

## Nebenfach Biologie – 1-Fach Bachelor of Science Geographie

Für das Nebenfach Biologie werden 2 Varianten empfohlen: Variante I Molekularbiologie (Wahl von 2 Modulen aus I/A, I/B und III/a); Variante II Organismische Biologie (Wahl von 2 Modulen aus II/A, II/B, IV).

Es wird jedoch auch jede andere Kombination von zwei der hier genannten Wahlpflichtmodule akzeptiert.

BM: Molekulare Grundlagen der Zellbiologie und Biochemie (Biologie I/A)					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5912B-1/A	270 h	9 LP	1. Semester	WiSe	ein Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>
	a) Vorlesung		43 h	86 h	ca. 300
	b) Übung		47 h	71 h	ca. 8
	c) Fachtutorium (optional)		-	23 h	n.v.
<b>2</b>	<b>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</b>				
	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ...				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzt der/die Studierende Kenntnisse über die biologisch wichtigen organischen Moleküle (Monomere und Polymere) und vertiefte Grundkenntnisse der Zellbiologie.</li> <li>• beherrscht der/die Studierende verschiedene Methoden der Lichtmikroskopie sowie das Mikroskopieren und Dokumentieren von Beobachtungen.</li> <li>• kann der/die Studierende einfache zellbiologische Experimente durchführen und protokollieren.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte des Moduls</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Molekulare Grundlagen der Biochemie: Zucker, Polysaccharide, Aminosäuren, Proteine, Nukleotide, Nukleinsäuren, Lipide; Kenntnisse auf diesem Gebiet werden in den ersten 4 Wochen der Übung in einem speziellen Kursteil vertieft.</li> <li>• Interaktive Übung am Computer (4 Kurstage): Einführung Atombau, Chemie des Kohlenstoffs und funktionelle Gruppen, Wasser, Säure-Base, Einführung in die Thermodynamik, Enzymwirkung und Katalyse</li> <li>• Einführung in die Zelle, Lichtmikroskopie (mikroskopische Darstellungsverfahren)</li> <li>• Struktur und Funktion von Biomembranen</li> <li>• Endomembransystem und intrazelluläres Sorting</li> <li>• Mitochondrien und Plastiden</li> <li>• Cytoskelett und Zellmotilität</li> <li>• Zellkommunikation und Signalübertragung</li> <li>• Zellzyklus und Zellteilung</li> <li>• Extrazelluläre Matrix, Zelladhäsion und Zellverbindungen</li> <li>• Chromosomen, Geschlechtszellen, Befruchtung, Meiose</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zelltypen und Gewebe bei Pflanzen und Tieren</li> </ul>
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung</li> <li>• Übung</li> <li>• E-Learning, interaktives Lernen</li> <li>• Anleitung zur selbstständigen praktischen Arbeit, teilweise in Gruppenarbeit</li> <li>• Fachtutorium (optional)</li> </ul>
5	<b>Modulvoraussetzungen</b> Einschreibung im Bachelorstudiengang Biologie oder einem der anderen unter 8 genannten Studiengänge an der Universität zu Köln
6	<b>Form der Modulabschlussprüfung</b> Schriftliche Prüfung: 2-stündige Klausur (Prüfungsinhalt: Stoff der Vorlesung und der Übung)
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> <b>Erbrachte Prüfungsvorleistungen:</b> Anwesenheit während der Übungen und ausreichende Vorbereitung (ab dem 5. Übungstag überprüft durch Antestate; für die Zulassung zur Abschlussprüfung müssen mindestens 30 % der maximal möglichen Punkte erreicht werden), Anfertigung von Tagesprotokollen während der Übung <b>Bestandene Abschlussprüfung:</b> Klausur (s. 6)
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Pflichtmodul im Bachelorstudium mit bildungswissenschaftlichem Anteil mit dem Studienprofil Lehramt Gym/Ges bzw. BK für das Unterrichtsfach Biologie, Wahlpflichtmodul für Studierende mit Nebenfach Biologie, Vorlesung Bestandteil des „Studium Integrale“- Angebots der Math.-Nat. Fakultät
9	<b>Stellenwert der Modulnote für die Endnote des Nebenfachs</b> Die Modulnote geht mit 50% in die Endnote des Nebenfachs ein.
10	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr. Matthias Hammerschmidt, Tel. 470-5665, E-Mail: <a href="mailto:mhammers@uni-koeln.de">mhammers@uni-koeln.de</a>
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Pflichtmodul</b> des Bachelorstudiengangs Biologie <b>Empfohlene Literatur zur Vor- und Nachbereitung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alberts, B., Bray, D., Hopkin, K., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Walter, P. (2012) Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie. 4. Auflage, Wiley-VCH</li> </ul> <b>Klausurtermine:</b> Die Klausurtermine stehen bereits vor der Belegungsphase fest und werden frühzeitig im Internet bekannt gegeben (s. <a href="http://www.biologie.uni-koeln.de/bachelor_biologie.html">http://www.biologie.uni-koeln.de/bachelor_biologie.html</a> ).

<b>BM: Evolution, Entwicklung und Systematik der Tiere (Biologie II/A)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
5912B-2/A	270 h	9 LP	1. Semester	WiSe	ein Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>
	a) Vorlesung		29 h	87 h	ca. 300
	b) Übung		43 h	88 h	ca. 8
	c) Fachtutorium (optional)		-	23 h	n.v.
<b>2</b>	<b>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</b>				
	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ...				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzt der/die Studierende Kenntnisse der allgemeinen Zoologie, der Baupläne ausgewählter Tiergruppen sowie Grundkenntnisse in der Evolutionsbiologie und Systematik.</li> <li>• beherrscht der/die Studierende den Umgang mit Mikroskop und Binokular, die Präparation von Tieren und das Anfertigen wissenschaftlicher Zeichnungen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte des Moduls</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgrenzung der tierischen Organismen von Prokaryoten, Pflanzen und Pilzen</li> <li>• Einführung in die Morphologie, Systematik und Evolution der Protisten (Protozoen)</li> <li>• Morphologie, Diversität, Systematik und Evolution der wichtigsten Stämme der Metazoa</li> <li>• Darstellung von Ordnungskriterien, Aufzeigen von natürlichen Verwandtschaftsbeziehungen innerhalb und auch zwischen den Stämmen</li> <li>• Diskussion von phylogenetischen Stammbäumen</li> <li>• Evolutionsmechanismen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung</li> <li>• Übung</li> <li>• Anleitung zur selbstständigen praktischen Arbeit, teilweise in Gruppenarbeit</li> <li>• Fachtutorium (optional)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Modulvoraussetzungen</b>				
	Einschreibung im Bachelorstudiengang Biologie oder einem der anderen unter 8 genannten Studiengänge an der Universität zu Köln				
<b>6</b>	<b>Form der Modulabschlussprüfung</b>				
	Schriftliche Prüfung: 2-stündige Klausur (Prüfungsinhalt: Stoff der Vorlesung und der Übung)				

7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p><b>Erbrachte Prüfungsvorleistungen:</b> Anwesenheit während der Übungen und ausreichende Vorbereitung (überprüft durch Antestate), Anfertigung wissenschaftlicher Zeichnungen während der Übung</p> <p><b>Bestandene Abschlussprüfung:</b> Klausur (s. 6)</p>
8	<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>Pflichtmodul im Bachelorstudium mit bildungswissenschaftlichem Anteil mit dem Studienprofil Lehramt Gym/Ges bzw. BK für das Unterrichtsfach Biologie, Wahlpflichtmodul für Studierende mit Nebenfach Biologie, Vorlesung Bestandteil des „Studium Integrale“- Angebots der Math.-Nat. Fakultät, Übung Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Experimentell und Klinische Neurowissenschaften</p>
9	<p><b>Stellenwert der Modulnote für die Endnote des Nebenfachs</b></p> <p>Die Modulnote geht mit 50% in die Endnote des Nebenfachs ein.</p>
10	<p><b>Modulbeauftragte/r</b></p> <p>Prof. Dr. Reinhard Predel, Tel. 470-5817, E-Mail: <a href="mailto:rpredel@uni-koeln.de">rpredel@uni-koeln.de</a></p>
11	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p><b>Pflichtmodul</b> des Bachelorstudiengangs Biologie</p> <p><b>Empfohlene Literatur zur Vor- und Nachbereitung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Storch, V., Welsch, U. (2009) Kükenthal - Zoologisches Praktikum. 26. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag (Anmerkung: Dieses Buch ist für die Teilnahme an der Übung Voraussetzung; ältere Auflagen erfüllen ihren Zweck auch)</li><li>• Wehner, R., Gehring, W. (2013) Zoologie. 25. Auflage, Thieme Verlag</li><li>• Campbell, N.A., Reece, J.B. (2009) Biologie. 8. Auflage, Pearson Studium</li><li>• Hickman, C.P., Roberts, L.S., Larson, A., l'Anson, H., Eisenhour, D.J. (2008) Zoologie. 13. Auflage, Pearson Studium</li></ul> <p><b>Klausurtermine:</b> Die Klausurtermine stehen bereits vor der Belegungsphase fest und werden frühzeitig im Internet bekannt gegeben (s. <a href="http://www.biologie.uni-koeln.de/bachelor_biologie.html">http://www.biologie.uni-koeln.de/bachelor_biologie.html</a>).</p>

<b>BM: Genetik (Biologie I/B)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
5912B-1/B	270 h	9 LP	2. Semester	SoSe	ein Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>
	a) Vorlesung		40 h	80 h	ca. 260
	b) Übung mit Fachtutorium*		45 h	105 h	ca. 6-20**
<b>2</b>	<b>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzt der/die Studierende Kenntnisse der genetischen und entwicklungsbiologischen Grundlagen biologischer Systeme und Prozesse, der Methodik der klassischen Genetik (Phänotyp-Analyse, Selektion), der molekularen Genetik (Molekularbiologie, Gentechnologische Verfahren, Bioinformatik) sowie der Entwicklungsgenetik (Anmerkung: Die Qualifikationsziele sind in 166 Lernzielen zusammengefasst [Lernzielkatalog], die jedem/r Studierenden zur Verfügung gestellt werden und verbindliche Grundlage aller Veranstaltungen und Prüfungen sind).</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, Geschichte, Mendelsche Regeln, DNA Entdeckung</li> <li>• DNA Struktur: Nukleosomen, Chromatin, Kernarchitektur</li> <li>• Genomaufbau, repetitive Elemente, Transposons</li> <li>• Replikation und modifizierende Enzyme</li> <li>• Techniken: Elektrophorese, Restriktionsenzyme, PCR, Hybridisierung, Klonierung, Vektoren</li> <li>• Mutationen, Reparatur</li> <li>• Rekombination, Kartieren von Genen</li> <li>• Transkription (allgemein) und Regulation der Transkription in Prokaryoten und Eukaryoten</li> <li>• Translation, genetischer Code bei Pro- und Eukaryoten</li> <li>• Posttranskriptionale Modifikationen der RNA, Splicing</li> <li>• Regulation der Translation, Regulation der RNA Stabilität</li> <li>• Proteinfaltung, posttranslationale Prozesse</li> <li>• Modellsysteme, Mutagenesestrategien und Genomprojekte</li> <li>• Molekulare Grundlagen der Entwicklungsbiologie</li> <li>• Immunologie: angeborene versus adaptive Immunitätsmechanismen, zelluläre und humorale Grundlagen, Immunglobulingene</li> <li>• Zell-Zellkommunikation, Signalkaskaden</li> <li>• Virologie: Klassifizierung der Viren, Krankheiten</li> <li>• Tumorbologie, Tumortypen, Rolle von Viren, Onkogene</li> <li>• Medizinische Genetik, Gendiagnostik, Gentherapie</li> </ul>				

Fortsetzung BM: Genetik (Biologie I/B)

4	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung</li> <li>• Übung mit Fachtutorium</li> <li>• E-Learning, interaktives Lernen</li> <li>• Anleitung zur selbstständigen praktischen Arbeit, überwiegend in Zweiergruppen</li> </ul>
5	<p><b>Modulvoraussetzungen</b></p> <p>Einschreibung im Bachelorstudiengang Biologie oder einem der anderen unter 8 genannten Studiengänge an der Universität zu Köln</p>
6	<p><b>Form der Modulabschlussprüfung</b></p> <p>Schriftliche Prüfung: 2-stündige Klausur (Prüfungsinhalt: Stoff der Vorlesung und der Übung)</p>
7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p><b>Erbrachte Prüfungsvorleistungen:</b> Anwesenheit während der Übungen, Verfassen naturwissenschaftlicher Versuchsprotokolle und Bearbeitung von Übungsaufgaben (größtenteils außerhalb der Kontaktzeiten)</p> <p><b>Bestandene Abschlussprüfung:</b> Klausur (s. 6)</p>
8	<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>Pflichtmodul im Bachelorstudium mit bildungswissenschaftlichem Anteil mit dem Studienprofil Lehramt Gym/Ges bzw. BK für das Unterrichtsfach Biologie, Wahlpflichtmodul für Studierende mit Nebenfach Biologie, Vorlesung Bestandteil des „Studium Integrale“- Angebots der Math.-Nat. Fakultät</p>
9	<p><b>Stellenwert der Modulnote für die Endnote des Nebenfachs</b></p> <p>Die Modulnote geht mit 50% in die Endnote des Nebenfachs ein.</p>
10	<p><b>Modulbeauftragte/r</b></p> <p>Prof. Dr. Karin Schnetz, Tel. 470-3815, E-Mail: <a href="mailto:schnetz@uni-koeln.de">schnetz@uni-koeln.de</a></p>
11	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p><b>Pflichtmodul</b> des Bachelorstudiengangs Biologie</p> <p><b>Empfohlene Literatur zur Vor- und Nachbereitung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Knippers, R. (2006) Molekulare Genetik. 9. Auflage, Thieme Verlag</li> <li>• Klug, W.S., Cummings, M.R., Spencer, C.A. (2007) Genetik. 8. Auflage, Pearson Studium</li> <li>• Watson, J. (2010) Molekularbiologie. 6. Auflage, Pearson Studium</li> </ul> <p><b>Klausurtermine:</b> Die Klausurtermine stehen bereits vor der Belegungsphase fest und werden frühzeitig im Internet bekannt gegeben (s. <a href="http://www.biologie.uni-koeln.de/bachelor_biologie.html">http://www.biologie.uni-koeln.de/bachelor_biologie.html</a>).</p>

\* Das Fachtutorium ist obligatorisch und als theoretischer Teil in die Übung integriert.

\*\* In dem Modul Genetik (Biologie I/B) ist die Gruppengröße sehr stark von der Art der durchzuführenden Lehreinheit abhängig (der theoretische Teil der Übung mit Übungsaufgaben erfordert z.B. einen vergleichsweise niedrigen Betreuungsaufwand).

<b>BM: Evolution, Entwicklung und Systematik der Pflanzen (Biologie II/B)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
5912B-2/B	270 h	9 LP	2. Semester	SoSe	ein Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>
	a) Vorlesung		41 h	80 h	ca. 260
	b) Übung		52 h	76 h	ca. 8
	c) Fachtutorium (optional)		-	21 h	n.v.
<b>2</b>	<b>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</b>				
	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ...				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzt der/die Studierende Kenntnisse der allgemeinen Biologie, Morphologie, Entwicklung, systematischen Gliederung und Evolution der Pilze, Algen, Moose und Gefäßpflanzen.</li> <li>• beherrscht der/die Studierende die Dokumentation mikroskopischer Beobachtungen und die Durchführung einfacher Experimente mit Protokollführung.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte des Moduls</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundprinzipien systematischer Gliederung, Kladistik, Stammbäume, molekulare Phylogenie</li> <li>• Morphologie, Evolution, Entwicklung und Systematik von Pilzen (Pathogene, Parasiten, Symbionten) an ausgewählten Beispielen</li> <li>• Cyanobakterien und Algen, deren Plastiden durch primäre Endocytobiose entstanden sind (Glaucoplantae, Rhodoplantae, Viridiplantae): Morphologie, Evolution, Entwicklung und Systematik</li> <li>• Algen, deren Plastiden durch sekundäre Endocytobiosen entstanden sind (Heterokontophyta, Cryptophyta, Haptophyta, Dinzoa, Euglenozoa): Morphologie, Evolution, Entwicklung und Systematik</li> <li>• Biodiversität der Algen (Auftrennung der Plastidenpigmente, Bestimmungsübungen), Flechten: Morphologie, Fortpflanzung, Symbiose</li> <li>• Moospflanzen (Morphologie, Entwicklung, Systematik, Evolution der Landpflanzen)</li> <li>• Farnpflanzen (Morphologie, Entwicklung, Systematik, fossile Farnpflanzen, Steinkohlewälder, Evolution des Kormus)</li> <li>• Samenpflanzen (Gymnospermen-Angiospermen), Entwicklung (Blüten, Embryo-, Samen- und Fruchtbildung), Grundlagen der Angiospermensystematik, Morphologie und Anatomie des Kormus (Wurzel, Sprossachse, Blatt, primärer und sekundärer Bau), Evolution der Blüte</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung</li> <li>• Übung</li> <li>• Anleitung zur selbstständigen praktischen Arbeit, teilweise in Gruppenarbeit</li> <li>• Fachtutorium (optional)</li> </ul>				

5	<b>Modulvoraussetzungen</b> Einschreibung im Bachelorstudiengang Biologie oder einem der anderen unter 8 genannten Studiengänge an der Universität zu Köln
6	<b>Form der Modulabschlussprüfung</b> Schriftliche Prüfung: 2-stündige Klausur (Prüfungsinhalt: Stoff der Vorlesung und der Übung)
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> <b>Erbrachte Prüfungsvorleistungen:</b> Anwesenheit während der Übungen und ausreichende Vorbereitung (überprüft durch Antestate; für die Zulassung zur Abschlussprüfung müssen mindestens 30 % der maximal möglichen Punkte erreicht werden), Anfertigung von Tagesprotokollen bzw. wissenschaftlichen Zeichnungen während der Übung <b>Bestandene Abschlussprüfung:</b> Klausur (s. 6)
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Pflichtmodul im Bachelorstudium mit bildungswissenschaftlichem Anteil mit dem Studienprofil Lehramt Gym/Ges bzw. BK für das Unterrichtsfach Biologie, Wahlpflichtmodul für Studierende mit Nebenfach Biologie, Vorlesung Bestandteil des „Studium Integrale“- Angebots der Math.-Nat. Fakultät
9	<b>Stellenwert der Modulnote für die Endnote des Nebenfachs</b> Die Modulnote geht mit 50% in die Endnote des Nebenfachs ein.
10	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr. Michael Melkonian, Tel. 470-2475, E-Mail: michael.melkonian@uni-koeln.de
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Pflichtmodul</b> des Bachelorstudiengangs Biologie <b>Empfohlene Literatur zur Vor- und Nachbereitung:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Raven, P.H., Evert, R.F., Eichhorn, S.E. (2006) Biologie der Pflanzen. 4. Auflage, de Gruyter</li><li>• Bresinsky, A., Körner, C., Kadereit, J.W., Neuhaus, G., Sonnewald, U. (2008) Strasburger - Lehrbuch der Botanik. 36. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag</li></ul> <b>Klausurtermine:</b> Die Klausurtermine stehen bereits vor der Belegungsphase fest und werden frühzeitig im Internet bekannt gegeben (s. <a href="http://www.biologie.uni-koeln.de/bachelor_biologie.html">http://www.biologie.uni-koeln.de/bachelor_biologie.html</a> ).



<b>BM: Biochemie (Biologie III/A)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
5912B-3/A	270 h	9 LP	3. Semester	WiSe	ein Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>
	a) Vorlesung		45 h	112 h	ca. 240
	b) Übung		42 h	48 h	ca. 12
	c) Fachtutorium (optional)		-	23 h	n.v.
<b>2</b>	<b>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzt der/die Studierende ein grundsätzliches Verständnis über die Chemie der Lebensvorgänge und hat verinnerlicht, dass alle wesentlichen biologischen Prozesse durch biochemische Mechanismen gesteuert und festgelegt sind.</li> <li>• kann der/die Studierende Aufbau, Struktur und Funktion der drei wesentlichen Arten biologischer Makromoleküle beschreiben und weiß diese in die verschiedenen Prozesse des Stoffwechsels einzuordnen.</li> <li>• kennt der/die Studierenden die grundlegenden Prinzipien des Energie- und Grundstoffwechsels und kann sie im zellulären Zusammenhang einordnen und durch einfache chemische Zusammenhänge begründen.</li> <li>• hat der/die Studierende fundierte Kenntnisse in Bezug auf die Durchführung, die Dokumentation und die Protokollierung einfacher biochemischer Experimente.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammensetzung und Struktur von Proteinen, Untersuchung von Proteinen, Proteinfaltung und Proteinevolution</li> <li>• Hämoglobin: Struktur-Funktions-Beziehung in einem Protein</li> <li>• Enzyme und Enzymkinetik, Mechanismen enzymatischer Katalyse und regulatorische Strategien</li> <li>• Kohlenhydrate</li> <li>• Glycolyse und Gluconeogenese, Pentosephosphatzyklus</li> <li>• Glycogenstoffwechsel</li> <li>• Citratzyklus</li> <li>• Biosynthese und Abbau von Aminosäuren, Harnstoffzyklus</li> <li>• Fettsäurestoffwechsel</li> <li>• Koordination des Stoffwechsels</li> <li>• Lipide und Zellmembranen (Aufbau, Funktion und Biosynthese)</li> <li>• Energiestoffwechsel (Energieformen und Energiewandlung)</li> <li>• Oxidative Phosphorylierung und Photophosphorylierung</li> <li>• Transport kleiner und großer Moleküle, Transportproteine</li> </ul>				

4	<b>Lehr- und Lernformen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesung</li><li>• Übung</li><li>• Anleitung zur selbstständigen praktischen Arbeit in Vierergruppen</li><li>• Fachtutorium (optional)</li></ul>
5	<b>Modulvoraussetzungen</b> Einschreibung im Bachelorstudiengang Biologie oder einem der anderen unter 8 genannten Studiengänge an der Universität zu Köln
6	<b>Form der Modulabschlussprüfung</b> Schriftliche Prüfung: 2-stündige Klausur (Prüfungsinhalt: Stoff der Vorlesung und der Übung)
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> <b>Erbrachte Prüfungsvorleistungen:</b> Anwesenheit während der Übungen (inkl. der Vor- und Nachbesprechungen), Anfertigung naturwissenschaftlicher Versuchsprotokolle (außerhalb der Kontaktzeiten) <b>Bestandene Abschlussprüfung:</b> Klausur (s. 6)
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Pflichtmodul im Bachelorstudium mit bildungswissenschaftlichem Anteil mit dem Studienprofil Lehramt Gym/Ges bzw. BK für das Unterrichtsfach Biologie, Wahlpflichtmodul für Studierende mit Nebenfach Biologie, Vorlesung Bestandteil des „Studium Integrale“- Angebots der Math.-Nat. Fakultät
9	<b>Stellenwert der Modulnote für die Endnote des Nebenfachs</b> Die Modulnote geht mit 50% in die Endnote des Nebenfachs ein.
10	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr. Günter Schwarz, Tel. 470-6441, E-Mail: <a href="mailto:gschwarz@uni-koeln.de">gschwarz@uni-koeln.de</a>
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Pflichtmodul</b> des Bachelorstudiengangs Biologie <b>Empfohlene Literatur zur Vor- und Nachbereitung:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L. (2013) Biochemie. 7. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag</li><li>• Nelson, D.L., Cox, M.M. (2010) Lehninger - Biochemie. 4. Auflage (3. korr. Nachdruck), Springer Verlag</li><li>• Voet, D., Voet, J.G. (2011) Biochemistry. 4<sup>th</sup> edition, Wiley &amp; Sons</li></ul> <b>Klausurtermine:</b> Die Klausurtermine stehen bereits vor der Belegungsphase fest und werden frühzeitig im Internet bekannt gegeben (s. <a href="http://www.biologie.uni-koeln.de/bachelor_biologie.html">http://www.biologie.uni-koeln.de/bachelor_biologie.html</a> ).

<b>BM: Ökologie und Angewandte Biologie (Biologie IV)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
5912B-4	270 h	9 LP	4. Semester	SoSe	ein Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>
	a) Vorlesung		40 h	70 h	ca. 230
	b) Übung		52 h	61 h	ca. 8
	c) Fachtutorium (optional)		-	21 h	n.v.
	d) Exkursionen		16 h	10 h	ca. 15
<b>2</b>	<b>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzt der/die Studierende Kenntnisse der organismischen Diversität und Grundkenntnisse bzgl. des experimentell-ökologischen Arbeitens im Feld und im Labor, der Funktion der wichtigsten Organismengruppen in aquatischen und terrestrischen Ökosystemen, der Analyse der Beziehungen unterschiedlicher trophischer Niveaus sowie der Mikroskopie.</li> <li>• ist der/die Studierende mit der Durchführung von Experimenten in Teamarbeit sowie einfachen statistischen Auswertungen und der Diskussion von Ergebnissen vertraut.</li> <li>• hat der/die Studierende wichtige Organismengruppen des Tier- und Pflanzenreichs kennen und identifizieren gelernt und spezifische Kenntnisse in Bezug auf aktuelle Fragen der angewandten Biologie wie Biotechnologie, Umwelttechnik und Gentechnologie erworben.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die botanische und zoologische Ökologie</li> <li>• Methoden der Umweltforschung</li> <li>• Komplexitätsforschung</li> <li>• Physiologische und Populationsökologie</li> <li>• Ökologie der Biozönosen</li> <li>• Evolutionsökologie</li> <li>• Systemökologie</li> <li>• Biologie und Biotechnologie der Bakterien- und Umweltbiotechnologie der Algen</li> <li>• Einführung in die Gentechnologie</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung</li> <li>• Übung</li> <li>• Anleitung zur selbstständigen praktischen Arbeit, teilweise in Gruppenarbeit</li> <li>• Fachtutorium (optional)</li> <li>• Exkursionen</li> </ul>				

5	<p><b>Modulvoraussetzungen</b></p> <p>Einschreibung im Bachelorstudiengang Biologie oder einem der anderen unter 8 genannten Studiengänge an der Universität zu Köln</p>
6	<p><b>Form der Modulabschlussprüfung</b></p> <p>Schriftliche Prüfung: 2-stündige Klausur (Prüfungsinhalt: Stoff der Vorlesung, der Übung und der Exkursionen)</p>
7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p><b>Erbrachte Prüfungsvorleistungen:</b> Anwesenheit während der Übungen und ausreichende Vorbereitung (ab der 2. Übungswoche überprüft durch Antestate; für die Zulassung zur Abschlussprüfung müssen mindestens 30 % der maximal möglichen Punkte erreicht werden), Abgezeichnete Exkursions- und Übungsprotokolle (Anfertigung außerhalb der Kontaktzeiten)</p> <p><b>Bestandene Abschlussprüfung:</b> Klausur (s. 6)</p>
8	<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>Pflichtmodul im Bachelorstudium mit bildungswissenschaftlichem Anteil mit dem Studienprofil Lehramt Gym/Ges bzw. BK für das Unterrichtsfach Biologie, Wahlpflichtmodul für Studierende mit Nebenfach Biologie, Vorlesung Bestandteil des „Studium Integrale“- Angebots der Math.-Nat. Fakultät</p>
9	<p><b>Stellenwert der Modulnote für die Endnote des Nebenfachs</b></p> <p>Die Modulnote geht mit 50% in die Endnote des Nebenfachs ein.</p>
10	<p><b>Modulbeauftragte/r</b></p> <p>Prof. Dr. Hartmut Arndt, Tel. 470-3100, E-Mail: hartmut.arndt@uni-koeln.de</p>
11	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p><b>Pflichtmodul</b> des Bachelorstudiengangs Biologie</p> <p><b>Empfohlene Literatur zur Vor- und Nachbereitung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Campbell, N.A., Reece, J.B., (2009) Biologie. 8. Auflage, Pearson Studium</li> <li>• Smith, T.M., Smith, R.L., (2009) Ökologie. 6. Auflage, Pearson Studium</li> <li>• Lampert, W., Sommer, U. (1999) Limnoökologie. 2. Auflage, Thieme Verlag</li> <li>• Begon, M., Townsend, C.R., Harper, J.L. (2005) Ecology: From Individuals to Ecosystems. 4<sup>th</sup> edition, Wiley &amp; Sons</li> <li>• Kempken, F., Kempken, R. (2012) Gentechnik bei Pflanzen. 4. Auflage, Springer Verlag</li> <li>• Schlegel, H.G., Fuchs, G. (2006) Allgemeine Mikrobiologie. 8. Auflage, Thieme Verlag</li> </ul> <p><b>Klausurtermine:</b> Die Klausurtermine stehen bereits vor der Belegungsphase fest und werden frühzeitig im Internet bekannt gegeben (s. <a href="http://www.biologie.uni-koeln.de/bachelor_biologie.html">http://www.biologie.uni-koeln.de/bachelor_biologie.html</a>).</p>