge Untersuchungen mit Schulgruppen</li> <li>• Darstellung von Ökosystemen in ihrer Gesamtheit und Erfassung ihrer komplexen interdisziplinären Relevanz</li> </ul>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Keine</p>
5	<p><b>Prüfungsform</b> Fachprüfung: Klausur (90 min) Studienleistung: Praktikumsteilnahme und Praktikumspräsentation (unbenotet)</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Fachprüfung, bestandene Studienleistung</p>

7	<b>Benotung</b> Standard BWS; Fachprüfung (100%)
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Biologie (B.Sc.), Biologie (LaG)
9	<b>Literatur</b> Munk: Ökologie. Evolution. Thieme Verlag Townsend, Harper, Begon: Ökologie. Springer Verlag Bestimmungsliteratur wird im Praktikum bekannt gegeben
10	<b>Kommentar</b> Weitere Lehrende im Modul: Dr. Christian Storm, PD Dr. Karsten Mody und weitere Dozenten in der "Ringvorlesung Evolution"  Dieses Modul enthält fachdidaktische Anteile im Umfang von 3CP

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b> <b>Fachdidaktik I</b>					
<b>Modul Nr.</b> 10-05-0010	<b>Kreditpunkte</b> 10 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 300 h	<b>Selbststudium</b> 157 h	<b>Moduldauer</b> 2 Semester	<b>Angebotsturnus</b> jedes 2. Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> OStR i.H. Wolfgang Klose/N.N.		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	10-05-0010-vl	Grundlagen der Biologiedidaktik	3	Vorlesung	2
	10-05-0010-se	Biologiedidaktisches Seminar	1	Seminar	2
	10-05-0010-ue	Biologische Schulversuche	3	Übung	4
	10-05-1010-ue	Vortragsseminar zum Experimentalunterricht	3	Übung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	Zu 10-05-0010-vl und 10-05-0010-se (Vorlesung und Seminar) :				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben und Methoden der Biologiedidaktik</li> <li>• Historische Entwicklung von Biologieunterricht in Deutschland</li> <li>• Biologieunterricht in europäischen und außereuropäischen Ländern</li> <li>• Biologieunterricht in Hessen und in anderen Bundesländern</li> <li>• Probleme der Curriculumentwicklung für das Fach Biologie</li> <li>• Lernziele im Biologieunterricht</li> <li>• Kompetenzen und Bildungsstandards</li> <li>• Lehrplanentwicklung</li> <li>• Unterrichtsplanung und Unterrichtsentwurf</li> <li>• Unterrichtsmethoden und Methodenkonzepte</li> <li>• Fachgemäße Arbeitsweisen</li> <li>• Medieneinsatz im Biologieunterricht</li> <li>• Außerschulische Lernorte für den Biologieunterricht</li> <li>• Beispiele biologiedidaktischer Forschung</li> </ul>				
	zu 10-05-0010-ue (Übung) :				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Übungen dienen dem Kennenlernen und der Durchführung grundlegender Versuche zur experimentellen Schulbiologie insbesondere der Sekundarstufe I</li> </ul>				
	zu 10-05-1010 (Vortragsübung mit Seminaranteilen):				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für die Vortragsübungen zum Experimentalunterricht werden von den Studierenden Schulversuche aus den verschiedensten Bereichen der Biologie für die Sekundarstufen I und II im Wesentlichen selbstständig zusammengestellt und in Auswahl erprobt und vorgeführt.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Themen zur experimentellen Schulbiologie werden frühzeitig ausgegeben, <b>sodass</b> jeder Teilnehmer Zeit hat, Versuchsliteratur, Versuchsgeschäfte und eventuell Chemikalien zusammenzustellen und Experimente in Absprache mit dem Veranstaltungsleiter zu erproben.</li> <li>• Wichtige Experimente zu ausgewählten Bereichen der Schulbiologie werden dann in der eigentlichen Übungswoche von den Teilnehmern in weitgehend selbständig zusammengestellten Experimentalvorträgen vorgeführt und anschließend deren Einsatzmöglichkeiten in den Klassenstufen 5 bis 13 diskutiert.</li> <li>• Die vorgeführten Experimente werden in schriftlicher und möglichst auch elektronischer Form mit Fragestellung, Versuchsaufbau, -durchführung, -beobachtung und -auswertung mit Literaturnachweis zusammengestellt.</li> <li>• Versuche, die in der Literatur beschrieben sind, aber nicht vorgeführt werden, werden ebenfalls kurz vorgestellt, in den Lehrplan eingeordnet und sollen in einer knappen Literaturliste nachgewiesen werden.</li> <li>• In der Vorbereitungsphase haben die Seminarteilnehmer die Möglichkeit, alle ausgewählten Versuche - nach Sicherheitsbelehrung und in Absprache mit dem Veranstaltungsleiter - im Kursraum vorzubereiten, zu erproben und für ihren Experimentalvortrag zu optimieren.</li> </ul>
3	<p><b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bildungsziele des Faches Biologie und z. T auch der übrigen Schulfächer begründen sowie ihre Legitimation und Entwicklung im gesellschaftlichen und historischen Kontext darstellen und reflektieren;</li> <li>• fachdidaktische Theorien und die fachdidaktische Forschung für Lehren und Lernen kennen und darstellen;</li> <li>• fachdidaktische Ansätze zur Konzeption von fachlichen</li> <li>• Unterrichtsprozessen kennen, in exemplarische Unterrichtsentwürfe umsetzen und mit Methoden der empirischen Unterrichtsforschung auswerten und weiter entwickeln;</li> <li>• schulische und außerschulische fachbezogene Praxisfelder erfassen und kritisch analysieren;</li> <li>• die Kompetenzentwicklung von Schülerinnen und Schülern theoretisch analysieren und empirisch beschreiben;</li> <li>• Grundlagen der fach- und anforderungsgerechten Leistungsbeurteilung und der Lernförderung darstellen und reflektieren;</li> <li>• fachspezifische Lernschwierigkeiten analysieren und exemplarisch erläutern sowie Förderungsmöglichkeiten einschätzen;</li> <li>• Konzepte der Medienpädagogik kennen sowie den Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnologien, von Schulbüchern und anderen Medien in fachlichen Lehr- und Lernprozessen analysieren und begründen;</li> <li>• Persönlichkeits- und Rollentheorien kennen und für das spezifische Unterrichtshandeln als Fachlehrerin oder Fachlehrer weiterentwickeln.</li> </ul>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b></p> <p>Praxisphase I soll abgeschlossen sein</p> <p>10-05-0010-se (vertiefendes Seminar) soll erst nach dem Besuch von 10-05-0010-vl (grundlegende Vorlesung) belegt werden</p> <p>10-05-1010-ue (selbstständige Erarbeitung und experimentelle Vorstellung von Schulversuchen) soll erst nach dem erfolgreichen Abschluss von 10-05-0010-ue (Kennenlernen und Durchführung grundlegender Schulversuche) belegt werden</p>
5	<p><b>Prüfungsform</b></p> <p>Fachprüfung:</p>

	<p>Zu 10-05-0010-vl und 10-05-0010-se Klausur (120 min, benotet)                  Zu 10-05-0010-se Seminarvortrag (30 min)                  Zu 10-05-0010-ue Versuchsprotokolle (benotet)                  Zu 10-05-1010-ue Experimentalvortrag (90 min) und schriftliche/digitale Ausarbeitung (benotet)</p>
<b>6</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>                  Bestandene Fachprüfung, regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an Seminaren und Übungen</p>
<b>7</b>	<p><b>Benotung</b>                  Standard BWS;                  10-05-0010-vl Klausur, 30%                  Zu 10-05-0010-se Seminarvortrag, 10%                  Zu 10-05-0010-ue Versuchsprotokoll, 30%                  Zu 10-05-1010-ue Experimentalvortrag und schriftliche oder digitale Ausarbeitung, 30%</p>
<b>8</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b>                  Biologie (LaG)</p>
<b>9</b>	<p><b>Literatur</b>                  HESS. KULTUSMINISTERIUM (HRSG.)(2011): Bildungsstandards und Inhaltsfelder – Das neue Kerncurriculum für Hessen – Sekundarstufe I / Gymnasium / BIOLOGIE , Wiesbaden (<a href="http://www.iq.hessen.de">http://www.iq.hessen.de</a>)                  HESS. KULTUSMINISTERIUM (HRSG.)(2016): Kerncurriculum gymnasiale Oberstufe Biologie , Wiesbaden (<a href="http://www.kultusministerium.hessen.de">http://www.kultusministerium.hessen.de</a>)                  HESS. KULTUSMINISTERIUM (HRSG.)(2010): Lehrplan Biologie – Gymnasialer Bildungsgang, Wiesbaden (<a href="http://www.kultusministerium.hessen.de">http://www.kultusministerium.hessen.de</a>)                  GROPPENGIEßER/KATTMANN (HRSG.)(2013): Fachdidaktik Biologie, 9. Auflage, Aulis, Köln                  BERCK/GRAF (2010): Biologiedidaktik, 4. Auflage, Quelle &amp; Meyer, Wiebelsheim                  SPÖRHASE (HRSG.)(2012): Biologie-Didaktik, 5. Auflage, Cornelsen, Berlin                  SPÖRHASE (HRSG.)(2014): Biologie-Methodik, 3. Auflage, Cornelsen, Berlin                  KRÜGER (HRSG.)(2012): Biologie erfolgreich unterrichten, Aulis (Stark), Freising                  Weitere Titel werden in den Veranstaltungen vorgestellt.</p>
<b>10</b>	<p><b>Kommentar</b>                  Modulverantwortliche(r)"N.N." ist die neu einzurichtende Professur Fachdidaktik Biologie</p>

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b> <b>Praxisphase III: Fachdidaktische schulpraktische Studien Biologie</b>					
<b>Modul Nr.</b> 10-15-0011	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 46h	<b>Moduldauer</b> 2 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Personen</b> OStR i.H. Wolfgang Klose/N.N.		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	10-05-0011-se	Grundlagen und Methodik des Biologieunterrichts (Vorbereitungsseminar)	1	Seminar	2
	10-05-0011-pr	Schulpraktikum	3	Übung	2
	10-05-1011-se	Didaktik des Biologieunterrichts (Begleitseminar)	1	Praktikum	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p>zu 10-05-0011-se (Seminar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das methodisch-didaktische Vorbereitungsseminar zum Schulpraktikum (Praxisphase III) dient vor allem der Vorstellung, Planung und Überprüfung von Unterrichtsentwürfen zum Biologieunterricht in den Klassenstufen 5 - 10 und in den Kursen der gymnasialen Oberstufe.</li> <li>• Die fachwissenschaftlichen Inhalte der Unterrichtseinheiten und Unterrichtsstundenbeispiele werden im Seminar gemeinsam mit den Teilnehmern in Anlehnung an die gültigen Lehrpläne des Landes Hessen festgelegt. Dabei sollen insbesondere die Bereiche zur engeren Wahl stehen, die im Fachstudium weniger berücksichtigt werden können.</li> <li>• Im Seminar werden die folgenden fachdidaktischen Problemkreise abgedeckt: Lernziele im Biologieunterricht, Unterrichtsplanung und Unterrichtsentwurf, Unterrichtsmethoden und Methodenkonzepte, fachgemäße Arbeitsweisen, Medieneinsatz im Biologieunterricht, Lernorte für den Biologieunterricht</li> </ul> <p>zu 10-05-0011-pr (Praktikum):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Teilnahme an dem „Schulpraktikum-Biologie“ (Schulpraxisteil im Biologieunterricht Gymnasiums in Darmstadt und näherer Umgebung) erfordert die parallele Teilnahme am Seminar „Didaktik des Biologieunterrichts“, das als „Begleitseminar zu den Schulpraktischen Studien 2“ eine semesterbegleitende regelmäßige Ergänzung zu dem fachdidaktischen Praxisteil im Gymnasium darstellt.</li> <li>• Die Teilnehmer am Schulpraxisteil stellen sich vor Semesterbeginn (WS) und unter Beachtung der Herbstferien in einem ersten Schulbesuch bei dem Schulleiter ihrer Bezugsschule vor und entwerfen im Einvernehmen mit der Schulleitung und den Biologie-Fachkollegen einen Hospitationsplan.</li> <li>• Dieser soll den regelmäßigen, semesterbegleitenden Besuch einer Klasse, bzw. eines Kurses im Fach Biologie - also zwei oder drei Unterrichtsstunden pro Woche - und einen eigenen Unterrichtsversuch unter Anleitung mindestens einschließen.</li> <li>• Die regelmäßige Unterrichtsteilnahme in der so verabredeten Lerngruppe erfolgt semesterbegleitend.</li> </ul>				



	<p>zu 10-05-1011 (Seminar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgehend von den jeweils gültigen Lehrplänen des Landes Hessens und den spezifischen Lehrplanbeschlüssen der Biologie-Fachkonferenzen der Bezugsschulen werden die fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Anforderungen eines „guten“ Biologieunterrichts in den verschiedenen Klassenstufen im begleitenden Seminar herausgearbeitet.</li> <li>• Exemplarische Unterrichtsentwürfe werden im Seminar vorgestellt und mit eigenen lernzielorientierten Entwürfen und deren praktischer Umsetzung im Biologieunterricht an der Bezugsschule verglichen.</li> <li>• Die Teilnehmer werden im Seminar ihre Erfahrungen aus eigenen Unterrichtsversuchen und zu den Rahmenbedingungen des Unterrichtens an einer Schule (Schülerzahl und Zusammensetzung der Klasse, Verteilung der Biologiestunden im Stundenplan der Schüler und Fachlehrer, Klassen und Fachraumausstattung, Verfügbarkeit von Sammlungsmaterial und Medien zu den Unterrichtsthemen) einbringen und mit den Darstellungen anderer Teilnehmer vergleichen.</li> </ul>
3	<p><b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bildungsziele des Faches bzw. der beteiligten Fächer begründen sowie ihre Legitimation und Entwicklung im gesellschaftlichen und historischen Kontext darstellen und reflektieren;</li> <li>• fachdidaktische Ansätze zur Konzeption von fachlichen Unterrichtsprozessen kennen, in exemplarische Unterrichtsentwürfe umsetzen und mit Methoden der empirischen Unterrichtsforschung auswerten und weiterentwickeln;</li> <li>• schulische und außerschulische fachbezogene Praxisfelder erfassen und kritisch analysieren;</li> <li>• die Kompetenzentwicklung von Schülerinnen und Schülern theoretisch analysieren und empirisch beschreiben;</li> <li>• Grundlagen der fach- und anforderungsgerechten Leistungsbeurteilung und der Lernförderung darstellen und reflektieren;</li> <li>• fachspezifische Lernschwierigkeiten analysieren und exemplarisch erläutern sowie Förderungsmöglichkeiten einschätzen;</li> <li>• Konzepte der Medienpädagogik kennen sowie den Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnologien, von Schulbüchern und anderen Medien in fachlichen Lehr- und Lernprozessen analysieren und begründen;</li> <li>• Persönlichkeits- und Rollentheorien kennen und für das spezifische Unterrichtshandeln als Fachlehrerin oder Fachlehrer weiterentwickeln.</li> </ul>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>          Praxisphase I soll abgeschlossen sein          10-05-0011-pr soll erst nach dem Besuch von 10-05-0011-se belegt werden          10-05-1011-se soll parallel zu 10-05-0011-pr belegt werden</p>
5	<p><b>Prüfungsform</b>          Beurteilung, Reflexion und Beratung zu einem erfolgreichen Unterrichtsversuch, der differenziert geplant und in einem Praktikumsbericht oder Portfolio dokumentiert wird.          Studienleistungen im Rahmen der Seminare (z.B. Kurzreferate, Unterrichtsentwürfe, Fallbeispiele zum Schulrecht)</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>          bestandene Studienleistungen (z.B. Kurzreferate, Unterrichtsentwürfe) und regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Seminaren und regelmäßiger, semesterbegleitender</p>

	Besuch einer Klasse, bzw. eines Kurses im Fach Biologie, erfolgreicher Unterrichtsversuch mit Praktikumsbericht oder Portfolio
7	<b>Benotung</b> bnb, unbenotet
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Biologie (LaG)
9	<b>Literatur</b> HESS. KULTUSMINISTERIUM (HRSG.)(2011): Bildungsstandards und Inhaltsfelder – Das neue Kerncurriculum für Hessen – Sekundarstufe I / Gymnasium / BIOLOGIE , Wiesbaden ( <a href="http://www.iq.hessen.de">http://www.iq.hessen.de</a> ) HESS. KULTUSMINISTERIUM (HRSG.)(2016): Kerncurriculum gymnasiale Oberstufe Biologie , Wiesbaden ( <a href="http://www.kultusministerium.hessen.de">http://www.kultusministerium.hessen.de</a> ) HESS. KULTUSMINISTERIUM (HRSG.)(2010): Lehrplan Biologie – Gymnasialer Bildungsgang, Wiesbaden ( <a href="http://www.kultusministerium.hessen.de">http://www.kultusministerium.hessen.de</a> ) GROPPENGIEßER/KATTMANN (HRSG.)(2013): Fachdidaktik Biologie, 9. Auflage, Aulis, Köln BERCK/GRAF (2010): Biologiedidaktik, 4. Auflage, Quelle & Meyer, Wiebelsheim SPÖRHASE (HRSG.)(2012): Biologie-Didaktik, 5. Auflage, Cornelsen, Berlin SPÖRHASE (HRSG.)(2014): Biologie-Methodik, 3. Auflage, Cornelsen, Berlin KRÜGER (HRSG.)(2012): Biologie erfolgreich unterrichten, Aulis (Stark), Freising Weitere Titel werden in den Veranstaltungen vorgestellt.
10	<b>Kommentar</b> Modulverantwortliche(r)"N.N." ist die neu einzurichtende Professur Fachdidaktik Biologie

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b> <b>Biodiversität und Phylogenie</b>					
<b>Modul Nr.</b> 10-11-0003	<b>Kreditpunkte</b> 9 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 270 h	<b>Selbststudium</b> 165 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> jedes 2. Semester
<b>Sprache</b> Deutsch / Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. A. Jürgens/Dr. U. Koch		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	10-01-0003-vl	Biodiversität und Phylogenie - Vorlesung	5	Vorlesung	4
	10-01-0003-ue	Biodiversität und Phylogenie - Übung (Pflanzen)	2	Übung	3
10-01-1003-pr	Biodiversität und Phylogenie - Übung (Tiere)	2	Übung	3	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<u>Vorlesung:</u>				
	<u>Biodiversität und Phylogenie der Pflanzen und Pilze:</u>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklungsstufen der Pilze sowie der von den Moosen bis zu Samenpflanzen</li> <li>• Anpassungen an das Leben im Wasser und auf dem Land und ihre phylogenetische Entwicklung</li> <li>• Aspekte der Morphologie, Cytologie, Physiologie, Fortpflanzung, Entwicklung, Verbreitung, Ökologie und Bedeutung für den Menschen (Nutzpflanzen, Giftpflanzen Schadorganismen)</li> <li>• Phytodiversität auf allen Skalierungsebenen in Abhängigkeit von evolutionären und ökologischen Faktoren, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale; Entwicklung der Generationswechsel; phylogenetischer Zusammenhang der großen Gruppen und Organisationsstufen. Mannigfaltigkeitszentren; Aspekte der Paläobotanik; Höherentwicklung der Pflanzen, Bestäubungs- sowie Ausbreitungsstrategien; „Erfolg“ von Pflanzensippen</li> </ul>				
	<u>Biodiversität und Phylogenie der Tiere:</u>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einblicke in die Vielfalt tierischer Lebewesen</li> <li>• Landformen, Süßwasser- und Meeresformen</li> <li>• Informationen zur Lebensweise und Ökologie</li> <li>• Stammesgeschichtliche Entwicklung</li> <li>• Verwandtschaftsbeziehungen</li> </ul>				
	<u>Übung (Pflanzen):</u>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studium und Kennenlernen der wichtigsten Pflanzenfamilien Mitteleuropas an ausgewählten Beispielen</li> <li>• Studium des Baus des Vegetationskörpers und der Blüten sowie die Einübung der notwendigen Terminologie ihrer Organe und Teile</li> <li>• Vermittlung der Technik wissenschaftlichen Bestimmens; Umgang mit Bestimmungsschlüsseln und den diversen Hilfsmitteln im Gelände und am Schreibtisch</li> </ul>				

	<p><u>Übung (Tiere):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studium der Artenvielfalt, Morphologie und Lebensweise wichtiger heimischer terrestrischer Wirbelloser und Wirbeltiere, insbesondere Gastropoda, Insecta; Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia.</li> <li>• Selbständige Arbeit mit Bestimmungsschlüsseln</li> </ul>
3	<p><b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>  Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und moderne Aspekte der speziellen Botanik und Zoologie zu benennen und Kriterien der systematischen Kategorisierung zu verstehen und anzuwenden</li> <li>• die Biodiversität und Systematik der Pflanzen, Pilze und Tiere auf der Grundlage der Phylogenie zu beschreiben und Grundlinien ihrer Evolution und ihrer verwandtschaftlichen Zusammenhänge herauszuarbeiten</li> <li>• Anpassungen an unterschiedliche Umweltbedingungen zu verstehen und zu erklären</li> <li>• sich in neue systematische Gruppen einzuarbeiten und andere systematische Gruppen zu bestimmen</li> <li>• Pflanzen und Tiere bis auf Artniveau mittels binärer Schlüssel zu determinieren</li> <li>• die wichtigsten mitteleuropäischen Pflanzenfamilien inklusive typischer Familienmerkmale zu erkennen</li> <li>• charakteristische Vertreter der heimischen Tierwelt zu erkennen</li> <li>• die Gefährdung der Biodiversität durch anthropogene Einflüsse zu erkennen sowie Biotope auf der Basis ihrer Flora und Fauna einzuschätzen</li> </ul> <p>Fachdidaktische Lernziele/Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl und Begründung von Unterrichtsinhalten am Beispiel der Dynamik biologischer Systeme verstehen</li> <li>• Prinzipien der Evolution und Biodiversität als Produkt einer komplexen Interaktion begreifen</li> <li>• Biosysteme aus der Sicht der beteiligten Organismen verstehen</li> <li>• Beurteilungskompetenz: bioethische Konzepte entwickeln, die zu einem Umgang mit der Natur im Sinne der Nachhaltigkeit und verantwortlichem Handeln im Bewusstsein der Gefährdung dieser Diversität durch anthropogene Einflüsse anleiten</li> </ul>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>  Keine</p>
5	<p><b>Prüfungsform</b>  Fachprüfung: Klausur (90 min), Studienleistung 1: Übung - Pflanzen (unbenotet), Studienleistung 2: Übung - Tiere (unbenotet)</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>  Bestandene Fachprüfung, bestandene Studienleistungen</p>
7	<p><b>Benotung</b>  Standard BWS, Klausur (100 %)</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b>  Biologie (B.Sc.), Biologie (LaG)</p>
9	<p><b>Literatur</b>  - Strasburger, E. (Begr.) (2008): Lehrbuch der Botanik, 36. Auflage (neubearbeitet von A. Bresinsky, Ch. Körner, J.W. Kadereit, G. Neuhaus, U. Sonnenwald). – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg: Kapitel 9, 10  -Schneider, H. (2009): Kap. 2, 3 in: Botanik. (Ed. K. Munk), Thieme, Stuttgart  -Munk (Hrsg.) 2010: Taschenlehrbuch Biologie – Zoologie, Thieme, Stuttgart</p>

	-Rothmaler (2011): Exkursionsflora von Deutschland, Bd. 2 (Grundband; 20. Aufl.), Spektrum -Schneider (2010): Brohmer - Fauna von Deutschland, Quelle & Meyer
<b>10</b>	<b>Kommentar</b>

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b> <b>Biodiversität und Phylogenie (Theorie)</b>					
<b>Modul Nr.</b> 10-15-0003	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 116 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> jedes 2. Semester
<b>Sprache</b> Deutsch / Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> PD Dr. Stefan Schneckenburger / Dr. U. Koch		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	10-01-0003-vl	Biodiversität und Phylogenie - Vorlesung	5	Vorlesung	4
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><u>Vorlesung:</u>  <u>Biodiversität und Phylogenie der Pflanzen und Pilze:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklungsstufen der Pilze sowie der von den Moosen bis zu Samenpflanzen</li> <li>• Anpassungen an das Leben im Wasser und auf dem Land und ihre phylogenetische Entwicklung</li> <li>• Aspekte der Morphologie, Cytologie, Physiologie, Fortpflanzung, Entwicklung, Verbreitung, Ökologie und Bedeutung für den Menschen (Nutzpflanzen, Giftpflanzen Schadorganismen)</li> <li>• Phytodiversität auf allen Skalierungsebenen in Abhängigkeit von evolutionären und ökologischen Faktoren, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale; Entwicklung der Generationswechsel; phylogenetischer Zusammenhang der großen Gruppen und Organisationsstufen. Mannigfaltigkeitszentren; Aspekte der Paläobotanik; Höherentwicklung der Pflanzen, Bestäubungs- sowie Ausbreitungsstrategien; „Erfolg“ von Pflanzensippen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>				
	<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und moderne Aspekte der speziellen Botanik und Zoologie zu benennen und Kriterien der systematischen Kategorisierung zu verstehen und anzuwenden</li> <li>• die Biodiversität und Systematik der Pflanzen, Pilze und Tiere auf der Grundlage der Phylogenie zu beschreiben und Grundlinien ihrer Evolution und ihrer verwandtschaftlichen Zusammenhänge herauszuarbeiten</li> <li>• Anpassungen an unterschiedliche Umweltbedingungen zu verstehen und zu erklären</li> <li>• sich in neue systematische Gruppen einzuarbeiten und andere systematische Gruppen zu bestimmen</li> <li>• Pflanzen und Tiere bis auf Artniveau mittels binärer Schlüssel zu determinieren</li> <li>• die wichtigsten mitteleuropäischen Pflanzenfamilien inklusive typischer Familienmerkmale zu erkennen</li> <li>• charakteristische Vertreter der heimischen Tierwelt zu erkennen</li> <li>• die Gefährdung der Biodiversität durch anthropogene Einflüsse zu erkennen sowie Biotop auf der Basis ihrer Flora und Fauna einzuschätzen</li> </ul>				

	<p><b>Fachdidaktische Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl und Begründung von Unterrichtsinhalten am Beispiel der Dynamik biologischer Systeme verstehen</li> <li>• Prinzipien der Evolution und Biodiversität als Produkt einer komplexen Interaktion begreifen</li> <li>• Biosysteme aus der Sicht der beteiligten Organismen verstehen</li> <li>• Beurteilungskompetenz: bioethische Konzepte entwickeln, die zu einem Umgang mit der Natur im Sinne der Nachhaltigkeit und verantwortlichem Handeln im Bewusstsein der Gefährdung dieser Diversität durch anthropogene Einflüsse anleiten</li> </ul>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Keine</p>
5	<p><b>Prüfungsform</b> Fachprüfung: Klausur (90 min, benotet)</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Fachprüfung</p>
7	<p><b>Benotung</b> Standard BWS, Klausur (100 %)</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Biologie (LaG)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Strasburger, E. (Begr.) (2008): Lehrbuch der Botanik, 36. Auflage (neubearbeitet von A. Bresinsky, Ch. Körner, J.W. Kadereit, G. Neuhaus, U. Sonnenwald). – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg: Kapitel 9, 10</li> <li>-Schneider, H. (2009): Kap. 2, 3 in: Botanik. (Ed. K. Munk), Thieme, Stuttgart</li> <li>-Munk (Hrsg.) 2010: Taschenlehrbuch Biologie – Zoologie, Thieme, Stuttgart</li> <li>-Rothmaler (2011): Exkursionsflora von Deutschland, Bd. 2 (Grundband; 20. Aufl.), Spektrum</li> <li>-Schneider (2010): Brohmer - Fauna von Deutschland, Quelle &amp; Meyer</li> </ul>
10	<p><b>Kommentar</b></p>

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b>					
<b>Genetik – Prinzipien biologischer Informationsverarbeitung</b>					
<b>Modul Nr.</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotsturnus</b>
10-11-0004	9 CP	270 h	182 h	1 Semester	jedes 2. Semester
<b>Sprache</b>			<b>Modulverantwortliche Person</b>		
Deutsch			Prof. Dr. H. Ulrich Göringer / Prof. Dr. Beatrix Süß		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	10-01-0004-vl	Genetik - Vorlesung	4	Vorlesung	3
	10-01-0004-ue	Genetik - Übung	2	Übung	2
	10-01-0004-pr	Genetik - Praktikum	3	Praktikum	3
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<u>Vorlesung:</u>				
	Die Vorlesung ist eine Einführung in die Fächer Genetik und Gentechnologie. Sie bietet einen konzeptionellen Rahmen für die große Menge an faktischem Wissen und reduziert diese zunächst auf die essentiellen, naturwissenschaftlichen Prinzipien. Dies geschieht exemplarisch anhand der in der Forschung als Modellsysteme verwendeten Organismen. In einem ersten Schritt werden die (bio)chemischen und strukturellen Prinzipien biologischer Informationsverarbeitung erarbeitet, um dann fortführend höher geordnete genetische Probleme zu erlernen (Genomorganisation, Chromatinstruktur, Transkription, RNA-Prozessierung, Translation, DNA-Replikation, Zellteilungsmechanismen, Genregulation, Formalgenetik, Populationsgenetik). Ein spezieller Fokus liegt auf der Darstellung des Fachs als quantitative Biowissenschaft sowie als Grundlagenwissenschaft für die Gentechnologie und die Synthetische Biologie.				
	<u>Übung:</u>				
	Die Studierenden bearbeiten Übungsaufgaben, die konkreten wissenschaftlichen Fragestellungen entsprechen. Die Aufgaben müssen in ihrer Komplexität sowie im Detail verstanden werden und es müssen sinnvolle und gleichzeitig praktisch durchführbare Lösungsvorschläge erarbeitet werden. Hierzu ist es erforderlich, erworbenes theoretisches Wissen in Problemlösungen zu konvertieren und die Durchführbarkeit der Vorschläge abzuschätzen. Letztlich müssen die erarbeiteten Lösungsvorschläge diskursiv verteidigt werden.				
	<u>Praktikum:</u>				
	Die Studierenden eignen sich alle Grundtechniken im Umgang mit genetischen Materialien an. Sie erlernen die professionelle Durchführung basaler molekulargenetischer Experimente (DNA-Isolierung, genetische Transformation, Mutation, DNA-Amplifikation, Genexpression, Populationsgenetik) und die quantitative Auswertung des generierten Datenmaterials. Sicherheitsrelevante Aspekte als auch der Umgang mit modernen wissenschaftlichen Apparaturen werden geübt.				



3	<p><b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Ziel des Moduls ist es, die Studierenden in die Lage zu versetzen, sich theoretisches sowie experimentelles Basiswissen zu erarbeiten, mit denen genetische Fragestellungen auch in anderen biologischen Disziplinen bearbeitet werden können. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachwissenschaftliche Terminologie zu verstehen und anzuwenden.</li> <li>• Sie haben die Befähigung erlangt, neuere Forschungsergebnisse mit dem erlernten Wissenskanon abzugleichen und kritisch zu bewerten.</li> <li>• Sie haben sich in einem begrenzten Umfang neuere Entwicklungen des Unterrichtsfachs selbständig erarbeitet und sind in der Lage, interdisziplinäre Verbindungen zu anderen biologischen und nicht-biologischen Fächern (z.B. Chemie, Materialwissenschaft) herzustellen.</li> <li>• Sie haben sich basale Experimentalkenntnisse in der Molekulargenetik und der Gentechnologie erarbeitet, wobei die theoretischen Kenntnisse in eine experimentelle Laborsituation transferiert wurden.</li> </ul> <p><b>Fachdidaktische Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen von Fachwissen und der entsprechenden fachwissenschaftlichen Terminologie im Sinne einer didaktischen Reduktion kritisch reflektieren zu können</li> <li>• Erlangen der Befähigung, neue und zukünftige Forschungsergebnisse mit dem erlernten Wissenskanon abzugleichen, kritisch zu bewerten und in bestehende didaktische Konzepte zu integrieren</li> <li>• Entwicklung von Beurteilungskompetenz zur Abschätzung und Bewertung von gesellschaftlichen und bioethischen Konsequenzen molekularer Manipulationen im interdisziplinären Kontext</li> <li>• Entwicklung von Methodenkompetenz am Beispiel klassischer und moderner Methoden zum naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinn</li> </ul>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b></p> <p>Schulkenntnisse der allgemeinen Chemie, der organischen Chemie und der Biochemie sowie Grundkenntnisse der Zellbiologie (1. Semester) werden empfohlen.</p>
5	<p><b>Prüfungsform</b></p> <p>Fachprüfung: Klausur (60 min), Studienleistung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum(Laborbuch unbenotet)</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestandene Fachprüfung, bestandene Studienleistung</p>
7	<p><b>Benotung</b></p> <p>Standard BWS, Klausur (100 %)</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Biologie (B.Sc), Biologie (LaG)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>Genetik - Janning/Knust (ThiemeVerlag, Stuttgart); Concepts of Genetics - Klug/Cummings (Prentice Hall, NJ); An Introduction to Genetic Analysis - Griffith et al. (Freeman, NY); Genetics - An Analysis of Genes and Genomes - Hartl/Jones (Jones and Bartlett Publishers, MA); Molekulare Genetik – Knippers (ThiemeVerlag, Stuttgart); Genes – Lewin (Jones &amp; Bartlett Publ.)</p>
10	<p><b>Kommentar</b></p> <p>Dieses Modul enthält fachdidaktische Anteile im Umfang von 2CP</p>

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b> <b>Genetik – Prinzipien biologischer Informationsverarbeitung (Theorie)</b>					
<b>Modul Nr.</b> 10-15-0004	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 87h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> jedes 2. Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. H. Ulrich Göringer / Prof. Dr. Beatrix Süß		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	10-01-0004-v1	Genetik - Vorlesung	4	Vorlesung	3
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> <u>Vorlesung:</u> Die Vorlesung ist eine Einführung in die Fächer Genetik und Gentechnologie. Sie bietet einen konzeptionellen Rahmen für die große Menge an faktischem Wissen und reduziert diese zunächst auf die essentiellen, naturwissenschaftlichen Prinzipien. Dies geschieht exemplarisch anhand der in der Forschung als Modellsysteme verwendeten Organismen. In einem ersten Schritt werden die (bio)chemischen und strukturellen Prinzipien biologischer Informationsverarbeitung erarbeitet, um dann fortführend höher geordnete genetische Probleme zu erlernen (Genomorganisation, Chromatinstruktur, Transkription, RNA-Prozessierung, Translation, DNA-Replikation, Zellteilungsmechanismen, Genregulation, Formalgenetik, Populationsgenetik). Ein spezieller Fokus liegt auf der Darstellung des Fachs als quantitative Biowissenschaft sowie als Grundlagenwissenschaft für die Gentechnologie und die Synthetische Biologie.				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b> Ziel des Moduls ist es, die Studierenden in die Lage zu versetzen, sich theoretisches sowie experimentelles Basiswissen zu erarbeiten, mit denen genetische Fragestellungen auch in anderen biologischen Disziplinen bearbeitet werden können. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachwissenschaftliche Terminologie zu verstehen und anzuwenden.</li> <li>• Sie haben die Befähigung erlangt, neuere Forschungsergebnisse mit dem erlernten Wissenskanon abzugleichen und kritisch zu bewerten.</li> <li>• Sie haben sich in einem begrenzten Umfang neuere Entwicklungen des Unterrichtsfachs selbständig erarbeitet und sind in der Lage, interdisziplinäre Verbindungen zu anderen biologischen und nicht-biologischen Fächern (z.B. Chemie, Materialwissenschaft) herzustellen.</li> <li>• Sie haben sich basale Experimentalkenntnisse in der Molekulargenetik und der Gentechnologie erarbeitet.</li> </ul> <b>Fachdidaktische Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen von Fachwissen und der entsprechenden fachwissenschaftlichen Terminologie im Sinne einer didaktischen Reduktion kritisch reflektieren zu können</li> <li>• Erlangen der Befähigung, neue und zukünftige Forschungsergebnisse mit dem erlernten Wissenskanon abzugleichen, kritisch zu bewerten und in bestehende didaktische Konzepte zu integrieren</li> <li>• Entwicklung von Beurteilungskompetenz zur Abschätzung und Bewertung von gesellschaftlichen und bioethischen Konsequenzen molekularer Manipulationen im interdisziplinären Kontext</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entwicklung von Methodenkompetenz am Beispiel klassischer und moderner Methoden zum naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinn</li> </ul>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Schulkenntnisse der allgemeinen Chemie, der organischen Chemie und der Biochemie sowie Grundkenntnisse der Zellbiologie (1. Semester) werden empfohlen.
5	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung: Klausur (60 min)
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Fachprüfung
7	<b>Benotung</b> Standard BWS, Klausur (100 %)
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Biologie (LaG)
9	<b>Literatur</b> Genetik - Janning/Knust (ThiemeVerlag, Stuttgart); Concepts of Genetics - Klug/Cummings (Prentice Hall, NJ); An Introduction to Genetic Analysis - Griffith et al. (Freeman, NY); Genetics - An Analysis of Genes and Genomes - Hartl/Jones (Jones and Bartlett Publishers, MA); Molekulare Genetik – Knippers (ThiemeVerlag, Stuttgart); Genes – Lewin (Jones & Bartlett Publ.)
10	<b>Kommentar</b> Dieses Modul enthält fachdidaktische Anteile im Umfang von 2CP

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b> <b>Physiologie der Organismen</b>					
<b>Modul Nr.</b> 10-11-0005	<b>Kreditpunkte</b> 9 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 270 h	<b>Selbststudium</b> 182 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> jedes 2. Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Ralf Galuske / Prof. Dr. Ralf Kaldenhoff		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	10-01-0005-vl	Physiologie der Organismen - Vorlesung	4	Vorlesung	3
	10-01-0005-ue	Physiologie der Organismen - Übung	2	Übung	2
	10-01-0005-pr	Physiologie der Organismen-Praktikum	3	Praktikum	3
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<b><u>Botanik</u></b>				
	<u>Vorlesungseinheit über Moodle:</u>				
	Kenntnisse der pflanzenphysiologischen Grundlagen erhalten die Studierenden durch die Vorlesung zu den Themen Physiologie der Pflanzelle und der Pflanze selbst. Dabei werden alle Bereiche von der Genetik über den Stoffwechsel, Photosynthese und Membrantransport bis zum Stoff- und Wassertransport abgedeckt. Des Weiteren wird die Bedeutung von Phytohormonen und die pflanzliche Entwicklung erörtert. Die beschriebenen Grundlagen werden in kommentierten PPT-Präsentationen auf Moodle zur Verfügung gestellt und können jederzeit von den Studierenden abgerufen werden. Das so erhaltene Wissen wird in dazugehörigen Lernkontrollen abgefragt, so dass eine unmittelbare Selbstkontrolle des angeeigneten Wissens auf Seiten der Studierenden erfolgen kann. Diese Lernkontrollen dienen als Hilfe zur Vorbereitung der praktischen Versuche.				
	<u>Präsenzveranstaltung:</u>				
	Es wird eine Vorlesung über aktuelle Themen der Pflanzenwissenschaften abgehalten. Der Besuch der Vorlesung ist freiwillig.				
	<u>Übung:</u>				
	Methodisch wichtige Aspekte wie auch theoretisch und praktisch relevante Themen werden in Videos und PPTs auf Moodle zur Verfügung gestellt. Dabei umfasst das Spektrum den Umgang mit Geräten wie Pipetten, Photometern, Zentrifugen usw. bis hin zu kleinen Demonstrationsversuchen.				
	Die Inhalte werden in dazugehörigen Lernkontrollen abgefragt, so dass eine unmittelbare Selbstkontrolle des angeeigneten Wissens auf Seiten der Studierenden erfolgen kann. Diese Lernkontrollen dienen als Hilfe zur Vorbereitung der praktischen Versuche.				
	<u>Praktikum:</u>				
Im Verlauf des Praktikums werden die Studierenden sich mit biochemischen Grundlagen der Pflanze, der Photosynthese und deren Komponenten, pflanzlichem Transport, physiologischen Anpassungen an extreme Standorte sowie der Wirkung von Phytohormonen beschäftigen.					

	<p>Lernkontrollen zu theoretischen und praktischen Inhalten des Skripts und der Materialien aus der Übung werden auf Moodle zur Verfügung gestellt und müssen vor der Teilnahme an den Versuchen bearbeitet werden. Dadurch können die Studierenden ihren Wissensstand überprüfen. Die erhaltenen Ergebnisse werden im Lauf des Kurses zusammengetragen und nach Versuchen sortiert in einem Wiki (Moodle) zusammengefasst, so dass sie allen Studierenden zugänglich sind.</p> <p><b><u>Zoologie</u></b>  <b><u>Vorlesung:</u></b>                  In der Vorlesung werden die Grundlagen der vegetativen sowie der Neuro- und Sinnesphysiologie erarbeitet und an Beispielen aus dem Bereich der Vertebraten und Invertebraten erläutert. Folgende Themen werden behandelt:                  Allgemeine Neurophysiologie, Sinnessysteme, Muskelphysiologie und motorische Systems, Gasaustausch und Atmung, Herz- und Kreislaufphysiologie, Ernährung, Stoffwechsel und Verdauung, Grundlagen der Endokrinologie, Grundlagen der Immunologie.</p> <p><b><u>Übung:</u></b>                  In der Übung werden ausgewählte Bereiche der Vorlesung weiter vertieft und die Studierenden sollen anhand von Originalliteratur und rezenten Übersichtsarbeiten diese Themenkomplexe selbstständig in Kleingruppen erarbeiten und ihr Wissen so vertiefen.</p> <p><b><u>Praktikum:</u></b>                  Im Praktikum werden die in der Übung erarbeiteten Zusammenhänge weiter vertieft und durch von den Studierenden in Kleingruppen selbst durchgeführte Experimente erläutert. Es sollen so auch Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens und der Biostatistik vermittelt werden. Die an den einzelnen Praktikumstagen durchgeführten Experimente werden von den Studierenden schriftlich in Form eines Protokolls dokumentiert.</p>
3	<p><b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>                  Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der Tier- und Pflanzenphysiologie zu verstehen und praktisch anzuwenden</li> <li>• komplexe Zusammenhänge zwischen biochemischen Reaktionen auf den Ebenen der Zelle, der Gewebe und der Organe zu erkennen</li> <li>• Kenntnisse über zellbiologische Prozesse und biologische Strukturen in einen dynamisch-physiologisch-organismischen Kontext einzuordnen</li> <li>• apparative Hilfsmitteln der Physiologie anzuwenden</li> <li>• erfasste Daten zu bewerten und in Zusammenhänge einzuordnen</li> <li>• Ergebnisse schriftlich zu dokumentieren</li> </ul> <p><b>Fachdidaktische Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sachstrukturierungskompetenz: Erlangung eines Systemverständnisses auf organischer Ebene durch genaue Kenntnis der physiologischen Funktion einzelner Organe und ihrer koordinierten Interaktion, Herstellung von Bezügen zu praktischen Anwendungen, z.B. in der Landwirtschaft und Pflanzenzüchtung.</li> <li>• Entwicklung von Modellen für selbstständige Lernprozesse: Die Studierenden werden befähigt, die Grundlagen der Physiologie zu durchdringen und auf diesem Gebiet Transferleistungen zu erbringen. Selbstbestimmtes Erlernen verwandter Gebiete durch Studium aktueller Publikationen, Befähigung, neue wissenschaftliche Ergebnisse in einen bestehenden Wissenskanon einzubauen und kritisch zu bewerten</li> <li>• Methodenkompetenz: Umgang mit apparativen Hilfsmitteln der Physiologie sowie Methoden der wissenschaftlichen Versuchsauswertung und Protokollierung</li> </ul>

4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Keine
5	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung: Klausur (90 min, benotet) Studienleistung 1: Lernkontrollen und Wiki in Moodle zum botanischen Teil der Übung und des Praktikums (unbenotet) Studienleistung 2: Erstellung von Protokollen zu den Experimenten im zoologischen Teil des Praktikums (unbenotet)
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Fachprüfung, bestandene Studienleistungen, erfolgreiche Teilnahme an Übung und Praktikum
7	<b>Benotung</b> Standard BWS; Fachprüfung: 100 %
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Biologie (B.Sc.), Biologie (LaG)
9	<b>Literatur</b> Allgemeine Botanik, Dieter Hess UTB Allgemeine Botanik, Weiler, Nover, Thieme Botanik, Nabors, Pearson Taschenlehrbuch Biologie: Zoologie, Munk, Thieme Zoologie, Wehner, Gehring, Thieme Tierphysiologie, Moyes, Schulte, Pearson Vergleichende Tierphysiologie, Heldmaier, Neuweiler, Rössler, Springer
10	<b>Kommentar</b> Dieses Modul enthält fachdidaktische Anteile im Umfang von 2CP

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b> <b>Physiologie der Organismen (Theorie)</b>					
<b>Modul Nr.</b> 10-15-0005	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 87 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> jedes 2. Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Ralf Galuske / Prof. Dr. Ralf Kaldenhoff		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	10-01-0005-vl	Physiologie der Organismen - Vorlesung	4	Vorlesung	3
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b><u>Botanik</u></b>  <u>Vorlesungseinheit über Moodle:</u>                      Kenntnisse der pflanzenphysiologischen Grundlagen erhalten die Studierenden durch die Vorlesung zu den Themen Physiologie der Pflanzenzelle und der Pflanze selbst. Dabei werden alle Bereiche von der Genetik über den Stoffwechsel, Photosynthese und Membrantransport bis zum Stoff- und Wassertransport abgedeckt. Des Weiteren wird die Bedeutung von Phytohormonen und die pflanzliche Entwicklung erörtert. Die beschriebenen Grundlagen werden in kommentierten PPT-Präsentationen auf Moodle zur Verfügung gestellt und können jederzeit von den Studierenden abgerufen werden. Das so erhaltene Wissen wird in dazugehörigen Lernkontrollen abgefragt, so dass eine unmittelbare Selbstkontrolle des angeeigneten Wissens auf Seiten der Studierenden erfolgen kann. Diese Lernkontrollen dienen als Hilfe zur Vorbereitung der praktischen Versuche.</p> <p><u>Präsenzveranstaltung:</u>                      Es wird eine Vorlesung über aktuelle Themen der Pflanzenwissenschaften abgehalten. Der Besuch der Vorlesung ist freiwillig.</p> <p><b><u>Zoologie</u></b>  <u>Vorlesung:</u>                      In der Vorlesung werden die Grundlagen der vegetativen sowie der Neuro- und Sinnesphysiologie erarbeitet und an Beispielen aus dem Bereich der Vertebraten und Invertebraten erläutert. Folgende Themen werden behandelt:                      Allgemeine Neurophysiologie, Sinnessysteme, Muskelphysiologie und motorische Systems, Gasaustausch und Atmung, Herz- und Kreislauphysiologie, Ernährung, Stoffwechsel und Verdauung, Grundlagen der Endokrinologie, Grundlagen der Immunologie.</p>				
<b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b></li> <li>• Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</li> <li>• die Grundlagen der Tier- und Pflanzenphysiologie zu verstehen und praktisch anzuwenden</li> <li>• komplexe Zusammenhänge zwischen biochemischen Reaktionen auf den Ebenen der Zelle, der Gewebe und der Organe zu erkennen</li> <li>• Kenntnisse über zellbiologische Prozesse und biologische Strukturen in einen dynamisch-physiologisch-organismischen Kontext einzuordnen</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• apparative Hilfsmitteln der Physiologieanzuwenden</li> <li>• erfasste Daten zu bewerten und in Zusammenhänge einzuordnen</li> <li>• Ergebnisse schriftlich zu dokumentieren</li> </ul> <p><b>Fachdidaktische Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sachstrukturierungskompetenz: Erlangung eines Systemverständnisses auf organismischer Ebene durch genaue Kenntnis der physiologischen Funktion einzelner Organe und ihrer koordinierten Interaktion, Herstellung von Bezügen zu praktischen Anwendungen, z.B. in der Landwirtschaft und Pflanzenzüchtung.</li> <li>• Entwicklung von Modellen für selbstständige Lernprozesse: Die Studierenden werden befähigt, die Grundlagen der Physiologie zu durchdringen und auf diesem Gebiet Transferleistungen zu erbringen. Selbstbestimmtes Erlernen verwandter Gebiete durch Studium aktueller Publikationen, Befähigung, neue wissenschaftliche Ergebnisse in einen bestehenden Wissenskanon einzubauen und kritisch zu bewerten</li> </ul>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Keine</p>
5	<p><b>Prüfungsform</b> Fachprüfung: Klausur (90 min, benotet)</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Fachprüfung</p>
7	<p><b>Benotung</b> Standard BWS; Fachprüfung: 100 %</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Biologie (LaG)</p>
9	<p><b>Literatur</b> Allgemeine Botanik, Dieter Hess UTB Allgemeine Botanik, Weiler, Nover, Thieme Botanik, Nabors, Pearson Taschenlehrbuch Biologie: Zoologie, Munk, Thieme Zoologie, Wehner, Gehring, Thieme Tierphysiologie, Moyes, Schulte, Pearson Vergleichende Tierphysiologie, Heldmaier, Neuweiler, Rössler, Springer</p>
10	<p><b>Kommentar</b> Dieses Modul enthält fachdidaktische Anteile im Umfang von 2CP</p>



**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b> <b>Physiologie der Mikroorganismen</b>					
<b>Modul Nr.</b> 10-11-0006	<b>Kreditpunkte</b> 9 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 270 h	<b>Selbststudium</b> 182 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Personen</b> Prof. Dr. Felicitas Pfeifer, Prof. Dr. Jörg Simon, PD Dr. Arnulf Kletzin		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	10-01-0006-vl	Physiologie der Mikroorganismen - Vorlesung	4	Vorlesung	3
	10-01-0006-ue	Physiologie der Mikroorganismen - Übung	2	Übung	2
	10-01-0006-pr	Physiologie der Mikroorganismen - Praktikum	3	Praktikum	3
<b>2</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p><u>Vorlesung:</u> Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse zu Zellstruktur, Wachstum, Physiologie und Genetik von Bakterien und Archaea sowie zu deren ökologischen Rollen. Schwerpunkte: Struktur, Funktion, Systematik und Phylogenie von Mikroorganismen; Stoffwechselfysiologie; Kenntnis von pathogenen Mikroorganismen und deren Pathogenitätsmechanismen; Beispiele der mikrobiellen Biotechnologie.</p> <p><u>Übung:</u> Die Inhalte der Vorlesungen werden anhand von Beispielen und Übungsaufgaben vertieft. Die Studierenden sollen Grundprinzipien der Mikrobiologie erläutern und Zusammenhänge herstellen können.</p> <p><u>Praktikum:</u> Die Studierenden erlernen grundlegende mikrobiologische Arbeitstechniken. Schwerpunkte sind die sichere Handhabung, Anreicherung, Isolierung und Charakterisierung (Differenzierung) von ausgewählten Mikroorganismen. Isolierte Keime sollen aufgrund morphologischer und physiologischer Eigenschaften bestimmt werden. Es werden Experimente zum bakteriellen Wachstum, zur Produktion von Exoenzymen sowie zur qualitativen und quantitativen Untersuchung von antibiotisch wirksamen Substanzen durchgeführt. Erhaltene Daten werden analysiert und interpretiert.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der Allgemeinen Mikrobiologie zu verstehen und praktisch anzuwenden.</li> <li>• mit Mikroorganismen sicher umzugehen und steril zu arbeiten.</li> <li>• erfasste Daten zu bewerten und in Zusammenhänge einzuordnen.</li> <li>• Ergebnisse schriftlich zu dokumentieren</li> </ul>				
<b>4</b>	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b></p> <p>Keine</p>				

5	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung: Klausur (60 min), Studienleistung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum(Praktikumsheft unbenotet)
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Fachprüfung, bestandene Studienleistung
7	<b>Benotung</b> Standard BWS; Fachprüfung (100%)
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Biologie (B.Sc.), Biologie (LaG)
9	<b>Literatur</b> Munk: Mikrobiologie, Thieme-Verlag Fuchs: Allgemeine Mikrobiologie, Thieme-Verlag
10	<b>Kommentar</b>

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b> <b>Physiologie der Mikroorganismen (Theorie)</b>					
<b>Modul Nr.</b> 10-15-0006	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 87 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Personen</b> Prof. Dr. Felicitas Pfeifer, Prof. Dr. Jörg Simon, PD Dr. Arnulf Kletzin		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	10-01-0006-vl	Physiologie der Mikroorganismen - Vorlesung	4	Vorlesung	3
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> <u>Vorlesung:</u> Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse zu Zellstruktur, Wachstum, Physiologie und Genetik von Bakterien und Archaea sowie zu deren ökologischen Rollen. Schwerpunkte: Struktur, Funktion, Systematik und Phylogenie von Mikroorganismen; Stoffwechselfysiologie; Kenntnis von pathogenen Mikroorganismen und deren Pathogenitätsmechanismen; Beispiele der mikrobiellen Biotechnologie.				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der Allgemeinen Mikrobiologie zu verstehen und praktisch anzuwenden.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Keine				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung: Klausur (60 min)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Fachprüfung				
<b>7</b>	<b>Benotung</b> Standard BWS; Fachprüfung (100%)				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Biologie (LaG)				
<b>9</b>	<b>Literatur</b> Munk: Mikrobiologie, Thieme-Verlag Fuchs: Allgemeine Mikrobiologie, Thieme-Verlag				
<b>10</b>	<b>Kommentar</b>				

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b> <b>Einführung in die Biochemie für Biologiestudierende</b>					
<b>Modul Nr.</b> 07-07-0301	<b>Kreditpunkte</b> 8 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h	<b>Selbststudium</b> 145 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> jedes 2. Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Harald Kolmar		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	07-07-0301-vl	Einführung in die Biochemie für Biologiestudierende - Vorlesung	4	Vorlesung	3
	07-07-0301-ue	Einführung in die Biochemie für Biologiestudierende – Übung	1	Übung	1
	07-07-0302-pr	Grundpraktikum Biochemie für Biologen - Praktikum	3	Praktikum	3
	07-07-0302-ev	Biochemie - Sicherheitseinweisung und Vorbesprechung Grundpraktikum	0	Einmalveranstaltung	0
<b>2</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p><u>Vorlesung:</u> Struktur, Eigenschaften und Charakterisierung von Biomolekülen: Aminosäuren und Proteine, Zucker und Oligosaccharide, Nucleinsäuren, Lipide und Membranen; Isolierung, Struktur- und Funktionsprinzipien von Proteinen, Mechanismen der Enzymfunktion; physikalisch-chemische Grundlagen des Stoffwechsels, grundlegende Stoffwechselwege, Synthese und Abbau von biologischen Makromolekülen, Regulation von Stoffwechselprozessen</p> <p><u>Übung:</u> Die Inhalte der Vorlesung werden anhand von Beispielen und Transferaufgaben vertieft.</p> <p><u>Praktikum:</u> Vermittlung grundlegender biochemischer Arbeitsmethoden. Die Studierenden lernen die Prinzipien der Aufreinigung von biologischen Makromolekülen und der Bestimmung ihrer Aktivität. Sie führen enzymkinetische Bestimmungen durch und lernen verschiedene Arten von Enzyminhibition kennen. Sie lernen, Enzyme qualitativ und quantitativ funktional zu beschreiben.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben sind in der Lage:</li> <li>• biochemische Grundbegriffe und Konzepte zu beschreiben</li> <li>• sich in der Formelsprache der Biochemie zurechtzufinden</li> <li>• niedermolekulare Verbindungen und biologische Makromoleküle korrekt zu benennen, zu klassifizieren, ihre Strukturen wiederzugeben und ihre Funktion in biologischen Systemen zu beschreiben</li> <li>• Versuche zur Reinigung und Charakterisierung von Biomolekülen vorzuschlagen und selber durchzuführen</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundprinzipien chemischer Prozesse in lebenden Systemen zu verstehen</li> <li>• abzuschätzen, wie biologische Prozesse auf Änderungen der Randbedingungen reagieren</li> <li>• prinzipielle Synthesewege niedermolekularer Verbindungen und biologischer Makromoleküle zu beschreiben und die beteiligten Metabolite und Reaktionen zu klassifizieren.</li> <li>• thermodynamische Grundprinzipien auf chemische Prozesse in lebenden Systemen anzuwenden.</li> <li>• die Aktivität von Enzymen zu bestimmen und zu bewerten.</li> </ul>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>          Abschluss des Moduls Allgemeine Chemie          Zur Teilnahme am Praktikum ist das Bestehen der Klausur zur „Einführung in die Biochemie für Biologiestudierende“ Voraussetzung.</p>
5	<p><b>Prüfungsform</b>          Fachprüfung: Klausur (90 min)          Studienleistung 1: Sicherheitseinweisung (unbenotet)          Studienleistung 2: Protokoll und Platzgespräche (benotet)</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>          Bestehen der Fachprüfung und Studienleistungen</p>
7	<p><b>Benotung</b>          Standard BWS, Klausur (60 %), Studienleistung 2 (40 %, Protokoll und Platzgespräche zu gleichen Anteilen)</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b>          Biologie (B.Sc.), Biologie (LaG)</p>
9	<p><b>Literatur</b>          Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko, Lubert Stryer, Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag          Donald Voet, Judith G. Voet,          Charlotte W. Pratt, Annette G. Beck-Sickinger, Ulrich Hahn, Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH          Werner Müller-Esterl, Biochemie: Eine Einführung für Mediziner und Naturwissenschaftler, Spektrum Akademischer Verlag</p>
10	<p><b>Kommentar</b></p>

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b> <b>Einführung in die Biochemie für Biologiestudierende(Theorie)</b>					
<b>Modul Nr.</b> 07-07-0307	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 87h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> jedes 2. Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Harald Kolmar		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	07-07-0301-vl	Einführung in die Biochemie für Biologiestudierende - Vorlesung	4	Vorlesung	3
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> <u>Vorlesung:</u> Struktur, Eigenschaften und Charakterisierung von Biomolekülen: Aminosäuren und Proteine, Zucker und Oligosaccharide, Nucleinsäuren,Lipide und Membranen; Isolierung, Struktur- und Funktionsprinzipien von Proteinen, Mechanismen der Enzymfunktion;physikalisch-chemische Grundlagen des Stoffwechsels, grundlegende Stoffwechselwege, Synthese und Abbau von biologischen Makromolekülen, Regulation von Stoffwechselprozessen				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b> Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• biochemische Grundbegriffe und Konzepte zu beschreiben</li> <li>• sich in der Formelsprache der Biochemie zurechtzufinden</li> <li>• niedermolekulare Verbindungen und biologische Makromoleküle korrekt zu benennen, zu klassifizieren, ihre Strukturen wiederzugeben und ihre Funktion in biologischen Systemen zu beschreiben</li> <li>• Grundprinzipien chemischer Prozesse in lebenden Systemen zu verstehen</li> <li>• abzuschätzen, wie biologische Prozesse auf Änderungen der Randbedingungen reagieren</li> <li>• prinzipielle Synthesewegewege niedermolekularer Verbindungen und biologischer Makromoleküle zu beschreiben und die beteiligten Metabolite und Reaktionen zu klassifizieren.</li> <li>• thermodynamische Grundprinzipien auf chemische Prozesse in lebenden Systemen anzuwenden.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Abschluss des Moduls Allgemeine Chemie Die vorherige Belegung des Moduls Organische Chemie wird empfohlen.				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung: Klausur (90 min)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Fachprüfung				
<b>7</b>	<b>Benotung</b>				

	Standard BWS, Klausur (100 %)
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Biologie (LaG)
<b>9</b>	<b>Literatur</b> Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko, Lubert Stryer, Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag Donald Voet, Judith G. Voet, Charlotte W. Pratt, Annette G. Beck-Sickinger, Ulrich Hahn, Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH Werner Müller-Esterl, Biochemie: Eine Einführung für Mediziner und Naturwissenschaftler, Spektrum Akademischer Verlag
<b>10</b>	<b>Kommentar</b>

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b> Einführung in die Laborpraxis					
<b>Modul Nr.</b> 10-15-0026	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 87 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> jedes 2. Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Adam Bertl		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	10-15-0026-pr	Einführung in die Laborpraxis (Methoden und Geräte)	4	Vorlesung und Praktikum	3
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgang mit fachspezifischen Laborgeräten und Arbeitsmethoden</li> <li>• Grundlagen der Laborarbeit, pH-Messung, Volumenmessung, Photometrie, Chromatographie, Elektrophorese</li> <li>• Ansetzen komplexer Lösungen, Puffer und Medien</li> <li>• Arbeiten mit lebenden Zellen, Zellzahlbestimmung</li> <li>• Isolierung und Analyse von Makromolekülen aus Zellen</li> <li>• Arbeiten mit Enzymen</li> <li>• Steriles Arbeiten</li> <li>• Arbeitssicherheit</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b> Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laborgeräte sicher zu bedienen und deren Funktionsweise zu erklären</li> <li>• Grundlegende Labormethoden sicher anzuwenden und Fehlerquellen zu benennen</li> <li>• Die für eine Fragestellung adäquate Methode auszuwählen und anzuwenden</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Keine				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung: Laborbuch (benotet)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Regelmäßige Teilnahme am Praktikum, regelmäßiges Führen eines Laborbuches				
<b>7</b>	<b>Benotung</b> Standard BWS, Fachprüfung (100%)				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Biologie (LaG)				
<b>9</b>	<b>Literatur</b> Praktikumsskript				
<b>10</b>	<b>Kommentar</b>				



**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b> <b>Digitale Medien im Biologieunterricht</b>					
<b>Modul Nr.</b> 10-15-0027	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 87 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> jedes 2. Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Dr. Guido Klees		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	10-15-0027-se	Digitale Medien im Biologieunterricht - Seminar	4	Seminar	3
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> Kennenlernen digitaler Möglichkeiten für den Biologieunterricht. Didaktische Konzeption und Gestaltung von Biologieunterricht unter Einbindung digitaler Medien. Durchführung des Unterrichtskonzepts mit Schulklassen.				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Didaktische Konzeption multimedialen Biologieunterrichts</li> <li>• Erweiterung der naturwissenschaftlichen Handlungs- und Methodenkompetenz</li> <li>• Förderung der Medienkompetenz sowie der biologischen Kompetenzbereiche zur Kommunikation und fachlichen Konzepten</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Keine				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Didaktische Ausarbeitung des digital gestützten Unterrichts, schriftliche didaktische Reflexion der Unterrichtsdurchführung				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Fachprüfung (Ausarbeitung und Durchführung einer Unterrichtseinheit mit digitalen Medien, schriftliche Reflexion zur Durchführung)				
<b>7</b>	<b>Benotung</b> Standard BWS, Fachprüfung (100%)				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Biologie (LaG)				
<b>9</b>	<b>Literatur</b> Wird in Veranstaltung bekannt gegeben				
<b>10</b>	<b>Kommentar</b> Das Seminar fördert die Medienkompetenz von Studierenden, im Hinblick auf deren Medienerziehung, Mediendidaktik und informationstechnischen Bildung. Dieses ist heute Grundvoraussetzung für einen zeitgemäßen Biologieunterricht und einer modernen Fachdidaktik.				

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b> Lehren und Lernen im außerschulischen Lernort Schülerlabor					
<b>Modul Nr.</b> 10-15-0028	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 76 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Dr. Guido Klees		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	10-15-0028-pr	Lehren und Lernen im außerschulischen Lernort Schülerlabor	4	Seminar/Praktikum	4
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> Das Schülerlabor der TU Darmstadt eröffnet den Studierenden ein Lehr-Lern-Szenario in dem eine integrative Auseinandersetzung mit Theorien und der Praxis des Lehrens und Lernens in den Biowissenschaften ermöglicht wird. Inhalte sind das Kennenlernen verschiedener Experimente in einer außerschulischen Lernumgebung, die didaktische Konzeption von Labortagen sowie deren Ausarbeitung und Durchführung mit Schulklassen mit anschließender Reflexion.				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Didaktische Konzeption experimentellen Biologieunterrichts</li> <li>• Erweiterung der naturwissenschaftlichen Handlungs- und Methodenkompetenz</li> <li>• Förderung der biologischen Kompetenzbereiche zur Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und fachlichen Konzepten</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung (Didaktische Ausarbeitung des experimentellen Unterrichts, schriftliche fachlich und didaktische Reflexion der Unterrichtsdurchführung)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Ausarbeitung und Durchführung eines Labortages, schriftliche Reflexion zur Durchführung				
<b>7</b>	<b>Benotung</b> Standard BWS, Fachprüfung (100%)				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Biologie (LaG)				
<b>9</b>	<b>Literatur</b>				
<b>10</b>	<b>Kommentar</b> Das Seminar ermöglicht es den Studierenden schon zu einem sehr frühen Zeitpunkt ihrer Ausbildung mit Schülerinnen und Schülern (SuS) in Kontakt zu treten und sich in Unterrichtssituationen zu erproben. Die direkte Verknüpfung von Theorie und Praxis stellt einen wichtigen Schritt beim Aufbau einer professionellen Handlungskompetenz bei Lehramtsstudierenden dar.				

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b> Lehren und Lernen im außerschulischen Lernort Grünes Klassenzimmer					
<b>Modul Nr.</b> 10-15-0029	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 78 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Dr. Kerstin Reifenrath		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	10-15-0029-pr	Lehren und Lernen im außerschulischen Lernort Grünes Klassenzimmer	4	Seminar/Praktikum	4
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> Konzeptionelle Planung einer wissenschaftlich fundierten Unterrichtseinheit aus dem Bereich der Botanik, Ökologie, Evolutionsbiologie, die nach Möglichkeit mit einer Schulklasse im Grünen Klassenzimmer durchgeführt wird. Die Einbindung der Pflanzensammlung des Botanischen Garten ist dabei ausdrücklich erwünscht, darüber hinaus sollen wissenschaftliche Experimente und/oder angeleitetes Mikroskopieren Bestandteil der Unterrichtseinheit sein.				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b> Nach dem Besuch der Veranstaltung können die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine zielgruppenorientierte Unterrichtseinheit planen</li> <li>• ein botanisches, ökologisches, oder evolutionsbiologisches Thema wissenschaftlich fundiert für den Unterricht mit einer Schulklasse aufbereiten und präsentieren</li> <li>• geeignete Lehrmethoden zur interaktiven Bearbeitung des Themas entwerfen und einsetzen</li> <li>• Experimente und Methoden zielgruppengerecht erklären, anleiten und auswerten</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Der Abschluss des Moduls 10-11-0007 Ökologie und Evolution wird empfohlen.				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung (Ausarbeitung, Durchführung und schriftliche Dokumentation der Unterrichtseinheit)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Fachprüfung				
<b>7</b>	<b>Benotung</b> Standard BWS, Fachprüfung (100%)				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Biologie (LaG)				
<b>9</b>	<b>Literatur</b>				
<b>10</b>	<b>Kommentar</b> Das Grüne Klassenzimmer des Botanischen Gartens der TU Darmstadt dient als außerschulischer Lernort für Schulklassen der Unter-, Mittel- und Oberstufe. In 2-3 stündigen				

	Unterrichtseinheit werden Schulklassen experimentell an Themen aus der Botanik, Ökologie und Evolutionsbiologie herangeführt.
--	---

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b> <b>Exkursion (eintägig)</b>					
<b>Modul Nr.</b> 10-15-0030	<b>Kreditpunkte</b> 2 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 49h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Dozenten FB Biologie		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	10-15-0030-pr	Eintägige Exkursion	2	Übung	1
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> Bestimmen verschiedener Tier-, Pilz- und/oder Pflanzenarten im näheren Umland Besprechen der biologischen und ökologischen Rolle der verschiedenen Tier-, Pilz- und/oder Pflanzenarten im System				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b> Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lernen verschiedene Ökosysteme in der näheren Umgebung kennen</li> <li>• Können die wichtigsten Tier-, Pilz- und/oder Pflanzengruppen der näheren Umgebung ansprechen und erfahren deren Rolle im Ökosystem</li> <li>• Lernen naturnahe und vom Menschen beeinträchtigte Ökosystem der näheren Umgebung kennen</li> <li>• Erfahren Möglichkeiten der Gruppenarbeit im Freiland für den Schulunterricht</li> <li>• Lernen lohnende Exkursionsziele und deren Eigenarten im Hinblick auf Eignung für den Schulunterricht kennen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Keine				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Protokoll der Freilandarbeit (z.B. detaillierte Artenliste), benotet				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Teilnahme an der Exkursion und Abgabe eines Protokolls (schriftlich oder digital)				
<b>7</b>	<b>Benotung</b> Standard BWS, Protokoll oder digitale Präsentation (100%)				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Biologie (LaG)				
<b>9</b>	<b>Literatur</b>				
<b>10</b>	<b>Kommentar</b> Eintägige Exkursionen zu unterschiedlichen Exkursionszielen in der näheren Umgebung werden zu unterschiedlichen Jahreszeiten nach gesonderter Ankündigung durchgeführt				

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b> <b>Exkursion (mehrtägig)</b>					
<b>Modul Nr.</b> 10-15-0031	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 87 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Dozenten FB Biologie		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	10-15-0031-pr	Eintägige Exkursion	4	Übung	3
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> Bestimmen verschiedener Tier-, Pilz- und/oder Pflanzenarten in ausgewählten Gebieten. Besprechen der biologischen und ökologischen Rolle der verschiedenen Tier-, Pilz- und/oder Pflanzenarten im System				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b> Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lernen verschiedene bedeutende europäische Ökosysteme kennen</li> <li>• Können wichtige Tier-, Pilz- und/oder Pflanzengruppen dieser Gebiete ansprechen und erfahren deren Rolle im Ökosystem</li> <li>• Lernen naturnahe und vom Menschen beeinträchtigte Ökosysteme kennen</li> <li>• Erfahren Möglichkeiten der Gruppenarbeit im Freiland für den Schulunterricht</li> <li>• Lernen lohnende Exkursionsziele und deren Besonderheiten im Hinblick auf Eignung für den Schulunterricht kennen</li> <li>• Entwickeln die Fähigkeit zur Gruppenarbeit durch Zusammenarbeit mit anderen Studierenden</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Keine				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Protokoll der Freilandarbeit (z.B. detaillierte Artenliste), benotet				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Teilnahme an der Exkursion und Abgabe eines Protokolls (schriftlich oder digital)				
<b>7</b>	<b>Benotung</b> Standard BWS, Protokoll oder digitale Präsentation (100%)				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Biologie (LaG)				
<b>9</b>	<b>Literatur</b>				
<b>10</b>	<b>Kommentar</b> Mehrtägige Exkursionen zu unterschiedlichen Exkursionszielen werden zu unterschiedlichen Jahreszeiten nach Ankündigung durchgeführt				

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b> <b>Humanbiologie im Unterricht</b>					
<b>Modul Nr.</b> 10-05-0013	<b>Kreditpunkte</b> 2 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 38 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> jedes 2. Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> OStR i.H. Wolfgang Klose		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	10-06-0005-se	Humanbiologie im Unterricht	2	Seminar	2
<b>2</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p>In dieser Lehrveranstaltung sollen auf der Basis der gültigen Schullehrpläne praxisnah Inhalte und Leitideen für einen fachlich kompetenten und in den jeweiligen Klassenstufen sinnvollen Biologieunterricht mit humanbiologischen Unterrichtsthemen vorgestellt werden. Dabei sollen insbesondere auch „neue“ Medien (Filme, CD-ROMs, Internet-Nutzung, aber auch Folien-atlant, Dias, Modelle und vollständige Curriculum- und Stundenentwürfe) für den Biologieunterricht an Gymnasien zu den ausgewählten Unterrichtsthemen exemplarisch gesichtet und beurteilt werden.</p> <p>Die gewaltige Masse an Informationen, Materialien und Medien zu fast allen biologischen Fragestellungen erfordert heute insbesondere eine sorgfältige Auswahl der Lernziele für einen ausgewogenen, allgemeinbildenden und problemorientierten Biologieunterricht in allen Schulstufen.</p> <p>Im Seminar sollen nach einer aktuellen Zusammenstellung der wissenschaftlichen Fakten und Fragestellungen zum Themenkreis „Humanbiologie“ auf der Grundlage der besonderen Interessen der Seminarteilnehmer Kriterien für die Auswahl der wesentlichen fachlichen Inhalte und für die Formulierung der fachdidaktisch begründeten Lernziele erarbeitet werden. Schwerpunkte könnten z. B. sein: Sexualerziehung, Gesundheitserziehung, Ernährung, Biologische Psychologie (Verhalten).</p> <p>Bei Semesterabschluss sollen dann wichtige Curriculumbausteine für humanbiologische Inhalte der Oberstufenkurse und für die entsprechenden Unterrichtseinheiten der Sekundarstufe I als Zusammenstellung vorliegen und damit eine praktische Umsetzung humanbiologischer Fragestellungen bei eigener Lehrtätigkeit im Schulpraktikum (Schulpraktische Studien II) und im Referendariat erleichtern.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Bildungsziele der Biologie zu begründen und ihre Legitimation sowie Entwicklung im gesellschaftlichen Kontext darzustellen und zu reflektieren.</li> <li>• Fachdidaktische Ansätze zur Konzeption von fachlichen Unterrichtsprozessen zu beschreiben, in exemplarische Unterrichtsentwürfe umzusetzen und mit Methoden der empirischen Unterrichtsforschung auszuwerten und weiter zu entwickeln.</li> <li>• Schulische und außerschulische biologische Praxisfelder zu erfassen, zu analysieren und schulgerecht aufzuarbeiten.</li> <li>• Die Konzeptentwicklung von Schülerinnen und Schülern theoretisch zu analysieren und empirisch zu beschreiben.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzepte der Medienpädagogik zu beschreiben sowie den Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnologien, von Schulbüchern und anderen Medien in fachlichen Lehr- und Lernprozessen zu analysieren und zu begründen.</li> <li>• Grundlagen der fach- und anforderungsgerechten Leistungsbeurteilung und der Lernförderung darzustellen und zu reflektieren.</li> </ul>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Empfohlen: Vorlesung „Grundlagen der Biologiedidaktik“ und „Schulpraktische Studien 1“
5	<b>Prüfungsform</b> Portfolio und evtl. Kurzreferate
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Regelmäßige aktive Teilnahme und Portfolio
7	<b>Benotung</b> Standard BWS
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Biologie (LaG), B.Ed. (Körperpflege)
9	<b>Literatur</b> Hess. Kultusministerium (Hrsg.) (2011): Bildungsstandards und Inhaltsfelder – Das neue Kerncurriculum für Hessen – Sekundarstufe I / Gymnasium / BIOLOGIE , Wiesbaden ( <a href="http://www.iq.hessen.de">http://www.iq.hessen.de</a> )  Hess. Kultusministerium (Hrsg.) (2016): Kerncurriculum gymnasiale Oberstufe / BIOLOGIE, Wiesbaden ( <a href="http://www.iq.hessen.de">http://www.iq.hessen.de</a> )  Hess. Kultusministerium (Hrsg.) (2010): Lehrplan Biologie – Gymnasialer Bildungsgang, Wiesbaden ( <a href="http://www.kultusministerium.hessen.de">http://www.kultusministerium.hessen.de</a> )  Groppengießer/Harms/Kattmann (Hrsg.) (2013): Fachdidaktik Biologie, 9. Auflage, Aulis Verlag, Köln  Berck/Graf (2010): Biologiedidaktik, 4. Auflage, Quelle & Meyer, Wiebelsheim  Spörhase (Hrsg.) (2012): Biologiedidaktik, 5. Auflage, Cornelsen Verlag Scriptor, Berlin  Killermann/Hiering/Starosta (2011): Biologieunterricht heute, 14. Auflage, Auer Verlag, Donauwörth  Groppengießer/Kattmann/Krüger (2010): Biologiedidaktik in Übersichten, Aulis Verlag, Köln  Krüger (Hrsg.) (2012): Biologie erfolgreich unterrichten, Aulis Verlag (Stark), Freising  Weitere Literatur - insbesondere Medienbegleittexte und Unterrichtshilfen zum Fach Biologie, sowie zu anderen Unterrichtsfächern (vor allem Chemie, Geographie und Physik) werden in der Lehrveranstaltung vorgestellt und im Rahmen der Seminararbeit genutzt.
10	<b>Kommentar</b>



**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b> Fachdidaktisches Seminar					
<b>Modul Nr.</b> 10-15-0032	<b>Kreditpunkte</b> 2 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 38 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> jedes 2. Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> OStR i.H. Wolfgang Klose, N.N.		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	10-15-0032-se	Fachdidaktisches Seminar (wechselnde Themen)	2	Seminar	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> Im Seminar sollen wissenschaftlichen Fakten und Fragestellungen zu verschiedenen Themen des täglichen Lebens oder zu Themen mit besonderer politischer oder Schulrelevanz zusammengestellt werden und für den Einsatz im Unterricht didaktisch aufbereitet werden. Schwerpunkte könnten z. B. sein: Evolution, Gentechnik, Klimawandel etc.				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b> Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schulische und außerschulische biologiebezogene Themen zu erfassen, zu analysieren und schulgerecht aufzuarbeiten.</li> <li>• Informationen zu einem vorgegebenen Thema zusammenzustellen und kritisch beurteilen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Keine				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Seminarvortrag				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> regelmäßige Teilnahme und Seminarvortrag				
<b>7</b>	<b>Benotung</b> Standard BWS, Vortrag (100 %)				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Biologie (LaG)				
<b>9</b>	<b>Literatur</b> Literatur wird in der Lehrveranstaltung vorgestellt.				
<b>10</b>	<b>Kommentar</b> Modulverantwortliche(r) "N.N." ist die neu einzurichtende Professur Fachdidaktik Biologie				

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b> <b>Biodiversität und Phylogenie (Praxis)</b>					
<b>Modul Nr.</b> 10-15-0033	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 44 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> jedes 2. Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. A. Jürgens/Dr. U. Koch		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	10-01-0003-ue	Biodiversität und Phylogenie - Übung (Pflanzen)	2	Übung	3
	10-01-1003-pr	Biodiversität und Phylogenie - Übung (Tiere)	2	Übung	3
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><u>Übung (Pflanzen):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studium und Kennenlernen der wichtigsten Pflanzenfamilien Mitteleuropas an ausgewählten Beispielen</li> <li>• Studium des Baus des Vegetationskörpers und der Blüten sowie die Einübung der notwendigen Terminologie ihrer Organe und Teile</li> <li>• Vermittlung der Technik wissenschaftlichen Bestimmens; Umgang mit Bestimmungsschlüsseln und den diversen Hilfsmitteln im Gelände und am Schreibtisch</li> </ul> <p><u>Übung (Tiere):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studium der Artenvielfalt, Morphologie und Lebensweise wichtiger heimischer terrestrischer Wirbelloser und Wirbeltiere, insbesondere Gastropoda, Insecta; Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia.</li> <li>• Selbständige Arbeit mit Bestimmungsschlüsseln</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>				
	<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und moderne Aspekte der speziellen Botanik und Zoologie zu benennen und Kriterien der systematischen Kategorisierung zu verstehen und anzuwenden</li> <li>• die Biodiversität und Systematik der Pflanzen, Pilze und Tiere auf der Grundlage der Phylogenie zu beschreiben und Grundlinien ihrer Evolution und ihrer verwandtschaftlichen Zusammenhänge herauszuarbeiten</li> <li>• Anpassungen an unterschiedliche Umweltbedingungen zu verstehen und zu erklären</li> <li>• sich in neue systematische Gruppen einzuarbeiten und andere systematische Gruppen zu bestimmen</li> <li>• Pflanzen und Tiere bis auf Artniveau mittels binärer Schlüssel zu determinieren</li> <li>• die wichtigsten mitteleuropäischen Pflanzenfamilien inklusive typischer Familienmerkmale zu erkennen</li> <li>• charakteristische Vertreter der heimischen Tierwelt zu erkennen</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Gefährdung der Biodiversität durch anthropogene Einflüsse zu erkennen sowie Biotope auf der Basis ihrer Flora und Fauna einzuschätzen</li> </ul> <p>Fachdidaktische Lernziele/Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl und Begründung von Unterrichtsinhalten am Beispiel der Dynamik biologischer Systeme verstehen</li> <li>• Prinzipien der Evolution und Biodiversität als Produkt einer komplexen Interaktion begreifen</li> <li>• Biosysteme aus der Sicht der beteiligten Organismen verstehen</li> <li>• Beurteilungskompetenz: bioethische Konzepte entwickeln, die zu einem Umgang mit der Natur im Sinne der Nachhaltigkeit und verantwortlichem Handeln im Bewusstsein der Gefährdung dieser Diversität durch anthropogene Einflüsse anleiten</li> </ul>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b></p> <p>Keine</p>
5	<p><b>Prüfungsform</b></p> <p>Studienleistung 1: Übung - Pflanzen (unbenotet), Studienleistung 2: Übung - Tiere (unbenotet)</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>bestandene Studienleistungen</p>
7	<p><b>Benotung</b></p> <p>bnb</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Biologie (LaG)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strasburger, E. (Begr.) (2008): Lehrbuch der Botanik, 36. Auflage (neubearbeitet von A. Bresinsky, Ch. Körner, J.W. Kadereit, G. Neuhaus, U. Sonnenwald). – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg: Kapitel 9, 10</li> <li>• Schneider, H. (2009): Kap. 2, 3 in: Botanik. (Ed. K. Munk), Thieme, Stuttgart</li> <li>• Munk (Hrsg.) 2010: Taschenlehrbuch Biologie – Zoologie, Thieme, Stuttgart</li> <li>• Rothmaler (2011): Exkursionsflora von Deutschland, Bd. 2 (Grundband; 20. Aufl.), Spektrum</li> <li>• Schneider (2010): Brohmer - Fauna von Deutschland, Quelle &amp; Meyer</li> </ul>
10	<p><b>Kommentar</b></p>

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b> <b>Genetik – Prinzipien biologischer Informationsverarbeitung (Praxis)</b>					
<b>Modul Nr.</b> 10-15-0034	<b>Kreditpunkte</b> 3 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 66 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> jedes 2. Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. H. Ulrich Göringer/Prof. Dr. Beatrix Süß		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	10-01-0004-pr	Genetik - Praktikum	3	Praktikum	3
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><u>Praktikum:</u></p> <p>Die Studierenden eignen sich alle Grundtechniken im Umgang mit genetischen Materialien an. Sie erlernen die professionelle Durchführung basaler molekulargenetischer Experimente (DNA-Isolierung, genetische Transformation, Mutation, DNA-Amplifikation, Genexpression, Populationsgenetik) und die quantitative Auswertung des generierten Datenmaterials. Sicherheitsrelevante Aspekte als auch der Umgang mit modernen wissenschaftlichen Apparaturen werden geübt.</p>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziel des Moduls ist es, die Studierenden in die Lage zu versetzen, sich theoretisches sowie experimentelles Basiswissen zu erarbeiten, mit denen genetische Fragestellungen auch in anderen biologischen Disziplinen bearbeitet werden können. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</li> <li>• Fachwissenschaftliche Terminologie zu verstehen und anzuwenden.</li> <li>• Sie haben die Befähigung erlangt, neuere Forschungsergebnisse mit dem erlernten Wissenskanon abzugleichen und kritisch zu bewerten.</li> <li>• Sie haben sich in einem begrenzten Umfang neuere Entwicklungen des Unterrichtsfachs selbständig erarbeitet und sind in der Lage, interdisziplinäre Verbindungen zu anderen biologischen und nicht-biologischen Fächern (z.B. Chemie, Materialwissenschaft) herzustellen.</li> <li>• Sie haben sich basale Experimentalkenntnisse in der Molekulargenetik und der Gentechnologie erarbeitet, wobei die theoretischen Kenntnisse in eine experimentelle Laborsituation transferiert wurden.</li> <li>• Fachdidaktische Lernziele/Kompetenzen:</li> <li>• Erlernen von Fachwissen und der entsprechenden fachwissenschaftlichen Terminologie im Sinne einer didaktischen Reduktion kritisch reflektieren zu können</li> <li>• Erlangen der Befähigung, neue und zukünftige Forschungsergebnisse mit dem erlernten Wissenskanon abzugleichen, kritisch zu bewerten und in bestehende didaktische Konzepte zu integrieren</li> <li>• Entwicklung von Beurteilungskompetenz zur Abschätzung und Bewertung von gesellschaftlichen und bioethischen Konsequenzen molekularer Manipulationen im interdisziplinären Kontext</li> <li>• Entwicklung von Methodenkompetenz am Beispiel klassischer und moderner Methoden zum naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinn</li> </ul>				

4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>                  Schulkenntnisse der allgemeinen Chemie, der organischen Chemie und der Biochemie sowie Grundkenntnisse der Zellbiologie (1. Semester) werden empfohlen.</p>
5	<p><b>Prüfungsform</b>                  Studienleistung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (unbenotet)</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>                  bestandene Studienleistung</p>
7	<p><b>Benotung</b>                  bnb</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b>                  Biologie (LaG)</p>
9	<p><b>Literatur</b>                  Genetik - Janning/Knust (ThiemeVerlag, Stuttgart); Concepts of Genetics - Klug/Cummings (Prentice Hall, NJ); An Introduction to Genetic Analysis - Griffith et al. (Freeman, NY); Genetics - An Analysis of Genes and Genomes - Hartl/Jones (Jones and Bartlett Publishers, MA); Molekulare Genetik – Knippers (ThiemeVerlag, Stuttgart); Genes – Lewin (Jones &amp; Bartlett Publ.)</p>
10	<p><b>Kommentar</b></p>

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b> <b>Physiologie der Organismen (Praxis)</b>					
<b>Modul Nr.</b> 10-15-0035	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 95 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> jedes 2. Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Ralf Galuske / Prof. Dr. Ralf Kaldenhoff		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	10-01-0005-ue	Physiologie der Organismen - Übung	2	Übung	2
	10-01-0005-pr	Physiologie der Organismen-Praktikum	3	Praktikum	3
<b>2</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p><b><u>Botanik</u></b>  <u>Übung:</u>                      Methodisch wichtige Aspekte wie auch theoretisch und praktisch relevante Themen werden in Videos und PPTs auf Moodle zur Verfügung gestellt. Dabei umfasst das Spektrum den Umgang mit Geräten wie Pipetten, Photometern, Zentrifugen usw. bis hin zu kleinen Demonstrationsversuchen.                      Die Inhalte werden in dazugehörigen Lernkontrollen abgefragt, so dass eine unmittelbare Selbstkontrolle des angeeigneten Wissens auf Seiten der Studierenden erfolgen kann. Diese Lernkontrollen dienen als Hilfe zur Vorbereitung der praktischen Versuche.  <u>Praktikum:</u>                      Im Verlauf des Praktikums werden die Studierenden sich mit biochemischen Grundlagen der Pflanze, der Photosynthese und deren Komponenten, pflanzlichem Transport, physiologischen Anpassungen an extreme Standorte sowie der Wirkung von Phytohormonen beschäftigen.                      Lernkontrollen zu theoretischen und praktischen Inhalten des Skripts und der Materialien aus der Übung werden auf Moodle zur Verfügung gestellt und müssen vor der Teilnahme an den Versuchen bearbeitet werden. Dadurch können die Studierenden ihren Wissensstand überprüfen. Die erhaltenen Ergebnisse werden im Lauf des Kurses zusammengetragen und nach Versuchen sortiert in einem Wiki (Moodle) zusammengefasst, so dass sie allen Studierenden zugänglich sind.</p> <p><b><u>Zoologie</u></b>  <u>Übung:</u>                      In der Übung werden ausgewählte Bereiche der Vorlesung weiter vertieft und die Studierenden sollen anhand von Originalliteratur und rezenten Übersichtsarbeiten diese Themenkomplexe selbstständig in Kleingruppen erarbeiten und ihr Wissen so vertiefen.  <u>Praktikum:</u>                      Im Praktikum werden die in der Übung erarbeiteten Zusammenhänge weiter vertieft und durch von den Studierenden in Kleingruppen selbst durchgeführte Experimente erläutert. Es sollen so auch Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens und der Biostatistik vermittelt</p>				

	werden. Die an den einzelnen Praktikumstagen durchgeführten Experimente werden von den Studierenden schriftlich in Form eines Protokolls dokumentiert.
3	<p><b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der Tier- und Pflanzenphysiologie zu verstehen und praktisch anzuwenden</li> <li>• komplexe Zusammenhänge zwischen biochemischen Reaktionen auf den Ebenen der Zelle, der Gewebe und der Organe zu erkennen</li> <li>• Kenntnisse über zellbiologische Prozesse und biologische Strukturen in einen dynamisch-physiologisch-organismischen Kontext einzuordnen</li> <li>• apparative Hilfsmitteln der Physiologie anzuwenden</li> <li>• erfasste Daten zu bewerten und in Zusammenhänge einzuordnen</li> <li>• Ergebnisse schriftlich zu dokumentieren</li> <li>• Fachdidaktische Lernziele/Kompetenzen:</li> <li>• Sachstrukturierungskompetenz: Erlangung eines Systemverständnisses auf organischer Ebene durch genaue Kenntnis der physiologischen Funktion einzelner Organe und ihrer koordinierten Interaktion, Herstellung von Bezügen zu praktischen Anwendungen, z.B. in der Landwirtschaft und Pflanzenzüchtung.</li> <li>• Entwicklung von Modellen für selbstständige Lernprozesse: Die Studierenden werden befähigt, die Grundlagen der Physiologie zu durchdringen und auf diesem Gebiet Transferleistungen zu erbringen. Selbstbestimmtes Erlernen verwandter Gebiete durch Studium aktueller Publikationen, Befähigung, neue wissenschaftliche Ergebnisse in einen bestehenden Wissenskanon einzubauen und kritisch zu bewerten</li> <li>• Methodenkompetenz: Umgang mit apparativen Hilfsmitteln der Physiologie sowie Methoden der wissenschaftlichen Versuchsauswertung und Protokollierung</li> </ul>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b></p> <p>Keine</p>
5	<p><b>Prüfungsform</b></p> <p>Studienleistung 1: Lernkontrollen und Wiki in Moodle zum botanischen Teil der Übung und des Praktikums (unbenotet)</p> <p>Studienleistung 2: Erstellung von Protokollen zu den Experimenten im zoologischen Teil des Praktikums (unbenotet)</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>bestandene Studienleistungen, erfolgreiche Teilnahme an Übung und Praktikum</p>
7	<p><b>Benotung</b></p> <p>bnb</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Biologie (LaG)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>Allgemeine Botanik, Dieter Hess UTB</p> <p>Allgemeine Botanik, Weiler, Nover, Thieme</p> <p>Botanik, Nabors, Pearson</p> <p>Taschenlehrbuch Biologie: Zoologie, Munk, Thieme</p> <p>Zoologie, Wehner, Gehring, Thieme</p> <p>Tierphysiologie, Moyes, Schulte, Pearson</p> <p>Vergleichende Tierphysiologie, Heldmaier, Neuweiler, Rössler, Springer</p>

10	Kommentar
----	-----------



**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b> <b>Physiologie der Mikroorganismen (Praxis)</b>					
<b>Modul Nr.</b> 10-15-0036	<b>Kreditpunkte</b> 3 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 66 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Personen</b> Prof. Dr. Felicitas Pfeifer, Prof. Dr. Jörg Simon, PD Dr. Arnulf Kletzin		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	10-01-0006-pr	Blockpraktikum zur Physiologie der Mikroorganismen	3	Praktikum	3
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> Die Studierenden erlernen grundlegende mikrobiologische Arbeitstechniken. Schwerpunkte sind die sichere Handhabung, Anreicherung, Isolierung und Charakterisierung (Differenzierung) von ausgewählten Mikroorganismen. Isolierte Keime sollen aufgrund morphologischer und physiologischer Eigenschaften bestimmt werden. Es werden Experimente zum bakteriellen Wachstum, zur Produktion von Exoenzymen sowie zur qualitativen und quantitativen Untersuchung von antibiotisch wirksamen Substanzen durchgeführt. Erhaltene Daten werden analysiert und interpretiert.				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der Allgemeinen Mikrobiologie zu verstehen und praktisch anzuwenden.</li> <li>• mit Mikroorganismen sicher umzugehen und steril zu arbeiten.</li> <li>• erfasste Daten zu bewerten und in Zusammenhänge einzuordnen.</li> <li>• Ergebnisse schriftlich zu dokumentieren</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Keine				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Studienleistung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Studienleistung				
<b>7</b>	<b>Benotung</b> bnb				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Biologie (LaG)				
<b>9</b>	<b>Literatur</b> Munk: Mikrobiologie, Thieme-Verlag Fuchs: Allgemeine Mikrobiologie, Thieme-Verlag				
<b>10</b>	<b>Kommentar</b>				

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b> <b>Allgemeine Chemie für Biologen</b>					
<b>Modul Nr.</b> 07-01-0303	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 57h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Personen</b> N.N.		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	07-01-0101-vl 07-01-0101-ue	Allgemeine Chemie – Vorlesung Allgemeine Chemie- Übung	5 (1)	Vorlesung Übung	3 1
<b>2</b>	<p><b>Lerninhalt</b> Vorlesung: In der Vorlesung werden die Grundlagen der Chemie mit besonderer Berücksichtigung bioanorganischer und biophysikalischer Themen vermittelt: Atom- und Molekülbau, Periodensystem der Elemente, chemische Bindung, Stöchiometrie, Aggregatzustände, Stoffeigenschaften, Lösungen, Mischungen, Osmose, Stofftrennung, Grundbegriffe der Molekülspektroskopie, chemisches Gleichgewicht, Säure-Base-Reaktion, pH-Wert, Puffersysteme, Redox-Vorgänge, Elektrochemie, Energetik chemischer Reaktionen, Gasgesetze, Enthalpie, Entropie, Hauptsätze, Reaktionskinetik, Katalyse, Komplexbildung, Photochemie, ausgesuchte Aspekte der Anorganischen Chemie von Haupt- und Nebengruppenelementen und deren Verbindungen mit Blick auf ihre biologische Bedeutung.</p> <p>Übungen: Die Inhalte der Vorlesung werden an relevanten Beispielen qualitativ und quantitativ geübt und vertieft.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>eignen sich grundlegende Kenntnisse der Allgemeinen, Anorganischen und Physikalischen Chemie an.</li> <li>Sie entwickeln ein grundlegendes Verständnis der Prinzipien und Methoden in der Chemie. Sie sind in der Lage, chemische Zusammenhänge sowie den fächerübergreifenden Kontext zwischen Chemie und Biologie zu erkennen und Konzepte qualitativ und quantitativ auf grundlegende chemische Phänomene anzuwenden.</li> <li>Sie erwerben Fach- und Stoffwissen zu biologisch relevanten Stoffen, was sie für weiterführende Veranstaltungen des Studiengangs Biologie qualifiziert, die auf der Chemie aufbauen.</li> </ul>				
<b>4</b>	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Keine</p>				
<b>5</b>	<p><b>Prüfungsform</b> Studienleistung: Klausur (120 min)</p>				
<b>6</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Studienleistung</p>				

7	<b>Benotung</b> Standard BWS, Klausur (100%)
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Biologie (LaG)
9	<b>Literatur</b> Siehe aktuelle Aushänge
10	<b>Kommentar</b> Die Übung ist nicht verpflichtend, die Teilnahme wird aber dringend empfohlen

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b> <b>Physik für LaG Biologie</b>					
<b>Modul Nr.</b> 05-35-3051	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 96 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> jedes 2. Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Thorsten Kröll		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	05-13-1201-vl	Physik für Biologen - Vorlesung	3	Vorlesung	2
	05-13-1201-ue	Physik für Biologen - Übung	2	Übung	2
<b>2</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p><u>Vorlesung:</u> Es werden die Grundlagen der Physik vermittelt und mit Demonstrationsexperimenten veranschaulicht. Die Inhalte umfassen sowohl die klassische als auch die moderne Physik. Es werden generelle Konzepte (z.B. Kraft, Impuls, Energie, Feld, Welle, Zustand) und Grundregeln (z.B. Erhaltungssätze, Zustands- und Bewegungsgleichungen) der Physik präsentiert und auf konkrete Fragestellungen aus den Bereichen Mechanik (z.B. Statik und Bewegung von Materie, Gravitation), Thermodynamik (z.B. Wärme, Temperatur, Entropie), Elektrodynamik (z.B. Ladung, Strom, Magnetismus, elektromagnetische Wellen), Optik (z.B. Licht, Reflexion, Brechung, Beugung, Interferenz, Polarisation) und Quantenphysik (z.B. quantenmechanische Beschreibung der Natur, Photonen, Struktur der Materie: Atome, Moleküle und Kerne) angewandt. Die Relevanz physikalischer Grundlagen für die Biologie wird anhand von Beispielen aus der belebten Natur bzw.. von in der Biologie verwendeten Methoden und Instrumenten herausgearbeitet.</p> <p><u>Übung:</u> In den Übungen werden die Inhalte der Vorlesung vertieft und auf konkrete Aufgabenstellungen beispielhaft angewendet.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden erwerben einen Überblick über die Grundlagen der klassischen und modernen Physik, insbesondere der klassischen Mechanik, der Thermodynamik, des Elektromagnetismus, der Optik und der Quanteneigenschaften der Natur. Sie werden befähigt, dieses Grundlagenwissen für biologische Fragestellungen nutzbar zu machen und erlernen Fertigkeiten, in den genannten Bereichen physikalische Aufgabenstellungen eigenständig zu bearbeiten. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, sich in verschiedene Themenbereiche der Physik und hier auf konkrete physikalische Experimente selbständig vorzubereiten.</p>				
<b>4</b>	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b></p> <p>Kenntnisse mathematischer Grundlagen werden empfohlen</p>				
<b>5</b>	<p><b>Prüfungsform</b></p> <p>Studienleistung: Klausur (120 min)</p>				
<b>6</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestehen der Studienleistung</p>				

7	<b>Benotung</b> Standard BWS, Klausur
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Biologie (LaG)
9	<b>Literatur</b> O. Fritsche: „Physik für Biologen und Mediziner“ P. Davidovits: „Physics in Biology and Medicine“ Als Ergänzung Lehrbücher der Experimentalphysik und Biophysik
10	<b>Kommentar</b>