

2022

MATHEMATISCH-
NATURWISSENSCHAFTLICHE
FAKULTÄT

UNIVERSITÄT ZU KÖLN

DEKANAT



MODULHANDBUCH

BIOCHEMIE

1-FACH-BACHELOR: BACHELOR BIOCHEMIE

VERSION 8.1

NACH DER PRÜFUNGSORDNUNG FÜR DEN 1-FACH-BACHELOR-STUDIENGANG BIOCHEMIE

Gültig ab Wintersemester 2022/2023

HERAUSGEBER:	Prof. Dr. Günter Schwarz
REDAKTION:	Prof. Dr. Karsten Niefind
ADRESSE:	Department für Chemie, Universität zu Köln, Zülpicher Straße 47, 50674 Köln
E-MAIL	gschwarz@uni-koeln.de
STAND	01.10.2022

Kontaktpersonen

Studiendekan/in: Prof. Dr. Martin Hülskamp

Department für Biologie

0221-470 2473

martin.huelskamp@uni-koeln.de

Studiengangsverantwortliche/r: Prof. Dr. Günter Schwarz

Department für Chemie

0221-470 6441

gschwarz@uni-koeln.de

Prüfungsausschussvorsitzende/r: Prof. Dr. Günter Schwarz

Department für Chemie

0221-470 6441

gschwarz@uni-koeln.de

Fachstudienberater/in: Prof. Dr. Karsten Niefind / Prof. Dr. Günter Schwarz

Department für Chemie

0221-470 6444 / 6441

karsten.niefind@uni-koeln.de / gschwarz@uni-koeln.de

Legende

AM	Aufbaumodul
BM	Basismodul
EM	Ergänzungsmodul
h	Stunden
K	Kontaktzeit (= Präsenzzeit in LV)
KLIPS	Campus Management System der Universität zu Köln
LP	Leistungspunkte (engl. : CP)
LV	Lehrveranstaltung
P	Praktikum
Sem	Semester
SM	Schwerpunktmodul
SoSe	Sommersemester
SSt	Selbststudium
SWS	Semesterwochenstunde
T	Tutorium
Ü	Übung
V	Vorlesung
WiSe	Wintersemester
WP	Wahlpflichtveranstaltung
WL	Workload = Arbeitsaufwand

Inhaltsverzeichnis

KONTAKTPERSONEN	III
LEGENDE	IV
1 DAS STUDIENFACH BIOCHEMIE	6
1.1 Inhalte, Studienziele und Voraussetzungen	6
1.2 Studienaufbau und -abfolge	6
1.3 LP-Gesamtübersicht	7
1.4 Semesterbezogene LP-Übersicht.....	7
1.5 Berechnung der Gesamtnote	9
2 MODULBESCHREIBUNGEN UND MODULTABELLEN	10
2.1 Pflichtmodule	10
2.2 Wahlpflichtmodule.....	36
2.3 Modul Bachelorarbeit	62
2.4 Modul Studium Integrale	64
3 STUDIENHILFEN	66
3.1 Musterstudienplan.....	66
3.2 Fach- und Prüfungsberatung.....	67
3.3 Weitere Informations- und Beratungsangebote	67

1 Das Studienfach Biochemie

1.1 Inhalte, Studienziele und Voraussetzungen

Der grundständige Bachelorstudiengang Biochemie führt zum akademischen Grad Bachelor of Science (B.Sc.). Die angestrebte zentrale fachliche Qualifikation besteht in der Fähigkeit, fundamentale funktionelle Fragestellungen aus den biologischen Wissenschaften mit dem quantitativen und mechanistischen Verständnis der Chemie zu verknüpfen. Die Absolventen und Absolventinnen erwerben Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten zur selbständigen Beantwortung von komplexen Fragestellungen aus Forschung, Entwicklung und Verwaltung in vielen Bereichen der molekularen Lebenswissenschaften.

Der Bachelor-Studiengang Biochemie gliedert sich in ein viersemestriges Grund- und ein zweisemestriges Vertiefungsstudium. Im Rahmen der breit angelegten naturwissenschaftlichen Grundausbildung werden Kompetenzen und fundiertes Fachwissen sowohl in den beiden Schwerpunkt-Disziplinen Biologie und Chemie als auch in benachbarten Fächern wie der Mathematik, Physik und Medizin vermittelt. Im anschließenden Vertiefungsstudium kann die/der Studierende gemäß ihrer/seiner individuellen Fachinteressen ihre/seine Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten in Forschungsbereichen der Biologie, Chemie, Biochemie oder Medizin vertiefen. Die fachliche Spezialisierung mündet in der Anfertigung einer Bachelorarbeit, d.h. der Durchführung einer ersten eigenständigen wissenschaftlichen Arbeit.

Die Zulassungsvoraussetzungen zum Bachelorstudiengang Biochemie sind durch die Verordnung über die Vergabe von Studienplätzen in NRW vorgegeben. Der Studiengang unterliegt einem örtlichen Auswahlverfahren.

1.2 Studienaufbau und -abfolge

Die Gesamtstudiendauer des Bachelorstudiengangs Biochemie beträgt sechs Semester. Das Grundstudium (1.-4. Fachsemester) beinhaltet insgesamt zwölf Pflicht- bzw. Basismodule (s.a. 1.5). Das Vertiefungsstudium im 5.-6. Fachsemester umfasst drei Wahlpflicht- bzw. Aufbaumodule sowie die Bachelorarbeit. Der Studienaufbau und die Abfolge der verschiedenen Module ist dem Musterstudienplan in Kapitel 3.1 zu entnehmen.

Der Bachelorstudiengang Biochemie kann nur zum Wintersemester begonnen werden.

In den Basismodulen werden fundierte mathematische, physikalische und chemische Grundlagen sowie Grundkenntnisse in der molekularen Biologie und Zellbiologie vermittelt. Durch das Lehrangebot der Aufbaumodule wird das Verständnis komplexer biologischer, chemischer und biochemischer Prozesse erweitert und die molekulare Ausrichtung des Biochemie-Studiengangs vervollständigt. Darüber hinaus ist Zeit um in diesem Abschnitt des Studiums übergeordnete Schlüsselkompetenzen in Ergänzungsmodulen des Studiums Integrale zu erwerben (s.a. 1.4).

Das Vertiefungsstudium (5.-6. Fachsemester) sieht eine Schwerpunktbildung anhand von drei Wahlpflichtmodulen aus den Bereichen der Biologie, Chemie, Biochemie oder Medizin vor. Diese sollen in 1,5 Semestern absolviert werden. Daran schließt sich das Modul Bachelorarbeit in der zweiten Hälfte des 6. Fachsemesters an. Auch

während des Vertiefungsstudiums sollen die Studierenden übergeordnete Schlüsselkompetenzen erwerben und berufspraktische Erfahrungen sammeln (s.a. 1.4.).

Der Studienverlauf ist so organisiert, dass das Studium in der Regelstudienzeit abgeschlossen werden kann. Seitens des Departments für Chemie wird unter anderem durch eine studiengangspezifische Beratung und durch Maßnahmen zur Evaluation und Sicherung der Qualität der Lehre eine angemessene Unterstützung der Studierenden bei der Organisation ihres Studiums sichergestellt.

1.3 LP-Gesamtübersicht

Die folgende Tabelle gibt einen generellen Überblick über den Anteil der verschiedenen Fächer / Disziplinen am Bachelorstudiengang Biochemie.

LP-Gesamtübersicht	
4 Pflichtmodule Biochemie (Basismodule)	33 LP
4 Pflichtmodule Chemie (Basismodule)	42 LP
3 Pflichtmodule Biologie (Basismodule)	24 LP
Pflichtmodule Physik und Mathematik (Basismodule)	18 LP
Wahlpflichtmodule aus der Biochemie, Biologie, Chemie oder Medizin	36 LP
Studium Integrale	12 LP
Bachelorarbeit/-kolloquium	15 LP
Gesamt	180 LP

1.4 Semesterbezogene LP-Übersicht

Die folgende Tabelle informiert über Kontaktzeiten und die Zeiten für das Selbststudium in den einzelnen Modulen. Die Module sind gemäß der Studienreihenfolge im Musterstudienplan (Kapitel 3.1) geordnet. In der Regel werden pro Studienjahr 60 Leistungspunkte erworben.

Die Berechnung der Arbeitsbelastungen (Workloads) beruht auf Präsenzzeiten (45 Minuten/SWS über 15 Wochen je Semester), Vor- und Nachbereitungszeiten sowie Prüfungsvorbereitungen. Eine durchschnittliche Arbeitsbelastung von circa 30 Stunden wird nach dem European-Credit-Transfer-and-Accumulation-System (ECTS) mit einem Leistungspunkt (LP) vergütet.

LP-Übersicht				
Sem.	Modul	Kontakt-Zeiten [h]	Selbst-Studium [h]	Summe der Leistungspunkte
1	Mathematik	120	150	9
	Biochemie 1	80	100	6
	Allgemeine Chemie	235	125	12
	Studium Integrale	45	45	3
Σ		436	464	30
2	Physik	87	183	9
	Biochemie 1	30	60	3
	Physikalische Chemie	90	180	9
	Genetik	120	150	9
	Studium Integrale	0	0	0
Σ		327	573	30
3	Organische Chemie	75	135	7
	Physiologie	165	105	9
	Biochemie 2 – Medizinische Biochemie	60	120	6
	Biochemie 3	60	120	6
	Studium Integrale	0	0	0
Σ		360	480	28
4	Organische Chemie	175	65	8
	Analytik und Spektroskopie	75	105	6
	Bioinformatik	75	105	6
	Biochemie 4	225	135	12
	Studium Integrale	0	0	0
Σ		550	410	32
5	Wahlpflichtmodul I	180	180	12
	Wahlpflichtmodul II	180	180	12
	Studium Integrale	90	90	6
Σ		450	450	30
6	Wahlpflichtmodul III	180	180	12
	Bachelorarbeit mit Abschlusskolloquium	n. v. ¹⁾	n. v. ¹⁾	15
	Studium Integrale	45	45	3
Σ		225	225	30

¹⁾ nicht vorhersagbar, da sich die Kontaktzeiten an den individuellen Bedürfnissen der Studierenden orientieren.

1.5 Berechnung der Gesamtnote

Die Gesamtnote für den Studienabschluss des Bachelorstudiengangs Biochemie wird aus den gewichteten Modulnoten gemäß der nachfolgenden Tabelle errechnet. Die Gesamtnote ergibt sich dabei aus der Summe aller Modulnoten multipliziert mit dem jeweiligen Gewichtungsfaktor. Die Gewichtung der Modulnoten orientiert sich dabei im Wesentlichen an den entsprechenden Leistungspunkteanteilen.

Nr.	Module	LP	Anteil Gesamtnote
1	Mathematik (MN-BC-M) – BM	9	4,5/180
2	Physik (MN-BC-P) – BM	9	4,5/180
3	Biochemie 1 (MN-BC-BC1) – BM	9	9/180
4	Allgemeine Chemie (MN-BC-AC) – BM	12	12/180
5	Organische Chemie (MN-BC-OC) – BM	15	15/180
6	Genetik (MN-BC-Gen) – BM	9	9/180
7	Physikalische Chemie (MN-BC-PC) – BM	9	9/180
8	Physiologie (MN-BC-Phys) – BM	9	9/180
9	Biochemie 2 - Medizinische Biochemie (MN-BC-BC2) – BM	6	6/180
10	Bioinformatik (MN-BC-Bioinf) – BM	6	6/180
11	Analytik und Spektroskopie (MN-BC-AS) – BM	6	6/180
12	Biochemie 3 (MN-BC-BC3) – BM	6	6/180
13	Biochemie 4 (MN-BC-BC4) - BM	12	12/180
14	Wahlpflichtmodul I – AM	12	12/180
15	Wahlpflichtmodul II – AM	12	12/180
16	Wahlpflichtmodul III * - EM	12	12/180
17	Bachelorarbeit (MN-BC-BA) – SM	15	36/180
18	Studium Integrale - EM	12	0/180
	Σ	180	180/180

Pflichtmodule aus der Chemie: 4, 5, 7, 11; aus der Biologie: 6, 8, 10; aus der Biochemie: 3, 9, 12, 13

* i.d.R. internes oder externes Laborpraktikum

2 Modulbeschreibungen und Modultabellen

2.1 Pflichtmodule

Titel des Moduls Mathematik (Nebenfach)						
Art des Moduls Basismodul				Kurztitel Mathematik		
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
MN-BC-M	270 h	9	1. Semester	WiSe	nur WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	a) Vorlesung		a) 60 h	a) 90 h	a) 450 Studierende	
	b) Übung		b) 30 h	b) 30 h	b) 30 Studierende	
	c) Fachtutorium (optional)		c) 30 h	c) 30 h	c) nicht vorhersagbar	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ...					
	<ul style="list-style-type: none"> • beherrscht der/die Studierende grundlegende Methoden der Mathematik und kann diese auf naturwissenschaftliche Fragestellungen anwenden. • kann der/die Studierende grundlegende Konzepte und Methoden der Matrizenrechnung, der Differential- und Integralrechnung in einer und mehreren Veränderlichen anwenden. • kann der/die Studierende (Systeme von) Differentialgleichungen lösen. • hat der/die Studierende ein Verständnis für die Darstellung naturwissenschaftlicher Sachverhalte in mathematisierter Form entwickelt. 					
3	Inhalte des Moduls					
	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen (Mengen, Abbildungen) • Lineare Algebra: Matrizen und lineare Gleichungssysteme • Differential- und Integralrechnung: Kurvendiskussion, 1. und 2. Ableitung von Funktionen, einfache Integrale, partielle Ableitungen und totales Differential, einfache Differentialgleichungen, Rechnen mit trigonometrischen Funktionen • komplexe Zahlen und komplexe Zahlenebene, Taylor-Reihenentwicklung • Statistik: Varianz, Standardabweichung, Fehlerrechnung und Fehlerfortpflanzung, Datenregression, Gaußverteilung • Grundlagen Wahrscheinlichkeitsrechnung 					
4	Lehr- und Lernformen					
	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übung • Fachtutorium: Anleitung zum Lösen mathematischer Übungsaufgaben 					

Fortsetzung Modulbeschreibung MN-BC-M

5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Einschreibung im Bachelorstudiengang Biochemie oder in einem der anderen unter Punkt 8 genannten Studiengänge an der Universität zu Köln</p>
6	<p>Form der Modulprüfung/Modulabschlussprüfung</p> <p>Schriftliche Prüfung: 2-stündige Klausur (Prüfungsinhalt: Stoff der Vorlesung und der Übung)</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Erbrachte Prüfungsvorleistungen: Anwesenheit während der Übungen und Bearbeitung von Übungsaufgaben (außerhalb der Kontaktzeiten; für die Zulassung zur Abschlussprüfung müssen mindestens 30 % der maximal möglichen Übungspunkte erreicht werden)</p> <p>Bestandene Abschlussprüfung: Klausur (siehe Punkt 6)</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Geowissenschaften, Chemie und Biologie, Vorlesung Bestandteil des „Studium Integrale“-Angebots der Math.-Nat. Fakultät</p>
9	<p>Gesamtnote/Fachnote</p> <p>4,5/180 (2,5 %)</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Dr. Stephan Wiesendorf, Tel. 470-3723, E-Mail: swiesend@math.uni-koeln.de</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Biochemie</p> <p>Empfohlene Literatur zur Vor- und Nachbereitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Papula, L. (2018) Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, 15. Auflage, Springer Vieweg • Papula, L. (2015) Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, 14. Auflage, Springer Vieweg • Papula, L. (2017) Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3, 7. Auflage, Springer Vieweg <p>Klausurtermine: Die Klausurtermine werden frühzeitig im Internet bekannt gegeben, siehe: https://bc.uni-koeln.de/bachelor-of-science/pruefungstermine#c9289</p>

Titel des Moduls						
Physik (Nebenfach)						
Art des Moduls				Kurztitel		
Basismodul				Physik		
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
MN-BC-P	270 h	9	2. Semester	SoSe	nur SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	a) Vorlesung		a) 39 h	a) 62 h	a) 350 Studierende	
	b) Übung		b) 14 h	b) 35 h	b) 25-30 Studierende	
	c) Praktikum		c) 34 h	c) 72 h	c) 4-6 Studierende	
	d) Repetitorium (optional)		d) -	d) 14 h	d) nicht vorhersagbar	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen					
	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ...					
	<ul style="list-style-type: none"> • besitzt der/die Studierende grundlegende Kenntnisse in verschiedenen Bereichen der Physik (s. Inhalte). • kann der/die Studierende physikalische Phänomene mathematisch formulieren und einfache physikalische Probleme lösen. • ist der /die Studierende in der Lage, physikalische Experimente durchzuführen und die Ergebnisse zu dokumentieren und auszuwerten. • hat der/die Studierende durch die Gruppenarbeit im Praktikum seine/ihre Fähigkeiten bzgl. einer sinnvollen Versuchsplanung und Aufgabenteilung im Team verbessert. 					
3	Inhalte des Moduls					
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundzüge der klassischen Physik: Mechanik, Wärmelehre, Elektrizität, Magnetismus und Optik • Definition der Grundgrößen in der Mechanik, Erhaltungssätze, Statik und Dynamik von festen Körpern, Flüssigkeiten und Gasen, Grenzflächen, Schwingungen • Thermodynamische Größen, Hauptsätze der Thermodynamik, thermodynamische Materialeigenschaften • Grundbegriffe der Elektrizität und des Magnetismus, elektromagnetische Grundgesetze, elektrische Schaltungen, magnetische Phänomene und Ordnung, elektromagnetische Wellen • Wellen- und Teilchencharakter des Lichtes, Beugung und Reflexion, Interferenzeffekte, Strahlenoptik, optische Instrumente, polarisiertes Licht • Während der Vorlesung werden ausgewählte Experimente vorgeführt. • In der Übung wird der Stoff der Vorlesung anhand relevanter Beispiele für Naturwissenschaftler vertieft. • Kennenlernen und Üben physikalischen Experimentierens anhand einfacher Versuche aus den Gebieten der klassischen Mechanik, der Wärmelehre, der Elektrizität und der Optik (Quantitatives Messen, Messgeräte und Auswertung von Messreihen, Abschätzung von Messunsicherheiten, Protokollführung, Versuchsbericht und Auswertung der Ergebnisse) 					

Fortsetzung Modulbeschreibung MN-BC-P

4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Demonstrationsexperimenten • Übung • Anleitung zur Lösung physikalischer Übungsaufgaben • Praktikum • Anleitung zur Durchführung physikalischer Experimente, größtenteils in Vierergruppen • Repetitorium (optional)
5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Einschreibung im Bachelorstudiengang Biochemie oder in einem der anderen unter Punkt 8 genannten Studiengänge an der Universität zu Köln</p>
6	<p>Form der Modulprüfung/Modulabschlussprüfung</p> <p>Schriftliche Prüfung: 2-stündige Klausur (Prüfungsinhalt: Stoff der Vorlesung, der Übung und des Praktikums)</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Erbrachte Prüfungsvorleistungen: Anwesenheit während der Übung/des Praktikums und Bearbeitung von Übungsaufgaben (für die Zulassung zur Abschlussprüfung müssen mindestens 50 % der maximal möglichen Übungspunkte erreicht und mindestens eine Aufgabe in den Übungsgruppen vorgerechnet werden; max. 2 Übungsblätter nicht bearbeitet) sowie erfolgreiche Durchführung aller 8 Praktikumsversuche mit Endtestat</p> <p>Bestandene Abschlussprüfung: Klausur (siehe Punkt 6)</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Geowissenschaften, Chemie und Biologie, Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Geographie und Mathematik, Vorlesung Bestandteil des „Studium Integrale“-Angebots der Math.-Nat. Fakultät</p>
9	<p>Gesamtnote/Fachnote</p> <p>4,5/180 (2,5 %)</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. Markus Braden, Tel. 470-3655, E-Mail: braden@ph2.uni-koeln.de</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Biochemie</p> <p>Empfohlene Literatur zur Vor- und Nachbereitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Slama, S. (2020) Experimentalphysik kompakt für Naturwissenschaftler. 2. Auflage, Springer • Halliday, D., Resnick, R., Walker, J. (2017) Physik. 3. Auflage, Wiley-VCH • Meschede, D. (2015) Gerthsen Physik. 25. Auflage, Springer • Eichler, H.J., Kronfeldt, H.-D., Sahn, J. (2005) Das Neue Physikalische Grundpraktikum. 2. Auflage, Springer Verlag • Walcher, W. (2006) Praktikum der Physik. 9. Auflage, Vieweg und Teubner <p>Klausurtermine: Die Klausurtermine werden frühzeitig im Internet bekannt gegeben, siehe: https://bc.uni-koeln.de/bachelor-of-science/pruefungstermine#c9289</p>

Titel des Moduls						
Biochemie 1: Einführung in die Biochemie, Molekularbiologie und Zellbiologie						
Art des Moduls				Kurztitel		
Basismodul				Biochemie 1		
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
MN-BC-BC1	270 h	9	1. und 2. Semester	WiSe (1. Teil V/P) und SoSe (2. Teil V)	nur WiSe	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Praktikum		Kontaktzeit a) 60 h b) 50 h (Block- veranstaltung)	Selbststudium 160 h (Vor- und Nach- bereitung von Vorle- sung und Praktikum; Protokollerstellung; Klausurvorbereitung)	geplante Gruppengröße a) ca. 35 Studierende b) ca. 10 Studierende pro Betreuerin/Betreuer	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Der / die Studierende kann nach erfolgreichem Abschluss des Moduls... <ul style="list-style-type: none"> • die Chemie der Lebensvorgänge und den Aufbau, die Struktur und die Funktion der wesentlichen Arten biologischer Makromoleküle beschreiben • die Konzepte der Zellbiologie, wie intrazelluläre Organisation, Transport und Kommunikation einordnen • grundlegende Arbeitstechniken biochemischer Arbeitsweisen im Labor ausführen • Laborversuche anhand von Versuchsprotokollen dokumentieren und die Daten auswerten 					
3	Inhalte des Moduls <u>Vorlesung 1. Semester: Grundlagen der Molekularbiologie und Biochemie (über 6 Wochen 5 SWS)</u> <ul style="list-style-type: none"> • Chemische Bestandteile der Zelle, Wasser, nichtkovalente Wechselwirkungen • Thermodynamische Konzepte, Chiralität • Kohlenhydrate • Aminosäuren/Proteine • Lipide, Membranaufbau • Nukleotide, Nukleinsäuren, Chromosomen • RNA und Genexpression • Intrazellulärer Transport • Signaltransduktion • Zytoskelett, Zellzyklus, Zellverbände <u>Vorlesung 2. Semester: Molekulare Zellbiochemie (2 SWS)</u> <ul style="list-style-type: none"> • Proteinstruktur • Proteinevolution • Proteinfunktion: Hämoglobin • Enzyme • Enzymkinetik • Katalytische Strategien • Regulatorische Strategien • Membranproteine, Membrantransport 					

Fortsetzung Modulbeschreibung MN-BC-BC1

3	<p>Themenschwerpunkte des Praktikums</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Arbeitstechniken in biochemischen Laboratorien und Erstellung von Versuchsprotokollen • Grundbausteine biologischer Makromoleküle (verbunden jeweils mit einem durch die Molekülklasse repräsentierten molekularen Konzept): <ul style="list-style-type: none"> - Aminosäuren – pH-Wert und seine Kontrolle durch Puffer - Zucker – Chiralität und Stereochemie - Nukleotide – spektrale Eigenschaften von Molekülen - Lipide – Polarität und Hydrophobizität von Molekülen
4	<p>Lehr- und Lernformen Vorlesung und Praktikum mit Bezug zum Stoff der Vorlesung</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen Formal: Einschreibung im Bachelorstudiengang Biochemie Inhaltlich: Erwünscht sind Grundkenntnisse der gymnasialen Oberstufe in Chemie/Biochemie.</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung Prüfungszulassung: Siehe Prüfungsordnung §15 Prüfungsvoraussetzung: Regelmäßige Teilnahme und aktive Mitarbeit im Praktikum, Verfassen naturwissenschaftlicher Versuchsprotokolle (außerhalb der Kontaktzeit). Abschlussprüfung: Klausur in Form von 2 Teilprüfungen am Ende des jeweiligen Semesters (s. Punkt 7). Prüfungsinhalt Teilklausur 1 (120 min, 2/3 Stoff der Vorlesung und 1/3 Stoff des Praktikums), Teilklausur 2 (60 min, Stoff der Vorlesung).</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Teilklausuren 1 und 2 im Anschluss an die beiden Semester (s. 6). Für die Gesamtmodulnote wird die Teilklausur 1 zu 67 % und die Teilklausur 2 zu 33 % gewichtet (siehe auch Anhang der Prüfungsordnung).</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Vorlesungen sind einzeln oder in Kombination Bestandteil des „Studium Integrale“ der Math.-Nat. Fakultät.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 9/180 (5,0 %)</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Ines Neundorf, Institut für Biochemie, Tel. 470-8847, E-Mail: ines.neundorf(at)uni-koeln.de</p>
11	<p>Sonstige Informationen Beginn der Vorlesung im WiSe nach ca. 8 Wochen, bitte auf aktuelle Mitteilungen im Vorlesungsverzeichnis achten. Verantwortlicher für das Praktikum: Prof. Dr. Karsten Niefind Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L. (2018): Biochemie. 8. Auflage, Springer Spektrum. • Nelson, David L.; Cox, Michael M. (2017): Lehninger principles of biochemistry, 7. Auflage, Freeman, New York. • Alberts, B., Grwa, J. (2012): Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie. 4. Aufl., Wiley. • Mortimer, C.E., Müller, U., Beck, J. (2015): Chemie. Das Basiswissen der Chemie. 12. Auflage, Thieme.

Titel des Moduls						
Allgemeine und Anorganische Chemie						
Art des Moduls				Kurztitel		
Basismodul				Allgemeine Chemie		
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
MN-BC-AC	360 h	12	1. Semester	WiSe	nur WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	a) Vorlesung (V) b) Übung (Ü) c) Praktikum mit Seminar (P)		a) 4 SWS / 60 h b) 1 SWS / 15 h c) 4 Wochen / 160 h	125 h (Vor- und Nachbereitung von V, Ü und P; Klausur- vorbereitung)	a) ca. 200 Studierende b) ca. 150 Studierende c) ca. 12 Studierende pro Betreuerin/Betreuer	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen					
	Der / die Studierende kann nach erfolgreichem Abschluss des Moduls... <ul style="list-style-type: none"> • mit seinem bzw. ihrem Wissen über die Grundlagen des Aufbaus der Materie und die Grundgesetze der Chemie einfache chemische Fragestellungen lösen • die wichtigsten charakteristischen Eigenschaften der Elemente aufgrund der Stellung im PSE diskutieren. • einfache Modelle der chemischen Bindung differenzieren und den Einfluss der verschiedenen Bindungsarten auf die Struktur von chemischen Elementen und deren Verbindungen beschreiben • einfache Modelle der chemischen Bindung erklären und auf beispielhafte Redox- und Säure-Base-Reaktionen anwenden • grundlegende synthetische und analytische Arbeiten im chemischen Labor sicher durchführen. • quantitative sowie qualitative Analysenverfahren im Labor anwenden und die dafür notwendigen experimentellen Techniken beherrschen • die physikalischen und chemischen Eigenschaften der verwendeten Chemikalien und mögliche Sicherheitsrisiken einschätzen • selbstständig an einfachen chemischen Fragestellungen arbeiten und die grundlegenden Arbeitsschritte z.B. einer Synthese planen 					
3	Inhalte des Moduls					
	<u>Vorlesung:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Atomaufbau • Periodensystem der Elemente (PSE) • Grundgesetze der Chemie • Chemische Bindung • Reaktionen in wässriger Lösung, Reaktionstypen • Grundlagen der Thermodynamik und der Kinetik • Nomenklatur chemischer Verbindungen • Molekül- und Kristallstruktur-Modelle • Grundlagen der analytischen Chemie 					

Fortsetzung Modulbeschreibung MN-BC-AC

3	<p>Chemisches Grundpraktikum: Sicherheitsbelehrung; Einführung in Arbeitstechniken; Experimente zu Reaktionstypen: Chemisches Gleichgewicht, Säure-Base-Reaktionen, Redoxreaktionen, Komplexbildungsreaktionen, Fällungen und Kristallisationen; Versuche zu stofflichen Eigenschaften ausgewählter Elemente und Verbindungen.</p> <p>Qualitative Analyse ausgewählter Kationen und Anionen. Quantitative Analysen zu den Themen Säure-Base-Reaktionen, Gravimetrie, Redoxreaktionen, Komplexometrie. Präparation einfacher anorganischer Verbindungen.</p> <p>Begleitend zum Praktikum finden Seminare statt.</p>
4	<p>Lehr- und Lernformen Vorlesung; Übung; Praktikum mit Seminar</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen Formal: Einschreibung im Bachelorstudiengang Biochemie oder einem anderen unter Punkt 8 genannten Studiengänge an der Universität zu Köln Inhaltlich: Erwünscht sind Grundkenntnisse der gymnasialen Oberstufe in Chemie</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung Prüfungszulassung: Siehe Prüfungsordnung §15 Prüfungsvoraussetzungen: Erfolgreiches Absolvieren des Praktikums (findet als Blockpraktikum in der vorlesungsfreien Zeit statt). Abschlussprüfung: Modulklausur (180 min) zur Vorlesung und zum Praktikum.</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Modulklausur sowie erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (s. Punkt 6)</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Wahlmodul Chemie (Bachelorstudiengang Physik); Pflichtmodule Anorganische Chemie (Bachelorstudiengang Biologie / Geowissenschaften)</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 12/180 (6,7 %)</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Mathias Wickleder, Institut für Anorganische Chemie, Tel. 470-3262, E-Mail: mathias.wickleder(at)uni-koeln.de</p>
11	<p>Sonstige Informationen Die Vorlesung wird zusammen mit den Studierenden des Bachelorstudiengangs Chemie besucht.</p> <p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mortimer, C.E., Müller, U., Beck, J. (2015): Chemie. Das Basiswissen der Chemie. 12. Auflage, Thieme. • Riedel, E., Janiak, C. (2015): Anorganische Chemie. 9. Auflage, de Gruyter Studium. • Housecroft, C.E., Sharpe, A.G., Rompel, A. (2006): Anorganische Chemie. 2. Auflage, Pearson Studium.

Titel des Moduls						
Organische Chemie						
Art des Moduls				Kurztitel		
Basismodul				Organische Chemie		
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
MN-BC-OC	450 h	15	3. und 4. Semester	WiSe (V/Ü); SoSe (V/P mit Seminar)	nur WiSe	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	a) Vorlesung (V) b) Übung (Ü) c) Praktikum mit Seminar (P)		a) 90 h b) 15 h c) 145 h	200 h (Vor- und Nach- bereitung von V, Ü und P; Protokollerstellung, Prüfungsvorbereitung)	a) ca. 30 Studierende b) ca. 30 Studierende c) ca. 10 Studierende pro Betreuerin/Betreuer	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen					
	Der / die Studierende kann nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ...					
	<ul style="list-style-type: none"> • die Struktur und die Stereochemie organischer Verbindungen erklären, funktionelle Gruppen erkennen, Stoffgruppen unterscheiden und Verbindungen benennen • grundlegende organische Reaktionsmechanismen formulieren • die Chemie funktioneller Gruppen in einfachen Synthesen der Organischen Chemie einsetzen • die wichtigsten Konzepte und Modellvorstellungen der Organischen Chemie (z.B. Aromatizität, Ringspannung, thermodynamische und kinetische Effekte) erklären und anwenden • die Struktur, das Vorkommen und die Funktion alltagsrelevanter organischer Verbindungen benennen • geeignete Strategien zur Lösung einfacher Aufgaben aus dem Gebiet der organischen Struktur-, Reaktions- und Synthesechemie entwickeln • die Risiken in Bezug auf den Einsatz von einfachen chemischen Verbindungen abschätzen und auf die Durchführung grundsätzlicher chemischer Prozesse übertragen 					
3	Inhalte des Moduls					
	<ul style="list-style-type: none"> • Themenschwerpunkte der Vorlesung im WiSe (OC1): Typische Reaktivität funktioneller Gruppen, radikalische und nucleophile Substitution, Additionen und Eliminierungen, Aromatenchemie, Carbonyle und Carbonsäurederivate, Naturstoffe und Polymere • Themenschwerpunkte der Vorlesung im SoSe (OC2): Reaktive Intermediate, Pericyclische Reaktionen, Umlagerungen, Reaktionsmechanismen • Themenschwerpunkte des Praktikums mit Seminar (in den ersten sechs Wochen des SoSe nachmittags): grundlegende Arbeitstechniken der organischen Chemie, Synthesen einfacher organischer Verbindungen, Sicherheitsaspekte, Dokumentation organischer Experimente 					
4	Lehr- und Lernformen					
	Vorlesung, Anleitung zur Lösung von Übungsaufgaben aus dem Bereich der organischen Chemie; Anleitung zur Durchführung von Experimenten aus dem Bereich der organischen Chemie, begleitendes Seminar					
5	Modulvoraussetzungen					
	<p>Formal: Einschreibung im Bachelorstudiengang Biochemie oder in einem anderen der unter Punkt 8 genannten Studiengänge an der Universität zu Köln</p> <p>Inhaltlich: Erwünscht sind Grundkenntnisse der gymnasialen Oberstufe in Organischer Chemie.</p>					

Fortsetzung Modulbeschreibung MN-BC-OC

6	<p>Form der Modulabschlussprüfung</p> <p>Praktikum: Im Rahmen der Übung im Wintersemester müssen zwei schriftliche Tests bestanden werden, um im anschließenden Sommersemester an Praktikum und Seminar teilnehmen zu dürfen.</p> <p>Prüfungszulassung: Um das Praktikum erfolgreich zu absolvieren und an der Abschlussprüfung teilnehmen zu können, müssen alle Versuche erfolgreich absolviert und die Versuchsprotokolle von den Assistent/innen abgezeichnet worden sein.</p> <p>Prüfungsvoraussetzungen: Regelmäßige Teilnahme und aktive Mitarbeit, Führen eines Laborjournals während des Praktikums und Anfertigung von Versuchsprotokollen außerhalb der Kontaktzeiten.</p> <p>Abschlussprüfung: Mündliche Abschlussprüfung (= Modulprüfung) am Ende des Moduls im SoSe. Prüfungsinhalt: Stoff der Vorlesungen und des Praktikums (inkl. Sicherheitsaspekte).</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Bestandene mündliche Abschlussprüfung (siehe Punkt 6).</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Vorlesungen: Teile der Pflichtmodule im Bachelorstudiengang Chemie und im Lehramtsstudiengang Gym/Ges mit Fach Chemie.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote</p> <p>15/180 (8,3 %)</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. Ralf Giernoth, Institut für Organische Chemie, Tel. 470-3094, E-Mail: Ralf.Giernoth(at)uni-koeln.de</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vollhardt, K.P.C., Schore, N.E., (2020): Organische Chemie. 6. Auflage, Wiley-VCH. • Clayden, J., Greeves, N., Warren, S. (2013): Organische Chemie. 2. Auflage, Springer Spektrum. • Für die experimentellen Übungen werden zusätzlich Versuchsanleitungen zur Verfügung gestellt. <p>Das Praktikum mit Seminar findet in den ersten sechs Wochen des Sommersemesters nachmittags statt.</p>

Titel des Moduls						
Genetik						
Art des Moduls				Kurztitel		
Basismodul				Genetik		
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
MN-BC-Gen	270 h	9	2. Semester	SoSe	nur SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	a) Vorlesung (V) b) Praktikum (P) c) Fachtutorium (obligatorisch; theoretischer Teil der Praktikums)		a) 3 SWS / 45 h b) 4 SWS / 60 h c) 1 SWS / 15 h	150 h (Vor- und Nachbereitung von Vorlesung und Praktikum; Klausurvor- bereitung)	a) ca. 30 Studierende b) ca. 6-15 Studierende pro Betreuerin/Betreuer c) siehe b)	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen					
	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ...					
	<ul style="list-style-type: none"> • besitzt die/der 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. • beherrscht der/die Studierende grundlegende Techniken zur Bearbeitung molekularbiologischer und molekulargenetischer Fragestellungen (inkl. Sicherheitsaspekte), wie z.B. das Ansetzen und Mischen von Lösungen (auch im Mikrolitermaßstab), Zentrifugieren, Konzentrationsbestimmung durch Photometrie, Größenbestimmung und Isolation von DNA-Fragmenten durch Gelelektrophorese, Klonierung, etc. • hat der/die Studierende durch die Arbeit in Zweiergruppen erste Fähigkeiten bzgl. Einer sinnvollen Versuchsplanung und Aufgabenteilung im Team erworben. 					
3	Inhalte des Moduls					
	<ul style="list-style-type: none"> • DNA-Replikation und DNA-modifizierte Enzyme • DNA im Zellkern und extranukleäre DNA • DNA-Rekombination und Transpositionen • Mutationen und Reparatur-Mechanismen • Mendelsche Regeln und ihre Anwendung • Transkription und Translation und deren Regulation Pro- und Eukaryoten • Regulatorische RNAs und post-transkriptionelle Regulation • Epigenetik • Genome Editing • posttranslationale Prozesse und Proteinmodifikationen • Proteinsortierung: Signalsequenzen, intrazellulärer Transport • Signaltransduktion • Modellorganismen und Genomik • Virologie / Medizinische Genetik / Genetik des Alterns • Methoden: Elektrophorese, Blots, Hybridisierung, PCR, Sequenzierung 					

Fortsetzung Modulbeschreibung MN-BC-Gen

4	<p>Lehr- und Lernformen Vorlesung; Praktikum, Theoretische Übungen, E-learning, interaktives Lernen; Anleitung zur selbstständigen praktischen Arbeit, überwiegend in Zweiergruppen</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen Formal: Einschreibung im Bachelorstudiengang Biochemie oder einem anderen unter Punkt 8 genannten Studiengänge an der Universität zu Köln Inhaltlich: Erwünscht sind Grundkenntnisse der gymnasialen Oberstufe in Genetik.</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung Prüfungszulassung: Siehe Prüfungsordnung §15 Prüfungsvoraussetzungen: Anwesenheit während des Praktikums, Verfassen naturwissenschaftlicher Versuchsprotokolle (größtenteils außerhalb der Kontaktzeiten). Abschlussprüfung: Klausur (120 min) im Anschluss an das Modul. Prüfungsinhalt: Stoff der Vorlesung, des Praktikums und der theoretischen Übungen.</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Modulklausur (siehe Punkt 6)</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Biologie (Bio IB), Pflichtmodul im Lehramtsstudiengang Gym/Ges, Wahlpflichtmodul für Studierende mit Nebenfach Biologie, Vorlesung Bestandteil des „Studium Integrale“ der Math.-Nat. Fakultät</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 9/180 (5,0 %)</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r Prof. Dr. K. Hofmann, Tel. 470-1701, biologie-1b(at)uni-koeln.de</p>
11	<p>Sonstige Informationen Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Knippers, R. (2010): Molekulare Genetik. 10. Auflage, Thieme Verlag • Klug, W.S., Cummings, M.R. Spencer, C.A. (2007): Genetik. 8. Auflage, Pearson Studium • Watson, J. (2010): Molekularbiologie. 6. Auflage. Pearson Studium

Titel des Moduls Physikalische Chemie						
Art des Moduls Basismodul				Kurztitel Physikalische Chemie		
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
MN-BC-PC	270 h	9	2. Semester	SoSe	nur SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (V) b) Übung (Ü) c) Seminar (S)		Kontaktzeit a) 4 SWS / 60 h b) 1 SWS / 15 h c) 1 SWS / 15 h	Selbststudium 180 h (Vor- und Nachbereitung von V, Ü und S; Klausurvorbereitung)	geplante Gruppengröße a) ca. 60 Studierende b) ca. 15 Studierende c) ca. 15 Studierende	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Der / die Studierende kann nach erfolgreichem Abschluss des Moduls... <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen der Aggregatzustände sowie der Thermodynamik, die Eigenschaften einfacher Mischungen und Grenzflächenphänomene aus der Sicht der Physikalischen Chemie beschreiben • die Grundlagen des chemischen Gleichgewichts der Reaktionskinetik und Elektrochemie aus der Sicht der Physikalischen Chemie beschreiben • die Arbeitsmethoden der Physikalischen Chemie anwenden, mathematische Formulierungen für physikalisch-chemische Sachverhalte entwickeln, z. B. von Phasengleichgewichten oder thermodynamischen Änderungen eines Systems, zur Einstellung des chemischen Gleichgewichts, zur Kinetik von chemischen Reaktionen • die grundlegenden experimentellen Techniken zur Messung physikochemischer Vorgänge anwenden • den Bezug zu alltagsrelevanten und technologisch wichtigen Problemen herstellen • Lösungsstrategien bei einfachen Aufgaben aus der Physikalischen Chemie erkennen 					
3	Inhalte des Moduls <u>Themenschwerpunkte Vorlesung und Übungen:</u> Vorlesung: Aggregatzustände, Grundlagen der Thermodynamik, Mischphasenthermodynamik, Phasendiagramme und Grenzflächenphänomene, Chemisches Gleichgewicht, Geschwindigkeit chemischer Reaktionen, Kinetik komplexer Reaktionen, Elektrochemie, Grundlagen der Quantenmechanik, Atomspektroskopie, IR-Spektroskopie <u>Themenschwerpunkte im Seminar</u> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Spektroskopie • Emissionsspektroskopie uv/vis • Absorptionsspektroskopie uv/vis und IR 					
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Übung, Seminar					
5	Modulvoraussetzungen Formal: Einschreibung in den Bachelorstudiengang Biochemie Inhaltlich: Mathematische Grundkenntnisse, insbesondere Integral- und Differentialrechnung.					

Fortsetzung Modulbeschreibung MN-BC-PC

6	<p>Form der Modulabschlussprüfung Prüfungszulassung: Siehe Prüfungsordnung §15 Prüfungsvoraussetzungen: Aktive Mitarbeit im Seminar mit Hausaufgaben Abschlussprüfungen: Klausur (120 min) am Ende des SoSe, Prüfungsinhalt ist der Stoff der Vorlesung und des Seminars</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Modulklausur (siehe Punkt 6)</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 9/180 (5 %)</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r Professorinnen und Professoren der Physikalischen Chemie</p>
11	<p>Sonstige Informationen Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • P. W. Atkins, J. de Paula, Atkins' Physical Chemistry, 11th edition, Oxford University Press, Oxford 2018 ISBN: 978-0-19-876986-6 • P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, 6. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim 2021 ISBN: 978-3-527-34550-2 • G. Wedler, H.-J. Freund, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 7. Aufl., Wiley-VCH; Weinheim 2018 ISBN: 978-3-527-34611-0

Titel des Moduls Pflanzen- und Tierphysiologie						
Art des Moduls Basismodul				Kurztitel Physiologie		
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
MN-BC-Phys	270 h	9	3. Semester	WiSe	nur WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (V) b) Praktikum (P) c) Tutorium (optional)		Kontaktzeit a) 3 SWS / 45 h b) 6 SWS / 90 h c) 2 SWS / 30 h	Selbststudium 105 h (Vor- und Nach- bereitung von V und P; Klausurvorbereitung)	geplante Gruppengröße a) ca. 30 Studierende b) ca. 4-7 Studierende pro Betreuerin/Betreuer c) nicht vorhersagbar	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ... <ul style="list-style-type: none"> • besitzt die/der Studierende vertiefte Kenntnisse auf den Gebieten der Pflanzen- und Tierphysiologie (Themenschwerpunkte s.u.). • beherrscht die/der Studierende die sorgfältige Durchführung einfacher physiologischer Experimente inkl. Protokollführung und ist in der Lage, Messergebnisse kritisch zu interpretieren. Er/sie hat zudem den Umgang mit unterschiedlichen Mess- und Analysegeräten erlernt und kann diese gezielt bei Untersuchungen im Bereich der Pflanzen- und Tierphysiologie einsetzen. • hat die/der Studierende seine/ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie seine/ihre kommunikativen Fähigkeiten hinsichtlich der Darstellung und Diskussion wissenschaftlicher Inhalte durch die Anforderungen während der arbeitsteiligen Gruppenarbeit verbessert. 					
3	Inhalte des Moduls <u>(i) Pflanzenphysiologie</u> <ul style="list-style-type: none"> • Photosynthese - "Lichtreaktionen" und "Dunkelreaktionen" • Photorespiration, C4- und CAM-Pflanzen • Wasser- und Mineralhaushalt der Pflanzen, pflanzliche Symbiosen • Assimilatferntransport, Speicherstoffe und Speichergewebe bzw. Speicherorgane, Mobilisierung von Speicherstoffen • Licht als Signal für die pflanzliche Entwicklung • Bewegungen bei Pflanzen (intrazelluläre Bewegungen, Taxien, Nastien, Tropismen) • Phytohormone, pflanzlicher Sekundärstoffwechsel (Farbstoffe, Terpene, Alkaloide) <u>(ii) Tierphysiologie</u> <ul style="list-style-type: none"> • Neurobiologie (Neurone und Gliazellen, Ruhepotential, Aktionspotential und seine Fortleitung, Synapsen) und allgemeine Sinnesphysiologie (Sinnesmodalitäten, Sinnesorgan- und -zelltypen, Hören, vestibuläres System, Sehen, Geschmacks- und Geruchssinn) • Muskelphysiologie (Aufbau und Funktion von Muskeln, Kontrolle der Bewegung) • Endokrinologie (Hormone, molekulare und physiologische Wirkungen) • Komponenten des vegetativen Nervensystems • Herz- und Kreislaufsystem, Blut, Hämolymphe (Gas-, Nährstoff-, Wärmetransport, Immunabwehr) • Ernährung, Energiestoffwechsel, Temperaturregulation, Biosynthese • Ionen- und Wasserhaushalt (Osmoregulation, Exkretion) 					

Fortsetzung Modulbeschreibung MN-BC-Phys

4	<p>Lehr- und Lernformen Vorlesung; Praktikum, Anleitung zum selbstständigen praktischen Arbeiten in Gruppenarbeit, freiwilliges Fachtutorium.</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen Formal: Einschreibung im Bachelorstudiengang Biochemie oder einem anderen der unter Punkt 8 genannten Studiengänge an der Universität zu Köln Inhaltlich: Erwünscht sind Grundkenntnisse der gymnasialen Oberstufe in Biologie (Allgemeine Physiologie).</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung Prüfungszulassung: Siehe Prüfungsordnung §15 Prüfungsvoraussetzungen: Anwesenheit während des Praktikums und ausreichende Vorbereitung (teilweise überprüft durch Antestate), Anfertigung von Versuchsprotokollen (teilweise außerhalb der Kontaktzeiten). Abschlussprüfungen: Klausur (120 min) im Anschluss an das Modul. Prüfungsinhalt: Stoff der Vorlesung und des Praktikums.</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Klausur (s. 6)</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul B.Sc. Biologie (BioIII/B), Pflichtmodul in den Lehramtsstudiengängen Gym/Ges und BK, Wahlpflichtmodul für Studierende mit Nebenfach Biologie, Vorlesung Bestandteil des „Studium Integrale“ der Math.-Nat. Fakultät</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 9/180 (5,0 %)</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Marcel Bucher, Tel. 470-2481, E-Mail: m.bucher(at)uni-koeln.de</p>
11	<p>Sonstige Informationen siehe unter: http://www.biologie.uni-koeln.de/biologie3b_bachelor.html</p> <p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Teil Pflanzen- und Tierphysiologie:</i> Campbell, n-A. et al. 82015) Biologie. 10. Auflage, Pearson Studium. • <i>Teil Pflanzenphysiologie:</i> Taiz, L., Zeiger, E. (2010): Plant Physiology (Original mit Übersetzungshilfen). 4th edition, Spektrum Akademischer Verlag • Heldt, H.-W., Piechulla, B. (2008: Pflanzenbiochemie. 4. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag. (Als ebook in der UzK Bibliothek ausleihbar.) • Kapitel 5 (Stoffwechselfysiologie) in: Bresinsky, A., Körner, C., Kadereit, J.W., Neuhaus, G., Sonnewald, U. (2008): Strasburger - Lehrbuch der Botanik. 36. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag. • <i>Teil Tierphysiologie:</i> Sadavam D., Oriansm G.H., Heller, H.C., Hillis, D. (2012) Purves – Biologie, 9. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag (Kapitel 41, 42, 44-51).

Titel des Moduls						
Biochemie 2 – Medizinische Biochemie						
Art des Moduls				Kurztitel		
Basismodul				Biochemie 2		
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
MN-BC-BC2	180 h	6	3. Semester	WiSe	nur WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (V) b) Seminar, obligatorisch (S)		Kontaktzeit a) 2 SWS / 30 h b) 2 SWS / 30h	Selbststudium 120h (Vor- und Nach- bereitung von V und S; Klausurvorbereitung)	geplante Gruppengröße a) ca. 30 Studierende b) ca. 15 Studierende pro Betreuerin/Betreuer	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ... <ul style="list-style-type: none"> • hat der/die Studierende ein vertieftes Verständnis der medizinischen Biochemie • kann der/die Studierende generelle Konzepte der molekularen Hämostase und Immunologie • kann der/die Studierende Aufbau, Vielfältigkeit und Assemblierung von extrazellulären Strukturproteinen erläutern und die komplexen Aufgaben verschiedener Molekülklassen bei der Immunantwort und der Ausbildung von speziellen Organen und Geweben beschreiben • hat der/die Studierende die Bedeutung von Zell-Matrix Interaktionen für die Entwicklung von Erkrankungen in Grundzügen verstanden • kann der/die Studierende wissenschaftliche Inhalte in grundlegender Form für eine mündliche Vorstellung aufbereiten und in Gruppenarbeit unter Anleitung diskutieren 					
3	Inhalte des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau des Bluts • Hämostase und Hämatopoese • Formen der Hämophilie • Humorale und zelluläre Immunität • Molekulare Zusammenhänge bei Entzündungsprozessen und Sepsis • Biosynthese und Assemblierung der extrazellulären Matrix (Kollagene, Proteoglykane, Glykoproteine) • Extrazelluläre Proteolyse • Molekulare Ursachen von Bindegewebserkrankungen 					
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung; Seminar zu ausgewählten Themen der Vorlesung					
5	Modulvoraussetzungen Formal: Einschreibung im Bachelorstudiengang Biochemie oder einem anderen der unter Punkt 8 genannten Studiengänge an der Universität zu Köln Inhaltlich: keine					

Fortsetzung Modulbeschreibung MN-BC-BC2

6	<p>Form der Modulabschlussprüfung Prüfungszulassung: Siehe Prüfungsordnung §15 Prüfungsvoraussetzungen: Regelmäßige Teilnahme an Vorlesung und Seminar. Anwesenheitspflicht im Seminar. Abschlussprüfungen: Klausur (120 min) im Anschluss an das Modul. Prüfungsinhalt: Stoff der Vorlesung (75 % der Klausur) und des Seminars (25 % der Klausur).</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Klausur (siehe Punkt 6)</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Studium Integrale für Studierende im Bachelor Biologie und Bachelor Chemie.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 6/180 (3,3 %)</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Bent Brachvogel, Institut für Biochemie II, Tel. 478-6996, E-Mail: bent.brachvogel(at)uni-koeln.de</p>
11	<p>Sonstige Informationen Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alberts, B. et al. (2012): Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie. 4. Auflage, Wiley & VCH. • Janeway Immunobiology, Garland Science • Löffler/Petrides Biochemie und Pathobiochemie, Springer

Titel des Moduls						
Bioinformatik						
Art des Moduls				Kurztitel		
Basismodul				Bioinformatik		
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
MN-BC-Bioinf	180 h	6	4. Semester	SoSe	nur SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (V) b) Übung (Ü)		Kontaktzeit a) 2 SWS / 26 h b) 3 SWS / 40 h	Selbststudium 114 h (Vor- und Nach- bereitung von V und P; Klausurvorbereitung)	geplante Gruppengröße a) ca. 30 Studierende b) ca. 15 Studierende pro Betreuerin/Betreuer	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ... <ul style="list-style-type: none"> • haben Studierende Grundkenntnisse in der Gen- und Genomanalyse, Protein- und Proteinstrukturanalyse sowie in Expressionsprofilen, Netzwerken und im Umgang mit bioinformatischen Werkzeugen erworben. • kennen Studierende verschiedene biologische Datenbanken, können in diesen recherchieren und Daten interpretieren und auswerten. • besitzen Studierende ein Problemverständnis hinsichtlich der Komplexität biologischer Datensätze (Big Data) und haben einen Überblick über bioinformatische Fragestellungen, Probleme und Lösungsansätze sowie Grundkenntnisse in der Programmierung. 					
3	Inhalte des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • Biologische Datenbanken • Grundlagen der sequenzbasierten Bioinformatik • Genomik-Transkriptomik-Proteomik • Genexpression und Genregulation • Proteinstruktur/-vorhersage • Metabolische Netzwerke • Grundlagen im Betriebssystem „Linux“ und in der Programmiersprache „R“ • Grundlagen und Anwendung statistischer Methoden in der Bioinformatik 					
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung; Übung; Anleitung zur selbständigen praktischen Arbeit					
5	Modulvoraussetzungen Formal: Einschreibung im Bachelorstudiengang Biochemie oder einem anderen der unter Punkt 8 genannten Studiengänge an der Universität zu Köln Inhaltlich: keine					
6	Form der Modulabschlussprüfung Prüfungszulassung: Siehe Prüfungsordnung §15 Prüfungsvoraussetzungen: Anwesenheit während der Übungen und Bearbeitung von Übungsaufgaben (außerhalb der Kontaktzeiten; für die Zulassung zur Abschlussprüfung müssen mindestens 50 % der maximal möglichen Übungspunkte erreicht werden). Abschlussprüfungen: schriftliche Prüfung: einstündige Klausur (Prüfungsinhalt: Stoff der Vorlesung und der Übung)					

Fortsetzung Modulbeschreibung MN-BC-Bioinf

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Klausur (siehe Punkt 6)
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Basismodul für Studierende im Bachelorstudiengang Biologie und Studium Integrale für Studierende im Bachelorstudiengang Chemie
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Klausur (siehe Punkt 6)
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Basismodul für Studierende im Bachelorstudiengang Biologie und Studium Integrale für Studierende im Bachelorstudiengang Chemie
9	Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 6/180 (3,3 %)
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. T. Wiehe, Institut für Genetik, Tel. 470-1588, E-Mail: twiehe(at)uni-koeln.de
11	Sonstige Informationen Empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Lesk, Arthur (2014) Introduction to Bioinformatics, 4th edition, Oxford Univ Press • Hain, Johannes (2011) Statistik mit R; 2. Aufl.; Skript erhältl. im Rechenzentrum der UzK <p>Klausurtermine: Die Klausurtermine werden frühzeitig im Internet bekanntgegeben; siehe: http://www.biologie.uni-koeln.de/sites/departement_biologie/Lehre/Zeitplaene/Klausurtermine.pdf https://bc.uni-koeln.de/bachelor-of-science/pruefungstermine#c9289</p>

Titel des Moduls						
Analytik und Spektroskopie						
Art des Moduls				Kurztitel		
Basismodul				Analytik und Spektroskopie		
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
MN-BC-AS	180 h	6	4. Semester	SoSe	nur SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	a) Vorlesung (V) b) Übung (Ü)		a) 3 SWS / 45 h b) 2 SWS / 30 h	105 h (Vor- und Nach- bereitung von V und Ü; Klausurvorbereitung)	a) ca. 100 Studierende b) ca. 100 Studierende pro Betreuerin/Betreuer	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen					
	Der / die Studierende kann nach erfolgreichem Abschluss des Moduls...					
	<ul style="list-style-type: none"> • die wichtigsten spektroskopischen Methoden zur Strukturuntersuchung (z.B. MS, NMR, UV-VIS, IR) anwenden • die theoretischen Grundlagen der Chromatographie und Elektrophorese so nachvollziehen, dass er/sie die Methode erfolgreich im Labor anwenden kann • die zu Grunde liegenden physikalischen Prinzipien verstehen und eine geeignete spektroskopische Methode benennen, um eine strukturanalytische Fragestellung zu beantworten • die Zusammenhänge zwischen strukturellen Charakteristika (insbes. funktionelle Gruppen) chemischer Verbindungen und deren spektroskopischen Eigenschaften erkennen • die erlernten spektroskopischen Methoden praktisch im Laboralltag anwenden • den experimentellen Teil einer wissenschaftlichen Publikation nachvollziehen. 					
3	Inhalte des Moduls					
	Spektroskopie (UV-Vis, Lumineszenz, Polarimetrie/CD, NMR, IR/Raman), Spektrometrie (MS), Chromatographie und Elektrophorese					
	Vorlesung:					
	UV-Vis: Physikalische Grundlagen, elektronische Anregung, Auswahlregeln, Spektrenanalyse, Übergänge in organischen Verbindungen, Lumineszenzspektroskopie					
	Polarimetrie/CD: chiroptische Methoden, physikalische Grundlagen					
	MS: Physikalische Grundlagen der Ionisation und Strukturanalyse von Ionen anhand charakteristischer Fragmentierungsmuster, Spektreninterpretation (u.a. allg. Fragmentierungsregeln bei EI-MS)					
	NMR: Physikalische Grundlagen, 1D- und 2D-Methoden, Einführung in die Spektreninterpretation					
	Schwingungsspektroskopie (IR/Raman): Grundlagen, Molekülsymmetrie, funktionelle Gruppen					
	Chromatographie:					
	Grundlagen der Verteilungschromatographie: GC, TLC, HPLC					
	Elektrophorese: kurze Einführung in die Methode und Beispiele für ihre Anwendung					
	Übung: Schwerpunkt auf Anwendung im Labor, Bezug zu den im Modul „Synthese“ darzustellenden Verbindungen und den dort angewandten Charakterisierungsmethoden					
4	Lehr- und Lernformen					
	Vorlesung; Übungen					

Fortsetzung Modulbeschreibung MN-BC-AS

5	<p>Modulvoraussetzungen Formal: Einschreibung im Bachelorstudiengang Biochemie oder in einem der anderen unter Punkt 8 genannten Studiengänge an der Universität zu Köln Inhaltlich: keine</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung Prüfungszulassung: Siehe Prüfungsordnung §15 Prüfungsvoraussetzungen: keine Abschlussprüfungen: Klausur (180 min)</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Klausur (siehe Punkt 6)</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 6/180 (3,3 %)</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r Prof. Dr. M. Schäfer, Massenspektrometrie-Plattform / Institut für Organische Chemie, Tal. 470-3086, E-Mail: mathias.schaefer(at)uni-koeln.de</p>
11	<p>Sonstige Informationen Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • H. Günzler, H.-U. Gremlich: IR-Spektroskopie, Wiley-VCH, Weinheim; H. Budzikiewicz, • M. Schäfer: Massenspektrometrie - eine Einführung, Wiley-VCH, Weinheim; • M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh: Spektroskopische Methoden in der Organischen Chemie, Thieme; • P.J. Hore, Nuclear Magnetic Resonance, Oxford University Press, Oxford; • T.D.W. Claridge, High Resolution NMR Techniques in Organic Chemistry, Pergamon, Oxford.

Titel des Moduls						
Biochemie 3 – Grundlagen der Biochemie						
Art des Moduls				Kurztitel		
Basismodul				Biochemie 3		
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
MN-BC-BC3	180 h	6	3. Semester	WiSe	nur WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (V) b) Seminar		Kontaktzeit a) 3 SWS / 45 h b) 1 SWS / 15h	Selbststudium 120 h (Vor- und Nachbereitung von V; Seminarvorbereitung; Klausurvorbereitung)	geplante Gruppengröße a) ca. 200 Studierende b) ca. 30 Studierende pro Betreuerin/Betreuer	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ... <ul style="list-style-type: none"> • 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. • kann der/die Studierende die grundlegenden Prinzipien des Energie- und Grundstoffwechsels im zellulären Zusammenhang einordnen und durch einfache chemische Zusammenhänge begründen • kann der/die Studierende Inhalte einer Fachpublikation grundlegend verstehen und mündlich unter Anleitung in einer Gruppe vorstellen und diskutieren 					
3	Inhalte des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • Kohlenhydrate • Grundlagen des Metabolismus' und der Signaltransduktion • Glycolyse und Gluconeogenese, Pentosephosphatzyklus • Glycogenstoffwechsel • Citratzyklus • Biosynthese und Abbau von Aminosäuren, Harnstoffzyklus • Fettsäurestoffwechsel • Lipide und Zellmembranen (Aufbau, Funktion und Biosynthese) • Membrantransport • Energiestoffwechsel (Energieformen und Energieumwandlung) • Oxidative Phosphorylierung und Photophosphorylierung • Koordination des Stoffwechsels • Transport kleiner und großer Moleküle, Transportproteine 					
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung; Seminar					
5	Modulvoraussetzungen Formal: Einschreibung im Bachelorstudiengang Biochemie oder in einem anderen der unter Punkt 8 genannten Studiengänge an der Universität zu Köln Inhaltlich: Inhalte des Moduls MN-BC-BC1 (Einführung in die Biochemie, Molekularbiologie und Zellbiologie)					

Fortsetzung Modulbeschreibung MN-BC-BC3

6	<p>Form der Modulabschlussprüfung Prüfungszulassung: Siehe Prüfungsordnung §15 Prüfungsvoraussetzungen: keine Abschlussprüfungen: Klausur im Anschluss an das Modul. Prüfungsinhalt: Stoff der Vorlesung (75 %) und des Seminars (25 %).</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Klausur (siehe Punkt 6)</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 6/180 (3,3 %)</p>
10	<p>Modulbeauftragte Prof. Dr. U. Baumann, Institut für Biochemie, Tel. 470-3208, E-Mail: ulrich.baumann(at)uni-koeln.de Prof. Dr. E. Behrmann, Institut für Biochemie, Tel. 470-76300, E-Mail: elmar.behrmann(at)uni-koeln.de</p>
11	<p>Sonstige Informationen Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L. (2017): Biochemie. 8. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag • Nelson, D.L., Cox, M.M. (2010): Lehninger Principles of Biochemistry. 8. Auflage (2021), WH Freeman • Voet, D, Voet, J, Pratt, C. (2019): Lehrbuch der Biochemie. 3. Auflage, Wiley-VCH

Titel des Moduls						
Biochemie 4 – Fortgeschrittene Biochemie						
Art des Moduls				Kurztitel		
Basismodul				Biochemie 4		
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
MN-BC-BC4	360 h	12	4. Semester	SoSe	nur SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	a) Vorlesung (V) b) Praktikum mit Seminar (P)		a) 4 SWS / 60 h b) 11 SWS / 165 h	135 h (Vor- und Nach- bereitung von V, P und S; Klausurvorbereitung)	a) ca. 30 Studierende b) ca. 6 Studierende pro Betreuerin/Betreuer	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen					
	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ... <ul style="list-style-type: none"> • kann der/die Studierende die komplexen Reaktionen des katabolen und anabolen Stoffwechsels, Reaktionsmechanismen, Regulation und Koordination unter Einschluss der Bioenergetik, zelluläre Homöostase (auf der Ebene von Metaboliten und Makromolekülen), Kompartimentierung, Systembiologie, sowie Signaltransduktion (molekulare, zelluläre und organismische Ebene erläutern • hat der/die Studierende ein konsistentes Bild der metabolischen Vorgänge und Signaltransduktionswege innerhalb und zwischen Zellen, sowie im Gesamtorganismus • besitzt der/die Studierende ein Grundverständnis über mechanistische, regulatorische und koordinative Verknüpfungen im zellulären Verbund und wissen diese in die verschiedenen Prozesse des Stoffwechsels einzuordnen • verfügt der/die Studierende über fundierte Kenntnisse in Bezug auf Durchführung, Dokumentation, Protokollierung und kritische Ergebnisbewertung komplexer biochemischer Experimente 					
3	Inhalte des Moduls					
	<u>Themenschwerpunkte Vorlesung:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Biosynthese von Aminosäuren und komplexen Lipiden • Biosynthese und Funktion von Vitaminen und Cofaktoren • Biosynthese von Nukleotiden • Regulation des Zentral- und des peripheren Stoffwechsels • Koordination des zellulären Stoffwechsels unter Gesichtspunkten der Stoff- und Energiebilanz • Koordination des Stoffwechsels im Zell- und Organverbund, physiologische Aspekte • Bedeutung der Kompartimentierung des Stoffwechsels (Organellen, Zellen, Organe) • Systembiologische Analyse des Zellstoffwechsels • Signaltransduktion: intrazelluläre Mechanismen, Ionenkanäle, Rezeptoren • Signaltransduktion zwischen Zellen und zwischen Organen <u>Themenschwerpunkte Praktikum mit Seminar</u> <ul style="list-style-type: none"> • Präparation und analytische Charakterisierung eines Enzyms aus Rinderleber • Enzym- und Inhibitorkinetik; Reaktionsmechanismen, allosterische Regulation • Regulation von Enzymen und Stoffwechselwegen; Grundprinzipien zellulärer Signaltransduktion • Struktur/Funktionsbeziehungen polymerer Kohlenhydrate • Zellorganellen, Kompartimentierung und Bioenergetik • Struktur/Funktionsbeziehungen von Nukleinsäuren 					

Fortsetzung Modulbeschreibung MN-BC-BC4

4	<p>Lehr- und Lernformen Vorlesung, Praktikum mit Seminar</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen Formal: - Einschreibung im Bachelorstudiengang Biochemie oder in einem anderen der unter Punkt 8 genannten Studiengänge an der Universität zu Köln - für die Teilnahme am Praktikum mit Seminar: erfolgreicher Abschluss des Moduls MN-BC-BC1 (Einführung in die Biochemie, Molekularbiologie und Zellbiologie) Inhaltlich: Inhalte des Moduls MN-BC-BC1 (Einführung in die Biochemie, Molekularbiologie und Zellbiologie)</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung Prüfungszulassung: Siehe Prüfungsordnung §15 Prüfungsvoraussetzungen: Regelmäßige Teilnahme und aktive Mitarbeit im Seminar und Praktikum, Verfassen naturwissenschaftlicher Versuchsprotokolle (teilweise außerhalb der Kontaktzeiten). Abschlussprüfungen: Mündliche Prüfung im Anschluss an das Modul. Prüfungsinhalt: Stoff der Vorlesung und des Praktikums.</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene mündliche Prüfung (siehe Punkt 6)</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Studium Integrale für Studierende in den Bachelorstudiengängen Biologie und Chemie</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 12/180 (6,7 %)</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r Prof. Dr. G. Schwarz, Institut für Biochemie, Tel. 470-6441, E-Mail: gschwarz(at)uni-koeln.de</p>
11	<p>Sonstige Informationen Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L. (2017): Biochemie. 8. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag. • Nelson, D.L., Cox, M.M. (2010): Lehninger - Biochemie. 4. Auflage (3. korr. Nachdruck), Springer Verlag Voet, D et al. (2010): Lehrbuch der Biochemie. 2. Auflage, Wiley-VCH.

2.2 Wahlpflichtmodule

Die Zuordnung der Wahlpflichtmodule zu den einzelnen Bereichen ist an den Abkürzungen und Kennnummern zu erkennen: BC – Biochemie, Bio – Biologie, Chem – Chemie

Titel des Moduls						
Strukturelle Analyse von Protein-Protein-Wechselwirkungen in Theorie und Praxis.						
Art des Moduls				Kurztitel		
Aufbaumodul				Protein-Wechselwirkungen		
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
MN-BC-WP-BC1	360 h	12	5.	nur WiSe	WiSe, 1. Hälfte	7 Wochen
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße *	
	a) Vorlesung		a) 12 h	192 h (Insbesondere Bericht und Seminar- & Prüfungsvorbereitung)	a) 16 Studierende	
	b) Praktikum		b) 140 h		b) 16 Studierende	
	c) Seminar		c) 16 h		c) 16 Studierende	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen					
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden ... Protein-Protein-Wechselwirkungen biochemisch charakterisieren und interpretieren, indem Sie diese mittels verschiedener biochemischer Methoden (ELISA, BLI, etc) im Labor praktisch untersuchen und die Daten selbstständig auswerten. Dies ermöglicht den Studierenden im weiteren Studienverlauf, Protein-Protein-Interaktionen als auch Inhibitoren solcher selbstständig zu untersuchen. ... einfache Proteinstrukturvorhersagen mittels AlphaFold erstellen und die Ergebnisse kritisch analysieren. ... strukturelle Daten von Proteinen und Protein-Protein-Komplexen mittels entsprechender Software visualisieren und analysieren um daraus Voraussagen auf die Funktionsweise von Protein-Protein-Interaktion zu tätigen. ... einfache in der o.g. Strukturanalyse erstellte Hypothesen mittels eigener Experimente überprüfen. ... grundständige Tätigkeiten in der eukaryontische Zellkultur und einfache zelluläre Experimente (<i>in vitro</i> wound healing assays) durchführen. ... selbstständig und sicher in einem biochemischen Labor arbeiten. ... wissenschaftliche Ergebnisse sowohl mündlich (Journalclub) als auch schriftlich (Laborbericht) in geeigneter Form präsentieren und kritisch diskutieren.						
3	Inhalte des Moduls					
Themenschwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Ortsspezifische Mutagenese & Sequenzierung & DNA-Isolation • Rekombinante Proteinexpression und -reinigung • Analyse von Proteinstrukturen und deren Interpretation • Bestimmung der Bindungsaffinität (K_D) mittels ELISA-ähnlichen Bindungsmethoden • Bestimmung der Reaktionsgeschwindigkeitskonstanten und kinetische Analyse einer Bindung mit Bio-Layer-Interferometrie • Bestimmung des Schmelzpunktes von Proteinen mittels <i>circular dichroism</i> • Bestimmung der optimalen Lagerpuffer & Thermostabilität mittels <i>Differential Scanning Fluorimetry</i> • Eukaryontische Zellkultur / <i>in vitro</i> wound healing assays • Generelle proteinbiochemische Methoden (SDS-PAGE, Western Blot, Affinitätschromatographie, FPLC, etc.) 						

Fortsetzung Modulbeschreibung MN-BC-WP-BC1

4	<p>Lehr- und Lernformen Vorlesung; Praktikum; Anleitung zur selbstständigen Durchführung von Experimenten; Anleitung zum Verfassen des Laborberichts; studentischer Journalclub</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen Formal: Erfolgreicher Abschluss der Module des Pflichtbereichs (vgl. § 5 Absatz 2 der Prüfungsordnung)</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung Prüfungszulassung: Siehe Prüfungsordnung §15 Prüfungsvoraussetzungen: Regelmäßige Teilnahme und aktive Mitarbeit im Praktikum und Seminar. Abschlussprüfungen: Die Modulabschlussprüfung besteht aus drei Prüfungselementen: 1-stündige Abschlussklausur (Prüfungsinhalt: Stoff der Vorlesung, des Praktikums und des Seminars; 50 % der Gesamtmodulnote), Referat/Journalclub (10-15 Minuten + Diskussion; 25 % der Gesamtmodulnote) und schriftliche Hausarbeit (= Laborbericht) zum Praktikum (25 % der Gesamtmodulnote).</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Alle Prüfungselemente müssen mit „bestanden“ beziehungsweise mit „ausreichend (4,0)“ oder besser bewertet worden sein (vgl. § 20 Abs. 6a und den Anhang der Prüfungsordnung).</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelorstudiengang Biologie, Bachelorstudiengang Chemie Das Modul setzt sich gemäß Planung aus 8 Studierenden des Bachelorstudiengangs Biochemie, 4 Studierenden des Bachelorstudiengangs Biologie und 4 Studierenden des Bachelorstudiengangs Chemie zusammen.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 6,67% (12/180) gemäß Prüfungsordnung für alle Studienbeginn > WS 2019/2020 (für Studierende nach ältere PO, bitte entsprechend nachfragen)</p>
10	<p>Modulbeauftragter Dr. Jan Gebauer, Institut für Biochemie, ☎ 0221-470-3212 ✉ jan.gebauer@uni-koeln.de</p>
11	<p>Sonstige Informationen Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurreck, Engels, Lottspeich (2022): Bioanalytik. 4. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag. (oder andere Auflage bzw. die englische Ausgabe) – <i>Ein ausführlicher theoretischer Hintergrund für die meisten verwendeten Methoden.</i> • Rehm, Letzel (2016): Der Experimentator: Proteinbiochemie/Proteomics – <i>Weniger theoretisch als Lottspeich, dafür praxisnäher.</i> • Kessel, Ben-Tal (2018) - Introduction to Proteins: Structure, Function, and Motion – <i>Ausführlicher Almanach über Proteine – für die ProteinBiochemieNerds!</i> • Weitere Veröffentlichungen werden im Kurs zur Verfügung gestellt. <p>Genereller Zeitplan: Woche 1-4 Praktikum im Präsenz mit Vorlesung (~10%), PC-Arbeit (~20%) und Labortätigkeit (~70%) Woche 5: Verfassen der Protokolle; Woche 6: Journalclub (Donnerstag + Freitag); Woche 7: Prüfungsvorbereitung. Mehr Informationen zu diesem Kurs auf: https://px.uni-koeln.de/teaching/wp-bc1</p> <p>Generelle Infos, aktuelle Termine und Verfahren zu Belegung siehe: http://www.bc.uni-koeln.de/12302.html</p>

Titel des Moduls						
Rekombinante Proteine						
Art des Moduls				Kurztitel		
Aufbaumodul				Rekombinante Proteine		
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
MN-BC-WP-BC2	360 h	12	5. Semester	WiSe	WiSe, 2. Hälfte	7 Wochen
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	a) Vorlesung (V) b) Seminar (S) c) Praktikum (P)		a) 1 SWS / 15 h b) 2 SWS / 30 h c) 9 SWS / 135 h	180 h (Vor- und Nachbereitung von V; S und P; Prü- fungsvorbereitung)	a) max. 32 Studierende b) max. 10 Studierende pro Betreuerin/Betreuer c) max. 15 Studierende pro Betreuerin/Betreuer	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen					
	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ...					
	<ul style="list-style-type: none"> • kennt der/die Studierende die Eigenschaften und Verhaltensweisen der Grundbausteine der Zelle und besitzt vertiefte Kenntnisse bzgl. der Umsetzung von Gen- in Proteinstrukturen sowie bzgl. der Aufklärung von Struktur-Funktions-Beziehungen. • hat der/die Studierende verschiedene biochemische Techniken (z.B. Methoden zur Gewinnung und Analyse verschiedener Substanzklassen und quantitative Bestimmung von Proteincharakteristika) von Grund auf erlernt und kann sie entsprechend anwenden. • kann der/die Studierende biochemische Experimente nach Rücksprache mit einem fachkundigen Betreuer weitestgehend selbstständig planen und durchführen sowie die erzielten Ergebnisse in geeigneter Form dokumentieren, auswerten und interpretieren. Er/sie ist zudem in der Lage, die hierzu notwendigen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf andere Teilgebiete der Biologie zu übertragen. • ist der/die Studierende in der Lage, in einem biologischen bzw. biochemischen Labor selbstständig und sicher zu arbeiten. • kann der/die Studierende wissenschaftliche Ergebnisse sowohl mündlich als auch schriftlich in geeigneter Form präsentieren und kritisch diskutieren. 					
3	Inhalte des Moduls					
	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur und Funktion der Zellbausteine (Lipide, Kohlenhydrate, Proteine, DNA) • Extraktion und Isolierung der Substanzklassen • Chemische Zusammensetzung und Reaktivität • Analyse der Substanzen und ihrer Bausteine • Einführung in unterschiedliche analytische Methoden • Klonierung und Expression von Genen • Reinigung und Charakterisierung von Proteinen • Affinitätschromatographie • Thermostabilität von Proteinen • Enzymmechanismen • Enzymkinetik 					

Fortsetzung Modulbeschreibung MN-BC-WP-BC2

4	<p>Lehr- und Lernformen Vorlesung; Praktikum, Anleitung zur selbständigen Durchführung von Experimenten, größtenteils in Gruppenarbeit, Seminar.</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen Formal: Erfolgreicher Abschluss der Module des Pflichtbereichs (vgl. § 5 Absatz 2 der Prüfungsordnung)</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung Prüfungszulassung: Siehe Prüfungsordnung §15 Abschlussprüfungen: Die Modulabschlussprüfung besteht aus zwei Prüfungselementen: 1-stündige Abschlussklausur (Prüfungsinhalt: Stoff der Vorlesung, des Praktikums und des Seminars; 70 % der Gesamtmodulnote), schriftliche Hausarbeit (= Protokoll) zum Praktikum (30 % der Gesamtmodulnote) und als bestanden attestierter Seminarvortrag</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Alle Prüfungselemente müssen mit „bestanden“ beziehungsweise mit „ausreichend (4,0)“ oder besser bewertet worden sein (vgl. § 20 Abs. 6a und den Anhang der Prüfungsordnung).</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelorstudiengang Biologie, Bachelorstudiengang Chemie Das Modul setzt sich gemäß Planung aus 15 Studierenden des Bachelorstudiengangs Biochemie, 12 Studierenden des Bachelorstudiengangs Biologie und 5 Studierenden des Bachelorstudiengangs Chemie zusammen.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 18/180 (10 %) auf Antrag 12/180 (6,67 %) siehe dazu Anhang der Prüfungsordnung vom 10.02.2016 12/180 (6,67 %) für alle Studierenden, die ihr Studium ab dem WS18/19 begonnen haben, gemäß Änderungsordnung zur PO vom 06.03.2019</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r Dr. P. Poeppel, Institut für Biochemie, Tel. 470-6435, E-Mail: ppoeppel(at)uni-koeln.de</p>
11	<p>Sonstige Informationen Unterrichtssprache Deutsch, Englischkenntnisse sind jedoch erforderlich</p> <p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lottspeich, F., Engels, J.W. (2012) Bioanalytik. 3. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag • Horton, H.R., Moran, L.A., Scrimgeour, K.G., Perry, M.D., Rawn, J.D. (2008) Biochemie. 4., Auflage, Pearson Studium • Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L. (2017) Biochemie. 8. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag • Voet, D., Voet, J.G. (2011) Biochemistry. 4th edition, Wiley & Sons <p>Genereller Zeitplan: Woche 1 bis 4: Vorlesungen und Praktikum (ganztäglich von ca. 8.30 – 17.30 Uhr); Woche 5 und 6: Anfertigung der Hausarbeit zum Praktikum und Vorbereitung des Referats (das Seminar findet am Ende der 6. Woche statt, zu diesem Zeitpunkt muss auch die Hausarbeit abgegeben werden); Woche 7: Klausurvorbereitung.</p> <p>aktuelle Termine und Verfahren zu Belegung siehe: http://www.bc.uni-koeln.de/12302.html</p>

Titel des Moduls						
Bioanalytik						
Art des Moduls				Kurztitel		
Aufbaumodul				Bioanalytik		
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
MN-BC-WP-BC3	360 h	12	5. Semester	WiSe	WiSe, 1. Hälfte	7 Wochen
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	a) Vorlesung (V) b) Seminar (S) c) Praktikum (P)		a) 2 SWS / 30 h b) 1 SWS / 15 h c) 8 SWS / 120 h	a) 50 h b) 30 h c) 115 h	a) 16 Studierende b) 16 Studierende c) 16 Studierende (siehe auch Punkt 8)	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen					
	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ... <ul style="list-style-type: none"> • hat der/die Studierende grundlegende Kenntnisse über die theoretischen Grundlagen und die praktische Anwendung moderner bioanalytischer Methoden erworben. Er/Sie weiß zudem, welche bioanalytische Technik sich eignet, um eine bestimmte Fragestellung zu beantworten und kennt die Vor- und Nachteile, sowie die Grenzen der verschiedenen Methoden. • hat der/die Studierende verschiedene biochemische Techniken (z.B. Chromatographische Methoden, spektroskopische Methoden, Kalorimetrie und Elektrophorese) von Grund auf erlernt und kann sie entsprechend anwenden. • besitzt der/die Studierende Kenntnisse über die Nutzung biologischer Datenbanken, insbesondere bei der Planung, Auswertung und Interpretation von Experimenten. • kann der/die Studierende biochemische Experimente nach Rücksprache mit einem fachkundigen Betreuer weitestgehend selbstständig planen und durchführen sowie die erzielten Ergebnisse in geeigneter Form dokumentieren, auswerten und interpretieren. Er/sie ist zudem in der Lage, die hierzu notwendigen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf andere Teilgebiete der Biologie bzw. Biochemie zu übertragen. • ist der/die Studierende in der Lage, in einem biologischen bzw. biochemischen Labor selbstständig und sicher zu arbeiten. • kann der/die Studierende wissenschaftliche Ergebnisse sowohl mündlich als auch schriftlich in geeigneter Form präsentieren und kritisch diskutieren. 					
3	Inhalte des Moduls					
	<ul style="list-style-type: none"> • Konzepte der „Omics“-Technologien • Chromatographische und elektrophoretische Methoden • Fluoreszenzmethoden • Techniken zur Analyse von Biomolekülinteraktionen • Hochdurchsatzverfahren • Analyse von Lipiden, Membranproteinkomplexen und Protein-Liganden-Wechselwirkungen • Aufbau biochemischer Datenbanken 					

Fortsetzung Modulbeschreibung MN-BC-WP-BC3

4	<p>Lehr- und Lernformen Vorlesung; Praktikum, Anleitung zur selbständigen Durchführung von Experimenten, überwiegend in Zweiergruppen; Seminar zu ausgewählten Themen der Vorlesung/der Übung.</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen Formal: Erfolgreicher Abschluss der Module des Pflichtbereichs (vgl. § 5 Absatz 2 der Prüfungsordnung)</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung Prüfungszulassung: Siehe Prüfungsordnung §15 Abschlussprüfungen Die Modulabschlussprüfung besteht aus zwei Prüfungselementen: 2-stündige Abschlussklausur (Prüfungsinhalt: Stoff der Vorlesung, des Praktikums und des Seminars; 70 % der Gesamtmodulnote) und Referat (10-15 min + Diskussion; 30 % der Gesamtmodulnote).</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Alle Prüfungselemente müssen mit „bestanden“ beziehungsweise mit „ausreichend (4,0)“ oder besser bewertet worden sein (vgl. § 20 Abs. 6a und den Anhang der Prüfungsordnung).</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Wahlpflichtmodul des Bachelorstudiengangs Biologie (Vertiefungsstudium), Forschungsschwerpunkt: Biochemie, Biotechnologie und Biophysik Das Modul setzt sich gemäß Planung aus 12 Studierenden des Bachelorstudiengangs Biochemie und 4 Studierenden des Bachelorstudiengangs Biologie zusammen.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 6,67 % (12/180) Gewicht an der Gesamtnote (vgl. Anhang der Prüfungsordnung)</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Jan Riemer, Tel. 470-7306, E-Mail: jan.riemer@uni-koeln.de Prof. Dr. Ines Neundorf, Tel. 470-8847, E-Mail: ines.neundorf@uni-koeln.de</p>
11	<p>Sonstige Informationen Unterrichtssprache Deutsch; Englischkenntnisse sind jedoch erforderlich, denn es wird englischsprachige Literatur zur Verfügung gestellt. Empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Lottspeich, F., Engels, J.W., (2012): Bioanalytik. Springer • Original- und Übersichtsliteratur wird während der Vorbesprechung zur Verfügung gestellt Genereller Zeitplan: Woche 1 bis 4: Vorlesungen und Praktikum (ganztägig), Vorbereitung des Referats (das Seminar findet parallel zum Praktikum ab der 3. Woche statt); Woche 5 und 6: Auswertung und kritische Diskussion der Daten, Verfassen der Versuchsprotokolle; Woche 7: Prüfungsvorbereitung aktuelle Termine und Verfahren zu Belegung siehe: http://www.bc.uni-koeln.de/12302.html</p>

Titel des Moduls Medizinische Biochemie						
Art des Moduls Aufbaumodul				Kurztitel Medizinische Biochemie		
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots WiSe, vorle- sungsfreie Zeit	Dauer 7 Wochen
MN-BC-WP-BC4	360 h	12	5. Semester	WiSe		
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (V) b) Seminar (S) c) Praktikum (P)		Kontaktzeit a) 8 h b) 8 h c) 140 h	Selbststudium 204 h (Vor- und Nachbereitung von V P und S; Klausur- vorbereitung)	geplante Gruppengröße a) max. 8 Studierende b) 2 Studierende pro Betreuerin/Betreuer c) 8 Studierende pro Betreuerin/Betreuer	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Nach Abschluss des Moduls ist die/der Studierende mit wesentlichen Aspekten der Charakterisierung zellulärer Phänotypen und deren Analyse mit Hilfe immunbiochemischer, zellbiologischer oder molekularbiologischer Methoden vertraut. In den Übungen werden vielfältige, insbesondere Antikörper-basierte Methoden zur Lokalisierung, Konzentrationsbestimmung und Aufreinigung von Proteinen erarbeitet und angewendet. Die Studierenden werden in der Interpretation und dem Erstellen von Versuchsbeschreibungen, Protokollführung und Teamarbeit sowie in der schriftlichen und mündlichen Präsentation von Ergebnissen und wissenschaftlichen Fragestellungen ausgebildet.					
3	Inhalte des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • Immunohistochemie • Immunoblots • ELISA • Antikörperherstellung • Rekombinante Proteinexpression und Aufreinigung • Charakterisierung von Proteineigenschaften unter Berücksichtigung posttranslationaler Modifikationen • Proteinnachweis in Geweben • Analyse und Evaluation eigener, experimentell gewonnener Daten zur Erstellung von Versuchsprotokollen • Kritisches Lesen: Verstehen und Anwenden publizierter Methoden; Verstehen und Präsentieren wissenschaftlicher Publikationen 					
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung; Anleitung zur selbstständigen Durchführung von Experimenten; Seminar.					
5	Modulvoraussetzungen Formal: Erfolgreicher Abschluss der Module des Pflichtbereichs (vgl. § 5 Absatz 2 der Prüfungsordnung)					

Fortsetzung Modulbeschreibung MN-BC-WP-BC4

6	<p>Form der Modulabschlussprüfung Prüfungszulassung: Siehe Prüfungsordnung §15 Prüfungsvorleistungen: Regelmäßige Teilnahme und aktive Mitarbeit Abschlussprüfungen: 1) Mündliche Prüfung, bestehend aus einem Referat und einer Diskussion über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums (Ergebnis entspricht 50 % der Gesamtmodulnote) 2) Benotung des Praktikums einschließlich des Protokolls (Ergebnis entspricht 50% der Gesamtmodulnote). Siehe dazu auch Anhang der Prüfungsordnung.</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Alle Prüfungselemente müssen mit „bestanden“ beziehungsweise mit „ausreichend (4,0)“ oder besser bewertet worden sein (vgl. § 20 Abs. 6a und den Anhang der Prüfungsordnung).</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 18/180 (10 %) auf Antrag 12/180 (6,67 %) siehe dazu Anhang der Prüfungsordnung vom 10.02.2016 12/180 (6,67 %) für alle Studierenden, die ihr Studium ab dem WS18/19 begonnen haben, gemäß Änderungsordnung zur PO vom 06.03.2019</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r Prof. Dr. B. Brachvogel, Institut für Biochemie II, Tel. 478-6996, E-Mail: bent.brachvogel(at)uni-koeln.de</p>
11	<p>Sonstige Informationen Unterrichtssprache Deutsch, Englischkenntnisse sind jedoch erforderlich.</p> <p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alberts, B., Johnson, A., Walter, P. (2008): Molecular Biology of the Cell. 5. Auflage, Garland Science. • Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer. (2017): Biochemie. 8. Auflage, Springer Spektrum • Löffler, Petrides (2014): Biochemistry and Pathochemistry, Springer Verlag. • Handouts <p>Genereller Zeitplan: Woche 1 bis 4: Vorlesung und Praktikum (Kernzeiten: 1. bis 4. Woche täglich 10.00 - 18.00 Uhr [inkl. 30 min Mittagspause], die Zeiten können jedoch abhängig vom Versuchsverlauf variieren) sowie Vorbereitung des Referats außerhalb der Kontaktzeiten (das Seminar findet in der 5. Woche statt); 6. Woche: Fertigstellung der Versuchsprotokolle; 7. Woche Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Bei der oben genannten Dauer von 7 Wochen (siehe dritte Kopfzeile der Tabelle) sind Vorbereitungszeiten vor dem offiziellen Beginn des Moduls nicht berücksichtigt.</p> <p>Bei den oben unter Punkt 1 genannten Kontaktzeiten wurden Nachkommastellen gerundet. Die angegebenen Zeiten entsprechen den tatsächlichen Kontaktzeiten über die Gesamtdauer des Moduls (inkl. Klausur).</p> <p>aktuelle Termine und Verfahren zur Belegung siehe: http://www.bc.uni-koeln.de/12302.html</p>

Titel des Moduls						
Tierphysiologie und Neurobiologie						
Art des Moduls				Kurztitel		
Aufbaumodul				Neurobiologie		
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
MN-BC-WP-Bio1	360 h	12	5. Semester	WiSe	WiSe, 1. Hälfte	7 Wochen
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit		Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung (V)		a) 50 h		75 h	max. 24
	b) Praktikum (P)		b) 100 h		101 h	max. 5
	c) Seminar (S)		c) 10 h		24 h	max. 11
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen					
	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ...					
	<ul style="list-style-type: none"> • besitzt der/die Studierende vertiefte theoretische Kenntnisse physiologischer Prozesse. • hat der/die Studierende verschiedene elektrophysiologische Messtechniken von Grund auf erlernt und kann sie entsprechend anwenden. • kann der/die Studierende physiologische Experimente im Tierversuch nach Rücksprache mit einem fachkundigen Betreuer weitestgehend selbständig planen und durchführen sowie die erzielten Ergebnisse in geeigneter Form dokumentieren, auswerten und interpretieren. Er/sie ist zudem in der Lage, die hierzu notwendigen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf andere Teilgebiete der Biologie zu übertragen. • ist der/die Studierende in der Lage, in einem biologischen Labor selbstständig und sicher zu arbeiten. • kann der/die Studierende wissenschaftliche Ergebnisse sowohl mündlich als auch schriftlich in geeigneter Form präsentieren und kritisch diskutieren. 					
3	Inhalte des Moduls					
	<ul style="list-style-type: none"> • Neuroanatomie von ausgewählten Evertebraten und Vertebraten • Neurophysiologische Messtechniken • Computersimulation elektrischer Membranvorgänge (Ruhepotenzial, Aktionspotenzial, synaptische Übertragung) • Sinnesphysiologie (ERG, EOG, Mechanorezeptor) • Intrazelluläre Abteilung neuronaler Potenziale • Neurophysiologie • Muskelphysiologie • Verhaltensphysiologie • Herz-Kreislaufphysiologie • Kognition • Auswertemethoden 					
4	Lehr- und Lernformen					
	Vorlesung; Praktikum; Anleitung zur selbstständigen Durchführung von Experimenten, größtenteils in Gruppenarbeit; Seminar					
5	Modulvoraussetzungen					
	Formal: Erfolgreicher Abschluss der Module des Pflichtbereichs (vgl. § 5 Absatz 2 der Prüfungsordnung)					

Fortsetzung Modulbeschreibung MN-BC-WP-Bio1

6	<p>Form der Modulabschlussprüfung Prüfungszulassung: Siehe Prüfungsordnung §15 Prüfungsvorleistungen: Regelmäßige Teilnahme und aktive Mitarbeit, abgezeichnete Übungsprotokolle (Anfertigung außerhalb der Kontaktzeiten). Abschlussprüfungen: Die Modulabschlussprüfung besteht aus zwei Prüfungselementen: 2-stündige Abschlussklausur (Prüfungsinhalt: Stoff der Vorlesung und des Praktikums; 70 % der Gesamtmodulnote) und Referat (10-15 min + Diskussion; 30 % der Gesamtmodulnote).</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Alle Prüfungselemente müssen mit „bestanden“ beziehungsweise mit „ausreichend (4,0)“ oder besser bewertet worden sein (vgl. § 20 Abs. 6a und den Anhang der Prüfungsordnung).</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Wahlpflichtmodul des Bachelorstudiengangs Biologie (Vertiefungsstudium) mit Forschungsschwerpunkt Neurobiologie Das Modul setzt sich gemäß Planung aus 4 Studierenden des Bachelorstudiengangs Biochemie und 20 Studierenden des Bachelorstudiengangs Biologie zusammen.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 18/180 (10 %) auf Antrag 12/180 (6,67 %) siehe dazu Anhang der Prüfungsordnung vom 10.02.2016 12/180 (6,67 %) für alle Studierenden, die ihr Studium ab dem WS18/19 begonnen haben, gemäß Änderungsordnung zur PO vom 06.03.2019</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Ansgar Büschges, Tel. 470-2607, Email: ansgar.bueschges@uni-koeln.de</p>
11	<p>Sonstige Informationen Unterrichtssprache Deutsch, Englischkenntnisse sind jedoch erforderlich Hauptamtlich Lehrende: Dr. Till Bockemühl, Prof. Dr. Ansgar Büschges, PD Dr. Heike Endepols, Dr. Matthias Gruhn, Prof. Dr. Peter Kloppenburg, Prof. Dr. Sigrun Korsching, Prof. Dr. Martin Nawrot, PD Dr. Jochen Schmidt, Prof. Dr. Henrike Scholz Empfohlene Literatur zur Vor- und Nachbereitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bear, M.F., Connors, B.W., Pardiso, M.A. (2009) Neurowissenschaften. 3. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag • Eckert, R. (2002) Tierphysiologie. 4. Auflage, Thieme Verlag • Zu Beginn bzw. während des Moduls werden zusätzlich Kursskripte zur Verfügung gestellt. <p>Genereller Zeitplan: Woche 1 bis 6: Vorlesungen, Praktikum und Seminar (Details zum genauen Zeitplan der Vorlesungen, des Praktikums und des Seminars und zu den Inhalten der Veranstaltungen werden während der Vorbesprechung bekannt gegeben) sowie Anfertigung der Praktikumsprotokolle und Vorbereitung des Referats (das Seminar findet am Ende der 6. Woche statt); Woche 7: Klausurvorbereitung Die oben unter Punkt 1 genannten geplanten Gruppengrößen beziehen sich auf das Gesamtmodul für beide beteiligten Studiengänge. Für den Bachelorstudiengang Biochemie stehen 4 Modulplätze zur Verfügung. aktuelle Termine und Verfahren zur Belegung siehe: http://www.bc.uni-koeln.de/12302.html</p>

Titel des Moduls						
Molekulare Pflanzenernährung						
Art des Moduls				Kurztitel		
Aufbaumodul				Pflanzenernährung		
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
MN-BC-WP-Bio2	360 h	12	5. Semester	WiSe	WiSe, 1. Hälfte	7 Wochen
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	a) Vorlesung (V)		15 h	30 h	max. 8	
	b) Praktikum (P)		140 h	146 h	max. 8	
	c) Seminar (S)		5 h	24 h	max. 8	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen					
	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ...					
	<ul style="list-style-type: none"> • besitzt der/die Studierende vertiefte theoretische Kenntnisse auf dem Gebiet der pflanzlichen Mineralstoffernährung. • hat der/die Studierende verschiedene molekularbiologische, biochemische und physiologische Methoden in den Pflanzenwissenschaften von Grund auf erlernt und kann sie entsprechend anwenden. • kann der/die Studierende pflanzenphysiologische Experimente nach Rücksprache mit einem fachkundigen Betreuer weitestgehend selbständig planen und durchführen sowie die erzielten Ergebnisse in geeigneter Form dokumentieren, auswerten und interpretieren. Er/sie ist zudem in der Lage, die hierzu notwendigen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf andere Teilgebiete der Biologie zu übertragen. • ist der/die Studierende in der Lage, in einem biologischen Labor selbständig und sicher zu arbeiten. • kann der/die Studierende wissenschaftliche Ergebnisse sowohl mündlich als auch schriftlich in geeigneter Form präsentieren und kritisch diskutieren. 					
3	Inhalte des Moduls					
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Besonderheiten der pflanzlichen Mineralstoffernährung • Grundlegende Methoden der pflanzlichen Molekularbiologie und Genetik • Pflanzenernährung und Gesundheit • Stickstoff- und Schwefel-Stoffwechsel • Mikronutrients • Bestimmung von Enzymaktivitäten in pflanzlichem Gewebe • Analyse von Gen- und Proteinexpression in Pflanzen • Metabolitanalyse • Genome Wide Association Mapping • Ionenchromatographie • Grüne Gentechnologie • Mechanismen zur Regulation des Nährstofftransports 					
4	Lehr- und Lernformen					
	Vorlesung; Praktikum; Anleitung zur selbstständigen Durchführung von Experimenten, größtenteils in Gruppenarbeit; Seminar.					
5	Modulvoraussetzungen					
	Erfolgreicher Abschluss der Module des Pflichtbereichs (vgl. § 5 Absatz 2 der Prüfungsordnung)					

Fortsetzung Modulbeschreibung MN-BC-WP-Bio2

6	<p>Form der Modulabschlussprüfung Prüfungszulassung: Siehe Prüfungsordnung §15 Prüfungsvorleistungen: Regelmäßige Teilnahme und aktive Mitarbeit Abschlussprüfungen: Die Modulabschlussprüfung besteht aus drei Prüfungselementen: 1-stündige Abschlussklausur (Prüfungsinhalt: Stoff der Vorlesung und des Praktikums; 50 % der Gesamtmodulnote), Referat (10-15 min + Diskussion; 25 % der Gesamtmodulnote) und schriftliche Hausarbeit (= Übungsprotokoll; 25 % der Gesamtmodulnote)</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Alle Prüfungselemente müssen mit „bestanden“ beziehungsweise mit „ausreichend (4,0)“ oder besser bewertet worden sein (vgl. § 20 Abs. 6a und den Anhang der Prüfungsordnung).</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Wahlpflichtmodul des Bachelorstudiengangs Biologie (Vertiefungsstudium) mit Forschungsschwerpunkt Molekulare Pflanzenwissenschaften Das Modul setzt sich gemäß Planung aus 2 Studierenden des Bachelorstudiengangs Biochemie und 6 Studierenden des Bachelorstudiengangs Biologie zusammen.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 18/180 (10 %) auf Antrag 12/180 (6,67 %) siehe dazu Anhang der Prüfungsordnung vom 10.02.2016 12/180 (6,67 %) für alle Studierenden, die ihr Studium ab dem WS18/19 begonnen haben, gemäß Änderungsordnung zur PO vom 06.03.2019</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Stanislav Kopriva, Tel. 470-8530, E-Mail: skopriva(at)uni-koeln.de</p>
11	<p>Sonstige Informationen Unterrichtssprache Deutsch, Englischkenntnisse sind jedoch erforderlich</p> <p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Raven, P.H., Evert, R.F., Eichhorn, S.E. (2006): Biologie der Pflanzen. S. 339-388, Kapitel 29, 4. Auflage, de Gruyter. • Buchananm B.B., Gruissem, W., Jones, R.J. (2002): Biochemistry and Molecular Biology of Plants. Wiley & Sons. • Marschner, H. (2011): Mineral Nutrition of Higher Plants. 3. Auflage, Academic Press. <p>Genereller Zeitplan: Woche 1 bis 2: Vorlesungen und Vorbereitung des Referats (das Seminar findet am Freitag der 2. Woche statt); Woche 3 bis 6: Praktikum (fünf Tage die Woche, durchschnittlich 7 Stunden/Tag, versuchsabhängig zwischen 9.00 - 18.00 Uhr) sowie Anfertigung der Praktikumsprotokolle; Woche 7: Klausurvorbereitung</p> <p>Die oben unter Punkt 1 genannten geplanten Gruppengrößen beziehen sich auf das Gesamtmodul für beide beteiligten Studiengänge. Für den Bachelorstudiengang Biochemie stehen 2 Modulplätze zur Verfügung.</p> <p>aktuelle Termine und Verfahren zur Belegung siehe: http://www.bc.uni-koeln.de/12302.html</p>

Titel des Moduls						
Modellsysteme und Methoden in der Zellbiologie						
Art des Moduls				Kurztitel		
Aufbaumodul				Zellbiologiemethoden		
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
MN-BC-WP-Bio3	360 h	12	5. Semester	WiSe	WiSe, 2. Hälfte	7 Wochen
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	a) Vorlesung (V)		30 h	45 h	max. 20	
	b) Praktikum (P)		133 h	118 h	max. 4-20	
	c) Seminar (S)		10 h	24 h	max. 4	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen					
	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ...					
	<ul style="list-style-type: none"> • besitzt der/die Studierende vertiefte theoretische Kenntnisse über verschiedene zellbiologische Modellsysteme. • hat der/die Studierende verschiedene zellbiologische Techniken wie Fluoreszenzmikroskopie, in situ-Hybridisierung und die Bestimmung der intrazellulären Lokalisierung und der Interaktionen von Proteinen von Grund auf erlernt und kann sie entsprechend anwenden. • kann der/die Studierende zellbiologische Experimente nach Rücksprache mit einem fachkundigen Betreuer weitestgehend selbstständig planen und durchführen sowie die erzielten Ergebnisse in geeigneter Form dokumentieren, auswerten und interpretieren. Er/sie ist zudem in der Lage, die hierzu notwendigen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf andere Teilgebiete der Biologie zu übertragen. • ist der/die Studierende in der Lage, in einem biologischen Labor selbstständig und sicher zu arbeiten. • kann der/die Studierende wissenschaftliche Ergebnisse sowohl mündlich als auch schriftlich in geeigneter Form präsentieren und kritisch diskutieren. 					
3	Inhalte des Moduls					
	<ul style="list-style-type: none"> • Das Mikrotubuli- und Aktin-Zytoskelett in Algen und höheren Pflanzen • Das Membransystem und seine Funktionen • Signaltransduktion bei <i>Drosophila</i> • Zellzyklus in Pflanzen und Tieren • Zelladhäsion und Zell-Zell Verbindungen 					
4	Lehr- und Lernformen					
	Vorlesung; Praktikum; Anleitung zur selbstständigen Durchführung von Experimenten, größtenteils in Gruppenarbeit; Seminar					
5	Modulvoraussetzungen					
	Erfolgreicher Abschluss der Module des Pflichtbereichs (vgl. § 5 Absatz 2 der Prüfungsordnung)					
6	Form der Modulabschlussprüfung					
	Prüfungszulassung: Siehe Prüfungsordnung §15					
	Prüfungsvorleistungen: Regelmäßige Teilnahme und aktive Mitarbeit, abgezeichnete Übungsprotokolle (Anfertigung außerhalb der Kontaktzeiten).					
	Abschlussprüfungen: Die Modulabschlussprüfung besteht aus 2 Prüfungselementen: 2-stündige Klausur (Prüfungsinhalt: Stoff der Vorlesung und der Übung; 70 % der Gesamtmodulnote) und Referat (10-15 min + Diskussion; 30 % der Gesamtmodulnote). Siehe dazu auch den Anhang der Prüfungsordnung.					

Fortsetzung Modulbeschreibung MN-BC-WP-Bio3

7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Alle Prüfungselemente müssen mit „bestanden“ beziehungsweise mit „ausreichend (4,0)“ oder besser bewertet worden sein (vgl. § 20 Abs. 6a und den Anhang der Prüfungsordnung).</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Wahlpflichtmodul des Bachelorstudiengangs Biologie (Vertiefungsstudium) mit Forschungsschwerpunkt Genetik und Zellbiologie</p> <p>Das Modul setzt sich gemäß Planung aus 2 Studierenden des Bachelorstudiengangs Biochemie und 18 Studierenden des Bachelorstudiengangs Biologie zusammen.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 18/180 (10 %) auf Antrag 12/180 (6,67 %) siehe dazu Anhang der Prüfungsordnung vom 10.02.2016 12/180 (6,67 %) für alle Studierenden, die ihr Studium ab dem WS18/19 begonnen haben, gemäß Änderungsordnung zur PO vom 06.03.2019</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Martin Hülskamp, Tel. 470-2473, Email: martin.huelskamp(at)uni-koeln.de</p>
11	<p>Sonstige Informationen Unterrichtssprache Deutsch, Englischkenntnisse sind jedoch erforderlich</p> <p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Walter, P. (2011): Molekularbiologie der Zelle. 5. Auflage, Wiley-VCH. • Spezielle Literatur wird im Kurs zur Verfügung gestellt. <p>Genereller Zeitplan: Woche 1 bis 6: Vorlesungen (täglich 8.15 - 9.00 Uhr), Praktikum (durchschnittlich 22 Stunden pro Woche, Zeiten nach Vereinbarung) und Seminar, sowie Vorbereitung des Referats (Thema und Zeitpunkt werden individuell vereinbart) und Anfertigung der Praktikumsprotokolle. Das Praktikum ist thematisch wie folgt unterteilt: 1. Woche: Zytoskelett in Pflanzen, 2. Woche: Zelldifferenzierung in Zebrafisch, 3. Woche: Signaltransduktion in <i>Drosophila</i>, 4. Woche: Zellzykluskontrolle in <i>Arabidopsis</i>, 5. Woche: Membransysteme, 6. Woche: Zellteilung in Tieren; 7. Woche: Klausurvorbereitung</p> <p>Die oben unter Punkt 1 genannten geplanten Gruppengrößen beziehen sich auf das Gesamtmodul für beide beteiligten Studiengänge. Für den Bachelorstudiengang Biochemie stehen 2 Modulplätze zur Verfügung.</p> <p>aktuelle Termine und Verfahren zur Belegung siehe: http://www.bc.uni-koeln.de/12302.html</p>

Titel des Moduls						
Molekulare Pflanzenphysiologie						
Art des Moduls				Kurztitel		
Aufbaumodul				Pflanzenphysiologie		
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
MN-BC-WP-Bio4	360 h	12	5. oder 6. Semester	WiSe und SoSe	WiSe, 2. Hälfte SoSe, 2. Hälfte	7 Wochen
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	a) Vorlesung (V)		12 h	24 h	max. 12	
	b) Praktikum (P)		145 h	150 h	max. 4	
	c) Seminar (S)		5 h	24 h	max. 2	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen					
	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ...					
	<ul style="list-style-type: none"> • besitzt der/die Studierende vertiefte theoretische Kenntnisse auf dem Gebiet des pflanzlichen Stoffwechsels und der Interaktionen der Pflanze mit ihrer belebten und unbelebten Umwelt. • hat der/die Studierende verschiedene molekularbiologische, biochemische und physiologische Methoden in den Pflanzenwissenschaften (z.B. Gateway-Klonierung, Restriktionsanalyse, Photosynthesemessungen, Hefekomplementation, s.a. Inhalte des Moduls) von Grund auf erlernt und kann sie entsprechend anwenden. • kann der/die Studierende pflanzenphysiologische Experimente nach Rücksprache mit einem fachkundigen Betreuer weitestgehend selbständig planen und durchführen sowie die erzielten Ergebnisse in geeigneter Form dokumentieren, auswerten und interpretieren. Er/sie ist zudem in der Lage, die hierzu notwendigen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf andere Teilgebiete der Biologie zu übertragen. • ist der/die Studierende in der Lage, in einem biologischen Labor selbstständig und sicher zu arbeiten. • kann der/die Studierende wissenschaftliche Ergebnisse sowohl mündlich als auch schriftlich in geeigneter Form präsentieren und kritisch diskutieren. 					
3	Inhalte des Moduls					
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Besonderheiten des pflanzlichen Stoffwechsels • Grundlegende Methoden der pflanzlichen Molekularbiologie • Interaktion Pflanze/Mikroorganismen sowie Pflanze/Pflanze • Mechanismen zur Regulation des Nährstofftransports • Signaltransduktion des Lichts und der Pflanzenhormone • Grüne Gentechnologie • Photosynthesemessungen (PAM) • Analyse von Gen- und Proteinexpression in Pflanzen und Mikroorganismen • Klonierung, Expression und Analyse rekombinanter Proteine in heterologen Systemen • Enzymatische Bestimmung von Kohlenstoffspeichern und Stoffwechselprodukten • Protein-Protein-Wechselwirkungen • Affinitätschromatographie 					
4	Lehr- und Lernformen					
	Vorlesung; Praktikum; Anleitung zur selbstständigen Durchführung von Experimenten, größtenteils in Gruppenarbeit; Seminar					

Fortsetzung Modulbeschreibung MN-BC-WP-Bio4

5	<p>Modulvoraussetzungen Erfolgreicher Abschluss der Module des Pflichtbereichs (vgl. § 5 Absatz 2 der Prüfungsordnung)</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung Prüfungszulassung: Siehe Prüfungsordnung §15 Prüfungsvorleistungen: Regelmäßige Teilnahme und aktive Mitarbeit, abgezeichnete Übungsprotokolle (Anfertigung außerhalb der Kontaktzeiten). Abschlussprüfungen: Die Modulabschlussprüfung besteht aus zwei Prüfungselementen: 2-stündige Abschlussklausur (Prüfungsinhalt: Stoff der Vorlesung und des Praktikums; 70 % der Gesamtmodulnote) und Referat (10-15 min + Diskussion; 30 % der Gesamtmodulnote).</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Alle Prüfungselemente müssen mit „bestanden“ beziehungsweise mit „ausreichend (4,0)“ oder besser bewertet worden sein (vgl. § 20 Abs. 6a und den Anhang der Prüfungsordnung).</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Wahlpflichtmodul des Bachelorstudiengangs Biologie (Vertiefungsstudium) mit Forschungsschwerpunkt Molekulare Pflanzenwissenschaften Das Modul setzt sich gemäß Planung aus 2 Studierenden des Bachelorstudiengangs Biochemie und 10 Studierenden des Bachelorstudiengangs Biologie zusammen.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 18/180 (10 %) auf Antrag 12/180 (6,67 %) siehe dazu Anhang der Prüfungsordnung vom 10.02.2016 12/180 (6,67 %) für alle Studierenden, die ihr Studium ab dem WS18/19 begonnen haben, gemäß Änderungsordnung zur PO vom 06.03.2019</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Marcel Bucher, Tel. 470-2481, E-Mail: m.bucher(at)uni-koeln.de</p>
11	<p>Sonstige Informationen Unterrichtssprache Deutsch, Englischkenntnisse sind jedoch erforderlich</p> <p>Empfohlene Literatur zur Vor- und Nachbereitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heldt, H.-W., Piechulla, B. (2014) Pflanzenbiochemie. 5. Auflage, Springer Spektrum • Buchanan, B.B., Gruissem, W., Jones, R.J. (2015) Biochemistry and Molecular Biology of Plants. 2nd edition, Wiley & Sons • Kadereit, J.W., Körner, C., Kost, B., Sonnewald, U.. (2014) Strasburger - Lehrbuch der Botanik. 38. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag (Kapitel 10 und 12-16) • Taiz, L., Zeiger, E. (2010) Plant Physiology. Sinauer Associates Inc.,U.S.; 5th Revised edition • Campbell, N:A., Reece, J.B., Urry L.A./ Michael L. Cain, M.L., Steven A. Wasserman, S.A., Minorsky, P.V., Robert B. Jackson, R.B. (2015) Biologie. Pearson Studium; Auflage: 10 <p>Genereller Zeitplan: Woche 1 bis 6: Vorlesungen (insgesamt 15 Stunden von 8.00 - 8.45 Uhr oder nach Vereinbarung), Praktikum (vier Tage die Woche, durchschnittlich 6 Stunden/Tag, versuchsabhängig zwischen 9.00 - 18.00 Uhr) sowie Anfertigung der Praktikumsprotokolle und Vorbereitung des Referats (das Seminar findet freitags in der 5. und 6. Woche statt oder nach Absprache); Woche 7: Klausurvorbereitung</p> <p>Die oben unter Punkt 1 genannten geplanten Gruppengrößen beziehen sich auf das Gesamtmodul für beide beteiligten Studiengänge. Für den Bachelorstudiengang Biochemie stehen 2 Modulplätze zur Verfügung.</p> <p>aktuelle Termine und Verfahren zur Belegung siehe: http://www.bc.uni-koeln.de/12302.html</p>

Titel des Moduls						
Genetik						
Art des Moduls				Kurztitel		
Aufbaumodul				Genetik		
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
MN-BC-WP-Bio5	360 h	12	5. oder 6. Semester	WiSe und SoSe	WiSe, 2. Hälfte SoSe, 2. Hälfte	7 Wochen
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	a) Vorlesung (V)		45 h	85 h	max. 40 (WiSe), 16 (SoSe)	
	b) Praktikum (P)		110 h	83 h	max. 10 (WiSe), 2 (SoSe)	
	c) Seminar (S)		13 h	24 h	max. 5 (WiSe), 5 (SoSe)	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen					
	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ...					
	<ul style="list-style-type: none"> • ist der/die Studierende mit den wesentlichen zellulären Kontrollmechanismen und mit den molekularen Grundlagen der Zell-Zell-Kommunikation, Signaltransduktion und der Zelldifferenzierung vertraut und kennt die Prinzipien der genetischen und molekularen Analyse in Modellorganismen und beim Mensch, einschließlich der Konstruktion, Selektion und Charakterisierung von Mutanten sowie der Charakterisierung humaner Erbkrankheiten. • hat der/die Studierende verschiedene molekularbiologische und genetische Techniken (z.B. PCR, Western blot und genetische Kreuzungen) von Grund auf erlernt und kann sie entsprechend anwenden. • kann der/die Studierende molekularbiologische und genetische Experimente nach Rücksprache mit einem fachkundigen Betreuer weitestgehend selbstständig planen und durchführen sowie die erzielten Ergebnisse in geeigneter Form dokumentieren, auswerten und interpretieren. Er/sie ist zudem in der Lage, die hierzu notwendigen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf andere Teilgebiete der Biologie zu übertragen. • ist der/die Studierende in der Lage, in einem biologischen Labor selbstständig und sicher zu arbeiten. • kann der/die Studierende wissenschaftliche Ergebnisse sowohl mündlich als auch schriftlich in geeigneter Form präsentieren und kritisch diskutieren. 					
3	Inhalte des Moduls					
	<ul style="list-style-type: none"> • Regulation der Genexpression (von der Transkription bis zur post-translationalen Kontrolle) • Signaltransduktion • Genetische Analyse zellulärer Prozesse • Molekulare Virologie • Humangenetik • Neurogenetik • Populationsgenetik • Genetik der Modellorganismen <i>Escherichia coli</i>, Hefe, Maus, Zebrafisch, <i>Caenorhabditis elegans</i> und <i>Drosophila melanogaster</i> • Recherchen in vernetzten molekularbiologischen Datenbanken („Data mining“) • Analyse und Evaluation eigener, experimentell gewonnener Daten zur Erstellung von Versuchsprotokollen/wissenschaftlichen Publikationen • Kritisches Lesen, Verstehen und Anwenden publizierter Methoden 					

Fortsetzung Modulbeschreibung MN-BC-WP-Bio5

4	<p>Lehr- und Lernformen Vorlesung; Praktikum; Anleitung zur selbstständigen Durchführung von Experimenten, größtenteils in Gruppenarbeit; Seminar.</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen Erfolgreicher Abschluss der Module des Pflichtbereichs (vgl. § 5 Absatz 2 der Prüfungsordnung)</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung Prüfungszulassung: Siehe Prüfungsordnung §15 Prüfungsvorleistungen: Regelmäßige Teilnahme und aktive Mitarbeit, abgezeichnete Übungsprotokolle (Anfertigung außerhalb der Kontaktzeiten). Abschlussprüfungen: Die Modulabschlussprüfung besteht aus 2 Prüfungselementen: 2-stündige Klausur (Prüfungsinhalt: Stoff der Vorlesung und der Übung; 70% der Gesamtmodulnote) und Referat (10-15 min + Diskussion; 30% der Gesamtmodulnote).</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Alle Prüfungselemente müssen mit „bestanden“ beziehungsweise mit „ausreichend (4,0)“ oder besser bewertet worden sein (vgl. § 20 Abs. 6a und den Anhang der Prüfungsordnung).</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Wahlpflichtmodul des Bachelorstudiengangs Biologie (Vertiefungsstudium) mit Forschungsschwerpunkt Genetik und Zellbiologie WiSe: Das Modul setzt sich gemäß Planung aus 4 Studierenden des Bachelorstudiengangs Biochemie und 36 Studierenden des Bachelorstudiengangs Biologie zusammen. SoSe: Das Modul setzt sich gemäß Planung aus 2 Studierenden des Bachelorstudiengangs Biochemie und 14 Studierenden des Bachelorstudiengangs Biologie zusammen.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 18/180 (10 %) auf Antrag 12/180 (6,67 %) siehe dazu Anhang der Prüfungsordnung vom 10.02.2016 12/180 (6,67 %) für alle Studierenden, die ihr Studium ab dem WS18/19 begonnen haben, gemäß Änderungsordnung zur PO vom 06.03.2019</p>
10	<p>Modulbeauftragte WiSe: Prof. Dr. Marcus Krüger, Tel. 478-84140, E-Mail: biologie-gen1(at)uni-koeln.de SoSe: Prof. Dr. Thorsten Hoppe, Tel. 478-84218, E-Mail: biologie-gen1(at)uni-koeln.de</p>
11	<p>Sonstige Informationen Unterrichtssprache Deutsch, Englischkenntnisse sind jedoch erforderlich. Empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • siehe Internetseite des Moduls zugänglich unter http://www.ilias.uni-koeln.de (diese Seite dient dem Informationstransfer und wird dementsprechend häufig und rechtzeitig aktualisiert). Genereller Zeitplan: Woche 1 bis 6: Vorlesungen (täglich 9.00 - 10.45 Uhr, mit 15-minütiger Pause); Woche 1 bis 4: Praktikum (Kernzeiten: täglich 11.00 - 17.00 Uhr [inkl. 30 min Mittagspause], die Zeiten können jedoch abhängig vom Versuchsverlauf variieren); Woche 1 bis 5: Anfertigung der Praktikumsprotokolle und Vorbereitung des Referats (das Seminar findet an 2 bis 3 Tagen in der 6. Woche statt); Woche 7: Klausurvorbereitung. Organisatorische Einzelheiten werden nach Platzvergabe per E-Mail mitgeteilt. Die oben unter Punkt 1 genannten geplanten Gruppengrößen beziehen sich auf das Gesamtmodul für beide beteiligten Studiengänge. Für den Bachelorstudiengang Biochemie stehen im Wintersemester 4 Modulplätze und im Sommersemester 2 Modulplätze zur Verfügung. aktuelle Termine und Verfahren zur Belegung siehe: http://www.bc.uni-koeln.de/12302.html</p>

Titel des Moduls Anorganische Chemie						
Art des Moduls Aufbaumodul				Kurztitel Anorganische Chemie		
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
MN-BC-WP-Chem1	360 h	12	5. oder 6. Semester	WiSe und SoSe	Beginn d. WiSe Beginn d. SoSe	1 Sem- ester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (V) b) Seminar (S) c) Praktikum (P)	Kontaktzeit a) 3 SWS / 45 h b) 1 SWS / 15 h c) 4 Wochen / 100 h		Selbststudium 200 h (Vor- u. Nach- bereitung von V, S, P; Vorbereitung v. Klau- sur u. Kolloquium)	geplante Gruppengröße a) ca. 30 Studierende b) ca. 20 Studierende c) ca. 5-10 Studierende pro Betreuerin/Betreuer	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Der/die Studierende kann nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ... <ul style="list-style-type: none"> • anspruchsvolle und fortgeschrittene Aufgabenstellungen aus verschiedenen Teilgebieten der modernen Anorganischen Chemie bearbeiten • verschiedene anspruchsvolle Präparationsmethoden anwenden • sich bei der Charakterisierung der dargestellten Verbindungen einer geeigneten Analytik sowie anderer Methoden der Strukturbestimmung bedienen • festkörperchemische Herangehensweisen anwenden • kristallchemische Zusammenhänge erkennen und erläutern • Bindungen im Festkörper aufgrund verschiedener Konzepte beschreiben • Bindungen in Komplexen auf Grundlage der Ligandenfeld- und MO-Theorie beschreiben • Bindungsverhältnisse in beispielhaften Nichtmetallverbindungen erläutern • die grundlegenden Prinzipien der Organometallchemie und Katalyse anwenden • die Grundlagen der Materialwissenschaft erläutern und anwenden • die Eigenschaften von nanoskaligen Systemen (Partikel, Schichten) beschreiben und die Methoden zu ihrer Charakterisierung erläutern • Konzepte der Precursorchemie zur Synthese nanoskaliger Produkte benennen und anwenden. • einen wissenschaftlichen Vortrag zu selbstdurchgeführten Versuchen konzipieren und halten, die eigenen Praktikumsergebnisse schriftlich zusammenfassen und in die aktuelle Fachliteratur einordnen. 					
3	Inhalte des Moduls Vorlesung über verschiedene Teilgebiete der Anorganischen Chemie: <ol style="list-style-type: none"> 1. Bindungen in ausgewählten Nichtmetallverbindungen (Boran-Cluster, Edelgasverbindungen) 2. Molekülsymmetrie, Punktgruppen, Polyeder-Darstellungen 3. Grundlagen der Komplexchemie (Ligandenfeldtheorie, MO-Theorie) 4. Grundlagen der Organometallchemie 5. Bindungen im Festkörper, Gitterenergie, Bandstrukturen 6. Kristallographische Grundlagen 7. Kristallchemie: Kristallstrukturen der Elemente und grundlegende Strukturtypen 8. Grundlagen der Materialwissenschaft 9. Nanoskalige Systeme: Partikel und Schichten (Eigenschaften, Charakterisierung, Anwendung) 10. Precursorchemie Praktikum mit verschiedenen anspruchsvollen Versuchen zu diversen Teilgebieten der modernen Anorganischen Chemie, z. B. der Festkörperchemie, Koordinations- und Komplexchemie sowie Chemie der Nichtmetalle und Materialchemie. Die Versuche umfassen sowohl Synthesen mit fortgeschrittenen präparativen Arbeitstechniken als auch die Charakterisierung der dargestellten Verbindungen mittels moderner Analytik.					

Fortsetzung Modulbeschreibung MN-BC-WP-Chem1

3	<p>Inhalte des Moduls (Fortsetzung) Seminar zum Praktikum: mit Vorträgen und Diskussionen der Modulteilnehmer über ihre Praktikumsversuche im Rahmen des Moduls. Neben den Synthesen und ihren chemischen Grundlagen und Hintergründen sollen auch die durchgeführten Charakterisierungsmethoden in den Vorträgen behandelt und am konkreten Beispiel der eigenen Versuche verdeutlicht werden. Ferner ist die Einordnung in die aktuelle Fachliteratur selbständig herauszuarbeiten und darzustellen. Das Seminar dient zum Einüben des wissenschaftlichen Diskurses. Im WiSe und SoSe wird eine inhaltlich weitgehend gleiche Veranstaltung angeboten.</p>
4	<p>Lehr- und Lernformen Vorlesung; Praktikum; Seminar.</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen Formal: Erfolgreiches Absolvieren der Module des Pflichtbereichs (vgl. § 5 Absatz 1 der Prüfungsordnung) Inhaltlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls MN-BC-AC</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung Prüfungszulassung: Die Anmeldung zum Kolloquium erfolgt nach erfolgreicher Teilnahme an Praktikum und Seminar bei der Betreuerin oder dem Betreuer des Praktikums. Prüfungsvoraussetzung: Zur Klausur: keine; zum Kolloquium: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum inkl. testierter Abgabe der Praktikumsprotokolle sowie Teilnahme am Seminar inkl. testiertem Vortrag. Abschlussprüfung: Prüfung 1: Klausur (120 min) zur Vorlesung (50 % der Gesamtmodulnote); Prüfung 2: Kolloquium zu Praktikum und Seminar (50 % der Gesamtmodulnote).</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Alle Prüfungselemente müssen mit „bestanden“ beziehungsweise mit „ausreichend (4,0)“ oder besser bewertet worden sein (vgl. § 20 Abs. 6a und den Anhang der Prüfungsordnung).</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Wahlpflichtmodul des Bachelorstudiengangs Chemie; Wahlpflichtmodul in den Masterstudiengängen der übrigen naturwissenschaftlichen Fächer, M. Ed. Chemie (jeweils nur die Vorlesung) Im Modul stehen 3 Plätze für den Studiengang Biochemie zur Verfügung.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 18/180 (10 %) auf Antrag 12/180 (6,67 %) siehe dazu Anhang der Prüfungsordnung vom 10.02.2016 12/180 (6,67 %) für alle Studierenden, die ihr Studium ab dem WS18/19 begonnen haben, gemäß Änderungsordnung zur PO vom 06.03.2019</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r Vorlesung: Prof. Dr. Uwe Ruschewitz, Prof. Dr. Axel Klein, Prof. Dr. Sanjay Mathur, Prof. Dr. Mathias Wickleder, Institut für Anorganische Chemie Praktikum/Seminar: Dr. Jennifer Leduc, Institut für Anorganische Chemie</p>
11	<p>Sonstige Informationen Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riedel: Moderne Anorganische Chemie (de Gruyter) • Smart/Moore: Solid State Chemistry: An Introduction (CRC) • Müller: Anorganische Strukturchemie (Teubner) • weitere Literatur wird im Rahmen der Vorlesung (z. B. Übersichtsartikel) vorgestellt <p>Termine und Details siehe: KLIPS 2.0, Veranstaltungsnummer: 14816.2510 bis 14816.2512 Vorlesung während des ganzen Semesters: jeweils Di 10-12 Uhr und Fr 11-12 Uhr Praktikum mit begleitendem Seminar: 4 Wochen jeweils in der zweiten Semesterhälfte; der genaue Termin wird gesondert bekanntgegeben. aktuelle Termine und Verfahren zur Belegung siehe: http://www.bc.uni-koeln.de/12302.html</p>

Titel des Moduls						
Organische Chemie						
Art des Moduls				Kurztitel		
Aufbaumodul				Organische Chemie		
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
MN-BC-WP-Chem2	360 h	12	5. oder 6. Semester	WiSe und SoSe	Beginn d. WiSe Beginn d. SoSe	1 Sem- ester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	a) Vorlesung (V) b) Seminar (S) c) Praktikum (P)		a) 2 SWS / 30 h b) 2 SWS / 30 h c) 5 Wochen / 120 h	180 h (Vor- u. Nach- bereitung von V, S, P; Vorbereitung v. Klau- sur u. Kolloquium)	a) max. 5 b) max. 5 c) max. 5	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen					
	Der/die Studierende kann nach erfolgreichem Abschluss des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • anspruchsvolle und fortgeschrittene Aufgabenstellungen aus verschiedenen Teilgebieten der modernen Organischen Chemie bearbeiten und selbständig Lösungsansätze entwickeln • anspruchsvolle organische Synthesen und Reinigungsverfahren selbständig durchführen • analytische Verfahren (instrumentelle Analytik – NMR, IR, UV, MS – und chromatographische Methoden) zur Identifikation und Reinheitsbestimmung der Produkte anwenden 					
3	Inhalte des Moduls					
	<p>Vertiefende Vorlesung über ausgewählte Teilgebiete der modernen Organischen Chemie. Praktikum mit verschiedenen Versuchen zu allen Teilgebieten der modernen Organischen Chemie. Die Versuche umfassen sowohl Synthesen als auch die Charakterisierung der dargestellten Verbindungen mittels verschiedener spektroskopischer und analytischer Methoden. In einem begleitenden Seminar werden die Inhalte des Moduls und ihre Grundlagen vertieft.</p> <p>Die Vorlesung vertieft ausgewählte Bereiche der modernen organischen Chemie mit Schwerpunkt auf fortgeschrittener Stereochemie, Organometallchemie, supramolekularer Chemie, Photochemie und Radikalreaktionen. Für Bachelor-Studierende, die sich in organischer Chemie spezialisieren möchten, erweitert die Vorlesung das Feld der Organischen Chemie in seinen wesentlichen Bereichen. Sie bietet einerseits einen Überblick und andererseits eine Vertiefung des in den OC-Pflichtmodulen angelegten Wissens und Verständnisses. In dem auf die Vorlesung abgestimmten Übungs-Seminar werden wichtige, ausgewählte Konzepte und Inhalte aufgegriffen und anhand von Fallbeispielen vertieft.</p> <p>Das Seminar bietet den Studierenden Gelegenheit, anhand des Lösens von "Denksportaufgaben" wichtige Kompetenzen (Formulieren von Reaktionsmechanismen, Syntheseplanung, usw.) zu trainieren und den Stand ihres Wissens und Verständnisses zu überprüfen. Das Seminar dient ferner zum Einüben des wissenschaftlichen Diskurses</p>					
4	Lehr- und Lernformen					
	Vorlesung; Seminar; Praktikum					
5	Modulvoraussetzungen					
	Formal: bestandene Module MN-BC-OC und MN-BC-AS Inhaltlich: Inhalt der Vorlesungen der Module MN-BC-OC und MN-BC-AS					

Fortsetzung Modulbeschreibung MN-BC-WP-Chem2

6	<p>Form der Modulabschlussprüfung Prüfungszulassung: Siehe Prüfungsordnung §15. Die Anmeldung zum Kolloquium erfolgt nach erfolgreicher Teilnahme an Praktikum und Seminar beim Betreuer des Praktikums. Prüfungsvoraussetzung: Zur Klausur: keine; zum Kolloquium: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum inkl. testierter Abgabe der Praktikumsprotokolle sowie Teilnahme am Seminar Abschlussprüfung: Prüfung 1: Klausur (120 min) zur Vorlesung (50 % der Gesamtmodulnote); Prüfung 2: Kolloquium zum Praktikum und Seminar (50 % der Gesamtmodulnote).</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Alle Prüfungselemente müssen mit „bestanden“ beziehungsweise mit „ausreichend (4,0)“ oder besser bewertet worden sein (vgl. § 20 Abs. 6a und den Anhang der Prüfungsordnung).</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang Chemie; Fortgeschrittenenmodul im Lehramtsstudiengang Chemie. Im Modul stehen 3 Plätze für den Bachelorstudiengang Biochemie zur Verfügung.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 18/180 (10 %) auf Antrag 12/180 (6,67 %) siehe dazu Anhang der Prüfungsordnung vom 10.02.2016 12/180 (6,67 %) für alle Studierenden, die ihr Studium ab dem WS18/19 begonnen haben, gemäß Änderungsordnung zur PO vom 06.03.2019</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Ralf Giernoth, Institut für Organische Chemie, Tel. 470-30984, E-Mail: ralf.giernoth(at)uni-koeln.de</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Literaturliste und Seminarthemen werden über ILIAS zur Verfügung gestellt und aktualisiert. <p>Praktikum - Einführungsveranstaltung mit Sicherheitsbelehrung: wird per E-Mail mitgeteilt</p> <p>Genereller Zeitplan: Vorlesung (Di 10-12 Uhr) und Seminar (Fr 10:30-12 Uhr) über das gesamte Semester, Praktikum als Block in der vorlesungsfreien Zeit. Für weitere Informationen siehe KLIPS 14816.2520-14816.2522</p> <p>aktuelle Termine und Verfahren zur Belegung siehe: http://www.bc.uni-koeln.de/12302.html</p>

Titel des Moduls Physikalische Chemie						
Art des Moduls Aufbaumodul				Kurztitel Physikalische Chemie		
Kennnummer MN-BC-WP-Chem3	Workload 360 h	Leistungs- punkte 12	Studien- semester 5. oder 6. Semester	Häufigkeit des Angebots WiSe und SoSe	Beginn des Angebots Beginn d. WiSe Beginn d. SoSe	Dauer 1 Sem- ester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (V) b) Seminar (S) c) Praktikum (P)		Kontaktzeit a) 2 SWS / 30 h b) 2 SWS / 30 h c) 6 Wochen / 140 h	Selbststudium 180 h (Vor- u. Nach- bereitung von V, S, P; Vorbereitung v. Klausur u. Kolloquium)	geplante Gruppengröße a) ca. 20 Studierende b) ca. 20 Studierende c) ca. 20 Studierende	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Der/die Studierende kann nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ... <ul style="list-style-type: none"> • moderne Entwicklungen der Physikalischen Chemie verstehen und ihre Bedeutung für die Chemie kritisch einordnen • selbständig über Themen aus Teilgebieten der Physikalischen Chemie referieren und die wissenschaftlichen Grundlagen dazu erarbeiten • Lösungsansätze zu wissenschaftlichen Fragestellungen der Physikalischen Chemie entwickeln und die Ergebnisse fundiert diskutieren • anspruchsvolle physikalisch-chemische Experimente durchführen, die in den Experimenten gewonnenen Daten beurteilen und sie in Bezug zu geeigneten Theorien setzen 					
3	Inhalte des Moduls Grundlegende Vorlesung zu den Forschungsschwerpunkten der Arbeitskreise des Instituts für Physikalische Chemie. Praktikum mit Versuchen aus Teilgebieten der modernen Physikalischen Chemie: z.B. komplexe Fluide, Mischphasenthermodynamik, Reaktionskinetik, Elektrochemie, Spektroskopie. Es werden 6 Versuche ausgewählt und durchgeführt. Seminar mit Vorträgen und Diskussion der Modulteilnehmer über ihre Praktikumsversuche bzw. Themen aus den Arbeitskreisen der Physikalischen Chemie, wobei die Grundlagen und das wissenschaftliche Umfeld ausführlich dargestellt werden sollen. Das Seminar dient ferner zum Einüben des wissenschaftlichen Diskurses.					
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung; Seminar; Praktikum					
5	Modulvoraussetzungen Formal: MN-BC-PC, MN-BC-M, MN-BC-P, MN-BC-AS Inhaltlich: die Inhalte der oben genannten Module					
6	Form der Modulabschlussprüfung Prüfungszulassung: Siehe Prüfungsordnung §15. Die Anmeldung zum Kolloquium erfolgt nach erfolgreicher Teilnahme am Praktikum im PC-Sekretariat (Raum 317). Prüfungsvoraussetzung: Zur Klausur: keine; zum Kolloquium: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum inkl. testierter Abgabe der Praktikumsprotokolle sowie Teilnahme am Seminar mit testiertem Vortrag Abschlussprüfung: Prüfung 1: Klausur (120 min) zur Vorlesung (50 % der Gesamtmodulnote); Prüfung 2: Kolloquium zum Praktikum (50 % der Gesamtmodulnote).					

Fortsetzung Modulbeschreibung MN-BC-WP-Chem3

7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Alle Prüfungselemente müssen mit „bestanden“ beziehungsweise mit „ausreichend (4,0)“ oder besser bewertet worden sein (vgl. § 20 Abs. 6a und den Anhang der Prüfungsordnung).</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang Chemie Im Modul stehen maximal 10 Plätze für den Bachelorstudiengang Biochemie zur Verfügung.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 18/180 (10 %) auf Antrag 12/180 (6,67 %) siehe dazu Anhang der Prüfungsordnung vom 10.02.2016 12/180 (6,67 %) für alle Studierenden, die ihr Studium ab dem WS18/19 begonnen haben, gemäß Änderungsordnung zur PO vom 06.03.2019</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Klas Lindfors, Institut für Physikalische Chemie</p>
11	<p>Sonstige Informationen Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • U. K. Deiters, Th. Kraska, High-Pressure Fluid Phase Equilibria — Phenomenology and Computation, vol. 2 of Supercritical Fluid Science and Technology series (ed. E. Kiran), Elsevier, Amsterdam, 2012 ISBN 978-0444563477. • L. Novotny, B. Hecht, Principles of Nano-Optics, 2nd edition, Cambridge University Press, Cambridge 2012, ISBN: 978-1107005464 - Kapitel 12. • E. Hecht, Optik, 6. Aufl., De Gruyter, Berlin 2014 ISBN: 978-3486249170 - Kapitel 3. • H. Haken, H. C. Wolf, Molekülphysik und Quantenchemie: Einführung in die experimentellen und theoretischen Grundlagen, 5. Aufl., Springer, Berlin 2006 ISBN: 978-3540303145. • N. J. Turro, V. Ramamurthy, Modern Molecular Photochemistry of Organic Molecules, 1st edition, Macmillan Education, London 2010 ISBN: 978-1891389252. • J. M. Hollas, Modern Spectroscopy, 4th edition, Wiley-VHC; Weinheim 2004 ISBN: 978-0470844168. • Köhler, H. Bässler, Electronic Processes in Organic Semiconductors: An Introduction, 1st edition, Wiley-VCH Weinheim 2015 ISBN: 978-3527332922. • H. Hamann, W. Vielstich, Elektrochemie, 4. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim 2005 ISBN: 978-3527310685 • Bard, L. R. Faulkner, Electrochemical methods: fundamentals and applications, 2nd edition, Wiley-VCH, Weinheim 2001 ISBN: 978-0471043720. • S. Hunklinger, Festkörperphysik, 4. Aufl., De Gruyter Studium, Oldenbourg 2014 ISBN: 978-3486755589 - Kapitel 8 und 10. • T. Fauster, Oberflächenphysik - Grundlagen und Methoden, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, Oldenbourg 2013 ISBN: 978-3486721355 - Kapitel 5. • W. Hamley, Introduction to Soft Matter: Polymers, Colloids, Amphiphiles and Liquid Crystals, 1st edition, Wiley-VCH, New York 2000 ISBN 978-0471899518. • S. Disch, Licht- und Röntgenstreuung an Nanoteilchen, 1. Aufl., Universität zu Köln, Köln 2015 Praktikums- und Vorlesungsskript. <p>Genereller Zeitplan: Vorlesungen Di 10-12 Uhr (über das gesamte Semester, siehe KLIPS2.0: 14816.2530), Seminar Do 13:30-15 Uhr (über das gesamte Semester, siehe KLIPS2.0: 14816.2531), Praktikum (6 Versuche und Antestate, genaue Termine n.V., siehe KLIPS2.0 - 14816.2532)</p> <p><u>Anmerkungen:</u> Das Modul wird gemeinsam mit dem Modul MN-C-WP-PC des Studiengangs B.Sc. Chemie veranstaltet. Das Praktikum wird in Zweiergruppen durchgeführt.</p> <p>Die allgemeine Unterrichtssprache ist Deutsch, gute Englischkenntnisse sind jedoch erforderlich, da ein Großteil der aktuellen Literatur nur auf Englisch vorliegt.</p> <p>aktuelle Termine und Verfahren zur Belegung siehe: http://www.bc.uni-koeln.de/12302.html</p>

Titel des Moduls Laborpraktikum						
Art des Moduls Ergänzungsmodul				Kurztitel Labormodul		
Kennnummer MN-BC-WP-Lab	Workload 360 h	Leistungs- punkte 12	Studien- semester 5. oder 6. Semester	Häufigkeit des Angebots WiSe und SoSe	Beginn des Angebots nach Vereinbarung	Dauer 7 -8 Wo- chen
1	Lehrveranstaltungen Keine gesonderten Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit entsprechend den individuellen Bedürfnissen des/der Studierenden		Selbststudium kann nicht exakt angegeben werden	geplante Gruppengröße 1 Stud. pro Betreuerin/Betreuer	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ... <ul style="list-style-type: none"> • hat die/der Studierende die Arbeitsabläufe innerhalb einer Arbeitsgruppe besser kennen und verstehen gelernt und kann sich in diese integrieren • kann der/die Studierende wissenschaftlichen Fragestellungen erarbeiten und zu deren Lösung Experimente ausarbeiten und durchführen • kann der/die Studierende seine/ihre Ergebnisse aus den praktischen Arbeiten im Labor auswerten und darstellen • ist der/die Studierende in der Lage die praktischen und theoretischen Anforderungen, die im Modul „Bachelorarbeit mit Abschlusskolloquium“ an ihn/sie gestellt werden, zu erfüllen 					
3	Inhalte des Moduls Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung innerhalb einer Arbeitsgruppe der Biochemie, Biologie, Medizin oder Chemie. Die genauen Inhalte des Laborpraktikums werden von dem/der Betreuer/in in Absprache mit dem/der Studierenden festgelegt. Betreut werden können Laborpraktika von jedem/jeder Hochschullehrer/in, soweit er/sie im Fach Biochemie, Chemie oder Biologie an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln oder im Fach Biochemie an der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln in Forschung und Lehre tätig ist. Nach Zustimmung des Prüfungsausschusses kann das Laborpraktikum auch von anderen nach § 65 HG zur Abnahme von Hochschulprüfungen Befugten betreut werden. Das Laborpraktikum kann auch als externes Praktikum in einem Unternehmen oder einer anderen Forschungseinrichtung im In- oder Ausland absolviert werden. Die entsprechenden Regelungen für die Durchführung und Anerkennung als WP-Modul finden sich unter: http://www.bc.uni-koeln.de/12303.html					
4	Lehr- und Lernformen Projektarbeit; Individuelle Betreuung und Anleitung zur selbstständigen wissenschaftlichen Arbeit; Seminar					
5	Modulvoraussetzungen Formal: Erfolgreicher Abschluss der Module des Pflichtbereichs (vgl. § 5 Absatz 2 der Prüfungsordnung).					

Fortsetzung Modulbeschreibung MN-BC-WP-Lab

6	<p>Form der Modulabschlussprüfung Praktikumsbericht/Protokoll (siehe auch Punkt 7) Das Protokoll soll als wissenschaftliche Arbeit strukturiert werden und folgende Teile umfassen: Deckblatt (Titel, Arbeitsgruppe, Zeitraum, Betreuer) Zusammenfassung (250 Wörter), Einleitung (2-3 Seiten), Material und Methoden (max. 4 Seiten), Ergebnisse (Text mit Abbildungen, max.10 Seiten), Diskussion (max. 2 Seiten), Literatur (Zitationen mit Name und Jahr) Gesamtlänge des Protokolls: maximal 16 Seiten ohne Deckblatt, Zusammenfassung, Literatur und Anhänge; Format: Arial, 11 pt, 1,5 zeilig</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Für Studierende, die ihr Studium vor dem WS18/19 begonnen haben: Protokoll (unbenotet) und Referat, siehe Formblatt: http://www.bc.uni-koeln.de/12303.html Für Studierende, die ihr Studium im WS18/19 oder später begonnen haben: Von der Betreuerin oder dem Betreuer benoteter Praktikumsbericht, siehe Formblatt: http://www.bc.uni-koeln.de/12303.html. Wird das Laborpraktikum extern absolviert, so muss eine interne Betreuerin oder ein interner Betreuer den Praktikumsbericht bewerten und benoten.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 12/180 (6,67 %)</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r Die/der Vorsitzende des Prüfungsausschusses (siehe http://www.bc.uni-koeln.de/12310.html).</p>
11	<p>Sonstige Informationen Das Laborpraktikum ist als drittes Wahlpflichtmodul verpflichtend. Das Laborpraktikum bietet der oder dem Studierenden die Möglichkeit, eine Arbeitsgruppe genauer kennenzulernen, bevor die Entscheidung zum Modul „Bachelorarbeit mit Abschlusskolloquium“ (MN-BC-BA) getroffen wird.</p>

2.3 Modul Bachelorarbeit

Titel des Moduls						
Bachelorarbeit mit Abschlusskolloquium						
Art des Moduls				Kurztitel		
Schwerpunktmodul				Bachelorarbeit		
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
MN-BC-BA	450 h	15	6. Semester	WiSe und SoSe	nach Verein- barung	ca. 15 Wochen (12 Wochen Bachelorarbeit)
1	Lehrveranstaltungen Keine gesonderten Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit entsprechend den individuellen Bedürfnissen des/der Studierenden		Selbststudium kann nicht exakt angegeben werden	geplante Gruppengröße 1	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ... <ul style="list-style-type: none"> • hat die/der Studierende gezeigt, dass er/sie in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine Fragestellung auf dem Gebiet der Biochemie, Biologie oder Chemie unter Anleitung mit wissenschaftlichen Methoden selbständig zu bearbeiten • hat der/die Studierende die Ergebnisse seiner praktischen Arbeit schriftlich in Form seiner Bachelorarbeit zusammengefasst und die Ergebnisse diskutiert und interpretiert • hat der/die Studierende im Abschlusskolloquium seine/ihre Ergebnisse in Form eines Vortrages präsentiert und in der anschließenden Befragung/Diskussion gezeigt, dass er/sie über das Thema der Arbeit hinaus, mit den Grundlagen der verwendeten Methode und thematischen Hintergründen vertraut ist. 					
3	Inhalte des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • Bachelorarbeit (Umfang 12 LP): Die Inhalte der Bachelorarbeit werden von dem/der Betreuer/in der Arbeit in Absprache mit dem/der Kandidaten/Kandidatin festgelegt. • Abschlusskolloquium (3 LP): Das Abschlusskolloquium besteht aus einem 15-minütigen Vortrag des/der Kandidaten/Kandidatin über die wichtigsten Ergebnisse der Bachelorarbeit. Daran schließt sich eine 15 bis 30-minütige Diskussion der Prüfer/Prüferinnen mit dem/der Kandidaten/Kandidatin über die Inhalte der Bachelorarbeit an (siehe § 21 Absatz 14 der Prüfungsordnung). 					
4	Lehr- und Lernformen Projektarbeit, individuelle Betreuung und Anleitung zur selbständigen wissenschaftlichen Arbeit, wissenschaftliches Schreiben.					
5	Modulvoraussetzungen Zulassung zum Modul Bachelorarbeit durch die/den Vorsitzende/n des Prüfungsausschusses (Einzelheiten bzgl. der Voraussetzungen zur Zulassung sind in § 21 und im Anhang der Prüfungsordnung geregelt).					
6	Form der Modulabschlussprüfung Kombinatorische Prüfung: Bachelorarbeit und Abschlusskolloquium (siehe §21 und Anhang der Prüfungsordnung). Die Abschlussarbeit soll als wissenschaftliche Arbeit strukturiert werden (Zusammenfassung, Einleitung, Material und Methoden, Ergebnisse und Diskussion) und in der Regel 50 Seiten (1,5 zeilig, Arial 11pt, Times 12 pt oder ähnliches) exklusive Literaturverzeichnis und Anlagen nicht überschreiten.					

Fortsetzung Modulbeschreibung MN-BC-BA

7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten In Bezug auf die Gesamtnote muss im Modul „Bachelorarbeit mit Abschlusskolloquium“ mindestens ein „ausreichend“ erzielt werden. Zur Berechnung der Gesamtmodulnote siehe § 21 der Prüfungsordnung</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 36/180 (20,1 %)</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r Die/der Vorsitzende des Prüfungsausschusses (siehe http://www.bc.uni-koeln.de/12310.html). Anmerkungen: Betreut werden kann das Modul Bachelorarbeit von jedem/jeder Hochschullehrer/in, soweit er/sie im Fach Biochemie, Chemie oder Biologie an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln oder im Fach Biochemie an der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln in Forschung und Lehre tätig ist. Nach Zustimmung des Prüfungsausschusses kann das Modul auch von anderen nach § 65 HG zur Abnahme von Hochschulprüfungen Befugten betreut werden.</p>
11	<p>Sonstige Informationen Den Studierenden wird dringend empfohlen, sich anhand der Prüfungsordnung sowie anhand der zur Verfügung gestellten Merkblätter im Vorfeld eingehend über die Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul „Bachelorarbeit mit Abschlusskolloquium“ zu informieren. Vordrucke zur Anmeldung der Bachelorarbeit finden sich unter: http://www.bc.uni-koeln.de/12304.html Zur Rückgabe des Themas der Bachelorarbeit siehe § 21 Absatz 4 der Prüfungsordnung. Auf Antrag sorgt die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses dafür, dass die Kandidatin oder der Kandidat ein Thema und eine Betreuerin oder einen Betreuer für die Bachelorarbeit erhält.</p>

2.4 Modul Studium Integrale

Titel des Moduls						
Studium Integrale						
Art des Moduls				Kurztitel		
Ergänzungsmodul				Studium Integrale		
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
MN-BC-SI	360 h	12	1. - 6. Semester	WiSe und SoSe	nach Angebot	Angabe nicht möglich
1	Lehrveranstaltungen von der individuellen Wahl der/des Studierenden abhängig	Kontaktzeit s. ausgewählte Lehrveranstaltungen		Selbststudium s. ausgewählte Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße s. ausgewählte Lehrveranstaltungen	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Der/die Studierende kann nach erfolgreichem Abschluss des Moduls je nach Wahl der Kurse ... <ul style="list-style-type: none"> • sich mit fachübergreifenden Themen, Forschungsansätzen, Lösungskonzepten und Theorien auseinandersetzen • EDV-Kenntnisse, Präsentations- und Schreibkompetenzen, Informationsbeschaffung, Vermittlungskompetenzen, Kommunikations- und Organisationskompetenzen, Fremdsprachen etc. in seinem universitären Alltag anwenden • durch die Vertiefung in fachnahen Lehrinhalten ein individuelles Profil ausbilden • sich mit anderen Fächern auseinandersetzen und ein Problembewusstsein für innovative und integrative Lösungsansätze entwickeln 					
3	Inhalte des Moduls von der individuellen Wahl abhängig					
4	Lehr- und Lernformen Vorlesungen, Seminare, Übungen aus dem universitären Angebot					
5	Modulvoraussetzungen Einschreibung im Bachelorstudiengang Biochemie oder einem anderen an der Universität zu Köln angebotenen Studiengang. Formal: keine Inhaltlich: keine Für das „Studium Integrale“ sind verschiedene Teilmodule zu belegen, die in der Summe mindestens 12 Leistungspunkte umfassen müssen.					
6	Form der Modulabschlussprüfung Mindestens 2 Leistungspunkte müssen durch erfolgreich absolvierte Prüfungen zu den Veranstaltungen des Studium Integrale nachgewiesen werden. Die konkrete Ausgestaltung der Prüfungen ist von der individuellen Wahl abhängig.					

Fortsetzung Modulbeschreibung MN-BC-SI

7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Mindestens 2 Leistungspunkte aus erfolgreich bestandenen Modulteilern (Veranstaltungen mit Prüfungselementen) sowie weitere Leistungspunkte aus Veranstaltungen ohne Prüfungselemente (in der Summe 12 Leistungspunkte).</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Das Studium Integrale ist Bestandteil des Wahlpflichtbereichs zahlreicher Studiengänge der Universität zu Köln.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 0/180</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r Die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses (siehe http://www.bc.uni-koeln.de/12310.html).</p>
11	<p>Sonstige Informationen Die Veranstaltungen des Moduls „Studium Integrale“ werden nach freier Wahl durch den/die Studierenden/e während des gesamten Biochemiestudiums, je nach Angebot gegebenenfalls auch in der vorlesungsfreien Zeit, absolviert. Die im Studienverlaufsplan (Kap. 3.1, siehe auch Kap. 1.4) angegebenen Leistungspunkte richten sich nach der Vorgabe von maximal 60 LP pro Studienjahr. Es wird empfohlen, Leistungspunkte im Studium Integrale möglichst während der ersten vier Semester zu erwerben. Einzelheiten zu den Anmeldemodalitäten und sonstige Voraussetzungen sind den Veranstaltungsankündigungen zu den einzelnen Modulen in KLIPS zu entnehmen.</p>

3 Studienhilfen

3.1 Musterstudienplan

Empfohlener Studienverlaufsplan für den Bachelor-Studiengang Biochemie

Semester	Kennnummer des Moduls	Titel des Moduls	Vorlesung (SWS)	Übung / Seminar (SWS)	Praktikum (SWS)	LP
1	MN-BC-M	Mathematik	4	4		9
	MN-BC-AC	Allgemeine Chemie	4	1	10,3	12
	MN-BC-BC1	Einführung in die Biochemie, Molekularbiologie & Zellbiologie	2		3,3	6
	MN-BC-SI	Studium Integrale	2	1		3
		Summe 1. Semester	12	6	14,9	30
2	MN-BC-P	Physik	3	1	2,6	9
	MN-BC-PC	Physikalische Chemie	4	2		9
	MN-BC-BC1	Einführung in die Biochemie, Molekularbiologie & Zellbiologie	2			3
	MN-BC-Gen	Genetik	3	1	4	9
	MN-BC-SI	Studium Integrale				0
		Summe 2. Semester	11	4	9,6	30
3	MN-BC-OC	Organische Chemie	4	1		7
	MN-BC-Phys	Physiologie	3	2	6	9
	MN-BC-BC2	Medizinische Biochemie	2	2		6
	MN-BC-BC3	Grundlagen der Biochemie	3	1		6
	MN-BC-SI	Studium Integrale				0
		Summe 3. Semester	14	6	6	28
4	MN-BC-PC	Organische Chemie	2		8	8
	MN-BC-AS	Analytik und Spektroskopie	3	2		6
	MN-BC-Bioinf	Bioinformatik	2	3		6
	MN-BC-BC4	Fortgeschrittene Biochemie	3	1	10	12
	MN-BC-SI	Studium Integrale				0
		Summe 4. Semester	10	6	18	32
5	MN-BC-WPI	Wahlpflichtmodul I ¹⁾	2	1	8	12
	MN-BC-WPII	Wahlpflichtmodul II ¹⁾	2	1	8	12
	MN-BC-SI	Studium Integrale	2-5	2-3		6
		Summe 5. Semester	6-9	4-5	16	30
6	MN-BC-WPIII	Laborpraktikum ²⁾	2	1	8	12
	MN-BC-BA	Bachelorarbeit mit Abschlusskolloquium			9-10	15
	MN-BC-SI	Studium Integrale ³⁾	1-2	1		3
		Summe 6. Semester	3-4	2	18-19	30
Summe 1.-6. Semester (18 Module)						180

Alle Angaben sind auf eine Vorlesungszeit von 15 Wochen hochgerechnet und ggf. gerundet.

- Die Wahlpflichtmodule, die von der Biologie und Biochemie angeboten werden, sind jeweils 7-wöchige Blockveranstaltungen. Die Kontaktzeiten können bzgl. der Verteilung auf die einzelnen Veranstaltungsformen (Vorlesung, Praktikum, Seminar) variieren. Einzelheiten sind der jeweiligen Modulbeschreibung zu entnehmen.
- Dauer des Praktikums abhängig davon, ob es sich um ein WP-BC, WP-Bio bzw. WP-Chem-Modul oder ein Laborpraktikum handelt, siehe dazu WP-Modulbeschreibungen oder Merkblatt „Externes Laborpraktikum“ (<http://www.bc.uni-koeln.de/12303.html>).
- Die Veranstaltungen des Moduls „Studium Integrale“ werden nach freier Wahl durch die/den Studierenden/e während des gesamten Biochemiestudiums, je nach Angebot gegebenenfalls auch in der vorlesungsfreien Zeit, absolviert. Die angegebenen Leistungspunkte richten sich nach der Vorgabe von maximal 60 LP pro Studienjahr. Es wird empfohlen, Leistungspunkte im Studium Integrale möglichst während der ersten vier Semester zu erwerben.

3.2 Fach- und Prüfungsberatung

Rechtsverbindliche Auskünfte zu Prüfungsvoraussetzungen und Prüfungsleistungen erteilen die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses, ihre oder seine Stellvertreterin bzw. ihre oder sein Stellvertreter, die Leiterin oder der Leiter des jeweiligen Prüfungsamtes sowie ihre oder seine Stellvertreterin bzw. ihre oder sein Stellvertreter.

Die Fachstudienberatung wird von den Fachstudienberatern und Fachstudienberaterinnen des Departments für Chemie und von den Hochschullehrerinnen und Hochschullehrern sowie den akademischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die an der Ausbildung in diesem Studiengang beteiligt sind, während der Sprechzeiten durchgeführt. Die Sprechzeiten werden durch Aushang in den Instituten und im Internet bekannt gegeben. Die Inanspruchnahme einer individuellen Studienberatung wird empfohlen.

3.3 Weitere Informations- und Beratungsangebote

Für die allgemeine Studienberatung, insbesondere über Studienmöglichkeiten und Studienanforderungen, steht die Zentrale Studienberatung der Universität zu Köln zur Verfügung. Für die fachübergreifende Studienberatung stehen fakultätsweite Beratungsangebote zur Verfügung.

Der Allgemeine Studierendenausschuss (AStA) und die Fachschaft Chemie sowie die Fachschaft Biologie bieten Beratungen zu allgemeinen Fragen der Studienorganisation an.

Für die besonderen Fragen von ausländischen Studierenden und für die Vorbereitung eines Auslandsstudiums bieten das Akademische Auslandsamt der Universität zu Köln sowie das Zentrum für internationale Beziehungen (ZiB) der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät Beratungen an.

Bei studienbedingten persönlichen Schwierigkeiten kann vor allem die Psycho-Soziale Beratung des Kölner Studentenwerks in Anspruch genommen werden.

Studierende mit besonderen Studienvoraussetzungen können die Beratung der Universitätsverwaltung (Abteilung 23: Besondere Studienangelegenheiten) sowie des Rektoratsbeauftragten für die Belange von Studierenden mit Behinderung und chronischen Erkrankungen in Anspruch nehmen.