

2026

MATHEMATISCH-
NATURWISSENSCHAFTLICHE
FAKULTÄT

UNIVERSITÄT ZU KÖLN

DEKANAT



MODULHANDBUCH

BACHELOR OF ARTS UNTERRICHTSFACH CHEMIE

STUDIENPROFIL LEHRAMT AN GYMNASIEN UND
GESAMTSCHULEN &

STUDIENPROFIL LEHRAMT AN BERUFSSKOLLEGS

Nach den fachspezifischen Bestimmungen zum Unterrichtsfach Chemie im Studienprofil Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen sowie Lehramt an Berufskollegs vom 18.6.2024

(Anhänge 13 und 14 der Gemeinsamen Prüfungsordnung der Universität zu Köln für die Studiengänge Bachelor of Arts, Lehramt an Grundschulen, Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen, Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen, Lehramt an Berufskollegs und Lehramt für sonderpädagogische Förderung, Fassung 3.2.2026)

Universität
zu Köln



HERAUSGEBER:	Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität zu Köln
REDAKTION:	Prof. Dr. Klas Lindfors Dr. Volker von der Gönna, Dr. Hanna Krikcziokat
ADRESSE:	Department für Chemie und Biochemie, Greinstraße 4-6, 50939 Köln
E-MAIL	klindfor@uni-koeln.de hanna.krikcziokat@uni-koeln.de
STAND	09.04.2026

Kontaktpersonen

Studiendekan: Prof. Dr. Axel Griesbeck

Department für Chemie und Biochemie

0221-470 3083

griesbeck@uni-koeln.de

Studiengangverantwortlicher Prof. Dr. Klas Lindfors

Department für Chemie und Biochemie

0221-470 4265

klindfor@uni-koeln.de

Prüfungsausschussvorsitzender: Prof. Dr. Klas Lindfors

Department für Chemie und Biochemie

0221-470 4265

klindfor@uni-koeln.de

Fachstudienberatung: Dr. Hanna Krikcziokat

Department für Chemie und Biochemie

0221-470 76087

hanna.krikcziokat@uni-koeln.de

Legende

AM	Aufbaumodul	S	Seminar
BM	Basismodul	Ü	Übung
EM	Ergänzungsmodul	VL	Vorlesung
K	Kontaktzeit (= Präsenzzeit in LV)	Pr	Praktikum
LV	Lehrveranstaltung	VN	Vor- und Nachbereitung
LP	Leistungspunkt (engl.: CP)	WiSe	Wintersemester
P	Pflichtveranstaltung	SoSe	Sommersemester
SM	Schwerpunktmodul		
SSt	Selbststudium		
SWS	Semesterwochenstunde		
WP	Wahlpflichtveranstaltung		
WL	Workload = Arbeitsaufwand		
PS	Projektseminar		

INHALTSVERZEICHNIS

KONTAKTPERSONEN	III
LEGENDE	IV
1 DAS UNTERRICHTSFACH CHEMIE	1
1.1 Inhalte, Studienziele und Voraussetzungen	1
1.2 Studienaufbau und -abfolge	1
1.3 LP-Gesamtübersicht	2
1.4 Semesterbezogene LP-Übersicht.....	3
1.5 Berechnung der Fachnote.....	3
2 MODULBESCHREIBUNGEN UND MODULTABELLEN	4
2.1 Basismodule	4
2.2 Aufbaumodule.....	13
2.3 Ergänzungsmodule	34
2.4 Bachelorarbeit.....	36
3 STUDIENHILFEN	38
3.1 Musterstudienplan.....	38
3.2 Fach- und Prüfungsberatung.....	39
3.3 Weitere Informations- und Beratungsangebote	39

1 Das Unterrichtsfach Chemie

1.1 Inhalte, Studienziele und Voraussetzungen

Das Bachelorstudium im Unterrichtsfach Chemie soll in der Fachwissenschaft wie in der Fachdidaktik eine Grundlage schaffen, um ein fortführendes Masterstudium zu absolvieren bzw. die notwendigen Kenntnisse und Qualifikationen für Tätigkeiten in Berufsfeldern des öffentlichen oder privaten Bildungssektors zu erlangen. Die fachwissenschaftlichen Veranstaltungen vermitteln Grundkenntnisse in allen Kernbereichen der Disziplin Chemie. Die erworbenen Kenntnisse werden in Praktika mit begleitenden Seminaren und intensiv betreuten Übungen verfestigt.

Voraussetzungen für die Aufnahme des Bachelorstudiums im Unterrichtsfach Chemie sind, neben den formalen Voraussetzungen für den Hochschulzugang, lediglich Schulwissen aus dem Abitur oder aus einem vergleichbaren Abschluss. Es erfolgt keine besondere Eignungsfeststellung. Grundsätzlich können alle Module des ersten Semesters ohne weitere Vorkenntnisse begonnen und absolviert werden. Insbesondere ist die Leistungskurswahl Chemie im Abitur keine Voraussetzung. Gute Mathematik- und Physikkenntnisse aus der Schule sind sehr hilfreich, aber nicht unbedingt erforderlich.

Für die Aufnahme des Studiums sollte ein grundsätzliches Interesse an Naturwissenschaften und deren Verständnis vorliegen. Das Bachelorstudium wird in deutscher Sprache gelehrt.

1.2 Studienaufbau und -abfolge

Das Bachelorstudium im Studienbereich Chemie besteht aus 9 fachspezifischen Modulen, die insgesamt 66 der verfügbaren 69 LP ausmachen, sowie dem Modul „Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlegung“ mit 3 LP.

Die Module GG(BK)-Che-B01 bis GG(BK)-Che-B04 sowie GG(BK)-Che-B06 sind als Basismodule anzusehen, die den fünf Teilbereichen der Chemie Allgemeine Chemie, Anorganische Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie und Didaktik der Chemie zuzuordnen sind.

Kennzeichnend für das Fach Chemie ist der hohe Anteil an praktischen Übungen, die mit Hilfe eines Seminars an die Vorlesungsinhalte des jeweiligen Moduls gekoppelt sind. So werden in den Modulen Allgemeine Chemie, Anorganische Chemie, Organische Chemie und Physikalische Chemie die charakteristischen inhaltlichen Grundlagen vermittelt wie auch die experimentellen und methodischen Grundkenntnisse der Studierenden geschult. Das Modul „Grundlegende Aspekte der Fachdidaktik“ führt ausschließlich mit Vorlesungen und seminaristischen Unterrichtsformen in die Grundlagen dieses Teilbereichs der Chemie ein.

In den Aufbaumodulen GG(BK)-Che-B05, GG(BK)-Che-B07 und GG(BK)-Che-B08 erfolgen sowohl fachdidaktische als auch fachliche Vertiefungen des Unterrichtsfachs Chemie. Das Modul GG(BK)-Che-B09 bietet den Studierenden die Möglichkeit, eigene Schwerpunkte zu setzen. Dieses Wahlpflichtmodul, das in den Bereichen Anorganische Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie, Biochemie, Theoretische Chemie, Nuklearchemie und Makromolekulare Chemie angeboten wird, dient darüber hinaus der Vorbereitung auf eine Bachelorarbeit in Chemie. Studierende,

die nicht in der Chemie ihre Bachelorarbeit schreiben, vertiefen im Wahlmodul ein beliebiges Gebiet der Chemie.

Alle Module des Bachelorstudiengangs zeigen lehramtsspezifische Charakteristika. Die Praktika in B01, B02, B04 und B06 weisen, über den an der Fachwissenschaft orientierten systematischen Lehrgang hinaus, vermehrt auch an Umwelt und Kontext der Lernenden orientierte Inhalte aus. In den fachdidaktischen Modulen B03 und B05 findet darüber hinaus eine erste Begegnung mit den Bedingungen des künftigen Berufsfelds Schule statt. Die Praktika sind ausschließlich für Lehramtsstudierende konzipiert und sind nicht Teil der B.Sc.-Studiengänge. Auch die Vorlesungen in B06, B07 und B08 sind spezifisch für das Lehramtsstudium konzipierte Veranstaltungen. Alle anderen fachwissenschaftlichen Vorlesungen besuchen die Studierenden zusammen mit Studierenden anderer Studiengänge. Die fachdidaktischen Veranstaltungen stehen auch den Studierenden des HRGe-Lehramts offen.

Alle fachspezifischen Module GG(BK)-Che-B01 bis -B09 gehen gewichtet, gemäß der Leistungspunktzahlen, in die Fachbereichsnote Chemie ein.

1.3 LP-Gesamtübersicht

LP-Gesamtübersicht		
1. Unterrichtsfach	Chemie	69 LP
2. Unterrichtsfach oder sonderpädagogische Fachrichtung		69 LP
Bildungswissenschaften		18 LP
Praxisphasen		12 LP
Bachelor-Arbeit		12 LP
Gesamt		180 LP

1.4 Semesterbezogene LP-Übersicht

LP-Übersicht					
Semester	Modul	K	SSt	LP	Gewicht der Modulnote für die <u>Fachnote</u>
1.	GG(BK)-Che-B01 Allgemeine Chemie	135 h	135 h	9	13%
2.	GG(BK)-Che-B02 Anorganische Chemie	135 h	135 h	9	13%
2.-3.	GG(BK)-Che-B03 Grundlegende Aspekte der Fachdidaktik	75 h	105 h	6	9%
3.	GG(BK)-Che-B04 Organische Chemie	155 h	205 h	12	20%
4.	GG(BK)-Che-B05 Vertiefung Chemie und Chemiedidaktik	75 h	105 h	6	9%
4.	GG(BK)-Che-B06 Physikalische Chemie	66 h	114 h	6	9%
5.	GG(BK)-Che-B07 Aufbau der Materie	60 h	120 h	6	9%
5.	GG(BK)-Che-B08 Analytische Methoden der Chemie	80 h	100 h	6	9%
5.-6.	GG(BK)-Che-B09 Wahlpflicht Chemie	abhängig vom Teilbereich	abhängig vom Teilbereich	6	9%
1.-6.	GG(BK)-MNF-B Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlegung	30 h	60 h	3	0%
5.-6.	GG(BK)-Che-BA Bachelorarbeit	0 h	360 h	12	0%

1.5 Berechnung der Fachnote

Die Noten der Module GG(BK)-Che-B01 bis GG(BK)-Che-B09 gehen gemäß dem in 1.4. angegebenen Gewicht in die Fachnote ein.

2 Modulbeschreibungen und Modultabellen

2.1 Basismodule

Allgemeine Chemie						
Art des Moduls				Kurztitel		
Basismodul				B01		
Kenn-nummer	Workload	Leistungs-punkte	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
GG(BK)-Che-B01	270 h	9 LP	1. Semester	jedes WiSe	nur WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit		Selbststudium	
	a) Vorlesung (VL)		4 SWS / 60 h		135 h: Vor- und Nachbereitung von VL, Ü und Pr; Klausurvorbereitung	
	b) Übung (Ü)		1 SWS / 15 h			
c) Praktikum inkl. Seminar (Pr)		11 Wochen / 60 h				
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen					
	<p>Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls...</p> <ul style="list-style-type: none"> mit dem 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 Analysenverfahren im Labor anwenden und die dafür notwendigen experimentellen Techniken beherrschen. die physikalischen und chemischen Eigenschaften der verwendeten Chemikalien und mögliche Sicherheitsrisiken einschätzen. 					
3	Inhalte des Moduls					
	<p>Grundlagen der allgemeinen Chemie:</p> <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 					

	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der analytischen Chemie <p>Chemisches Grundpraktikum und begleitendes Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • quantitative Analyse aus dem Bereich der Acidimetrie, der Komplexometrie und der Iodometrie
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Vorlesung; Übung; Praktikum mit Seminaren</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: erwünscht sind Grundkenntnisse der gymnasialen Oberstufe in Chemie</p>
6	<p>Form der Modulprüfung/Modulabschlussprüfung</p> <p>Prüfungsvoraussetzungen: Zulassungsvoraussetzung für die Klausur ist das bestandene Praktikum im Modul B01. Dieses beinhaltet 10 Versuchstage mit Antestaten sowie ein vollständig geführtes und testiertes Laborjournal.</p> <p>Abschlussprüfung: Klausur (120 min) zur Vorlesung und zum Praktikum; diese Klausur unterliegt keinen Versuchsrestriktionen</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Bestandene Modulklausur</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Vorlesung und Übung Bestandteil des „Studium Integrale“ der Math.-Nat. Fakultät, B.Sc. Chemie, B.Sc. Biochemie sowie Lehramt HRGe/SP</p>
9	<p>Gesamtnote/Fachnote</p> <p>13% der Fachnote</p>
10	<p>Modulbeauftragte*r</p> <p>Prof. Dr. Mathias Wickleder, Dr. Christian Logemann, Dr. Hanna Krikciokat</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Seminar und Praktikum finden semesterbegleitend an einem Nachmittag pro Woche statt.</p> <p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mortimer/Müller/Beck: Chemie – Das Basiswissen der Chemie (Thieme) • Riedel/Janiak: Anorganische Chemie (de Gruyter Studium)

Anorganische Chemie						
Art des Moduls				Kurztitel		
Basismodul				B02		
Kenn- nummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
GG(BK)- Che-B02	270 h	9 LP	2. Semester	jedes SoSe	nur SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit		Selbststudium	
	a) Vorlesung (VL)		4 SWS / 60 h		135 h: Vor- und Nachbereitung von VL, S und Pr; Prüfungsvorbereitung	
	b) Praktikum (Pr)		10 Wochen / 60 h			
	c) Seminar (S)		1 SWS / 15 h			
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen					
	<p>Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls...</p> <ul style="list-style-type: none"> • aufgrund eines Überblicks über die Chemie der Elemente des Periodensystems und ihrer Verbindungen die Reaktivität dieser abschätzen. • die Eigenschaften der Elemente aufgrund von Trends im Periodensystem ableiten. • chemische Fragestellungen aus dem Bereich der Metalle und Nichtmetalle durch Kenntnis der Stoffeigenschaften sowie der grundlegenden Konzepte und Modelle lösen. • anhand ausgewählter Beispiele das Thema Nachhaltigkeit in chemischen Produkten und Prozessen nachvollziehen. • auf der Basis elementspezifischer Reaktionen Elemente voneinander trennen und gezielt qualitativ nachweisen. • auf Grundlage der Kenntnis der Reaktivität chemischer Verbindungen sicher mit ihnen umgehen und die dafür notwendigen grundlegenden Laborarbeiten durchführen. 					
3	Inhalte des Moduls					
	<p>Chemie der Metalle und Nichtmetalle; Grundlagen der Festkörperchemie; Komplexchemie; qualitative Analyse von Kationen und Anionen; exemplarische Trennungsgänge</p> <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemie der Nichtmetalle: <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeines, Eigenschaften und Vorkommen der Elemente • Darstellung/Gewinnung • An-/Verwendung, wichtige industrielle Verfahren • Reaktionen und Verbindungen • VSEPR-Modell, MO-Theorie • Grundlegende Kristallstrukturen • Chemie der Metalle: <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften, Vorkommen, Gewinnung und Anwendung der Elemente und ihrer Verbindungen • Grundlagen der Festkörperchemie (Struktur und Bindung in Festkörpern) • Koordinationschemie (Ligandenfeld-Theorie, Magnetismus, Farbigkeit/Spektroskopie) • Komplexe (Struktur und Bindung, Nomenklatur) • Trends in den Haupt- und Nebengruppen 					

	<p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte schulrelevante Reaktionen der Hauptgruppenelemente • Qualitative Analyse von Kationen und Anionen: Vorproben, Anionenanalysen, exemplarische Kationen-Gruppenanalysen <p>Seminar zum Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherer Umgang mit chemischen Verbindungen • Kenntnisse der physikalischen und chemischen Eigenschaften der eingesetzten Verbindungen • Qualifikation für die Ausführung grundlegender Laborarbeiten • Verwendung geeigneter apparativer Ausrüstung zur Durchführung synthetischer und analytischer Arbeiten
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Vorlesung; Praktikum mit Seminaren</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Teilnahme am Praktikum Allgemeine Chemie</p>
6	<p>Form der Modulprüfung/Modulabschlussprüfung</p> <p>Prüfungsvoraussetzungen: Zulassungsvoraussetzung für die mündliche Prüfung ist das bestandene Praktikum im Modul B02. Dieses beinhaltet 9 Versuchstage mit Antestaten sowie ein vollständig geführtes und testiertes Laborjournal, Protokolle und ein Referat im begleitenden Seminar.</p> <p>Abschlussprüfung: mündliche Prüfung (30 min) zur Vorlesung und zum Praktikum; diese Prüfung unterliegt keinen Versuchsrestriktionen</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Bestandene Abschlussprüfung</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Vorlesung Bestandteil des B.Sc. Chemie</p>
9	<p>Gesamtnote/Fachnote</p> <p>13% der Fachnote</p>
10	<p>Modulbeauftragte*r</p> <p>Prof. Dr. Uwe Ruschewitz, Dr. Hanna Krikcziokat</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Seminar und Praktikum finden semesterbegleitend an einem Nachmittag pro Woche statt.</p> <p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mortimer/Müller/Beck: Chemie – Das Basiswissen der Chemie (Thieme) • Riedel/Janiak: Anorganische Chemie (de Gruyter Studium)

Grundlegende Aspekte der Fachdidaktik						
Art des Moduls				Kurztitel		
Basismodul				B03		
Kenn- nummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
GG(BK)- Che-B03	180 h	6 LP	2. u. 3. Semester	jährlich	SoSe	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit		Selbststudium	
	a) Vorlesung „Grundlegende Aspekte der Fachdidaktik“		2 SWS / 30 h		105 h: Vor- und Nachbereitung von Vorlesung und Seminaren sowie Prüfungsvorbereitung	
	b) Seminar „Grundlegende Aspekte der Fachdidaktik“		2 SWS / 30 h			
	c) Seminar „Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten (EWA)“		1 SWS / 15 h			
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen					
	Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls... <ul style="list-style-type: none"> • die Elemente des fachdidaktischen Begründungszusammenhangs erkennen und beschreiben. • die grundlegenden Faktoren sowie Gestaltungsprinzipien chemiebezogener Lehr-/Lern- und Erkenntnisprozesse – auch unter der Perspektive eines inklusiven Chemieunterrichts – analysieren und reflektieren. • die Methoden und Techniken wissenschaftlichen Arbeitens verstehen und diese anwenden. 					
3	Inhalte des Moduls					
	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Grundlagen der Chemiedidaktik sowie in die theoriegeleitete Analyse und Reflexion von chemiebezogenen Lehr-/Lern- und Erkenntnisprozessen • Vertiefung der chemiedidaktisch bedeutsamen Themen „Experimente, Modelle, Schülervorstellungen und Fachsprache“ • Einführung in Perspektiven des inklusionsorientierten Chemieunterrichts • Einführung in Methoden und Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens 					
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeit					
5	Modulvoraussetzungen					
	Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	Form der Modulprüfung/Modulabschlussprüfung					
	Prüfungsvoraussetzungen: keine Abschlussprüfung: 90-minütige Klausur im Rahmen der Vorlesung; diese Prüfung unterliegt keinen Versuchsrestriktionen					

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Regelmäßige, aktive Teilnahme am Seminar; bestandene Modulabschlussprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) SP-Ch-B2, HR-Ch-B3
9	Gesamtnote/Fachnote 9% der Fachnote
10	Modulbeauftragte*r Prof. Dr. Katharina Groß
11	Sonstige Informationen Mit Abschluss dieses Moduls werden 2 inklusionsorientierte Leistungspunkte erworben. Bei Anrechnung des Moduls im Rahmen eines Studienortswechsels können diese 2 inklusionsorientierten LPs im Rahmen des Moduls GG-Che-B05, in der Veranstaltung b) Praktikum SOE nachstudiert werden.

Organische Chemie								
Art des Moduls				Kurztitel				
Basismodul				B04				
Kennnummer	Workload	Leistungspunkte	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer		
GG(BK)-Che-B04	360 h	12 LP	3. Semester	Jedes WiSe	nur WiSe	1 Semester		
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit		Selbststudium 205 h: Vor- und Nachbereitung von VL, S und Pr; Prüfungsvorbereitung			
	a) Vorlesung		4 SWS / 60 h					
	b) Übung		1 SWS / 15 h					
	c) Seminar		10 Vormittage / 30 h					
2	b) Praktikum		10 Nachmittage / 50 h		Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls... <ul style="list-style-type: none"> • Die Stoffsystematik organisch-chemischer Verbindungsklassen sowie deren strukturelle und chemische Eigenschaften erkennen. • die Konzeption organisch-chemischer Synthesen verstehen sowie diese unter besonderer Berücksichtigung des Einflusses funktioneller Gruppen auf die chemischen Eigenschaften von Stoffen praktisch durchführen. • kinetische und thermodynamische Aspekte grundlegender organisch-chemischer Reaktionen sowie den Einfluss reaktiver Zwischenstufen auf den Reaktionsverlauf verstehen. • den Transfer der erworbenen Kenntnisse auf alltagsrelevante Beispiele der industriellen und biologisch relevanten Chemie (Katalyse, energiereiche Moleküle, Kraft- und Treibstoffe, Pharmazeutika, Agrochemikalien, Farbstoffe, Polymere und Biopolymere, Stoffwechselprozesse, Naturstoffe) erbringen. • anhand ausgewählter Beispiele das Thema Nachhaltigkeit in chemischen Produkten und Prozessen nachvollziehen. • Kenntnisse in der Anwendung einfacher Analyseverfahren aufweisen. • Kenntnisse bzgl. der Handhabung bzw. Verwendung unterschiedlicher apparativer Aufbauten für die organisch-chemische Synthese aufweisen 			
	3		4				Inhalte des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • Prinzipien der Organischen Chemie: Strukturen von Kohlenwasserstoffen, Nomenklatur, Stereochemie, Reaktionsmechanismen • Stoffklassen der Organischen Chemie: Alkane, Alkene, Alkine, Aromaten, Heteroaromaten, Halogenverbindungen, Alkohole, Amine, Aldehyde und Ketone, Carbonsäuren und Derivate • Naturstoffe: Aminosäuren und Proteine, Kohlenhydrate, Lipide, Nukleinsäuren 	
	4		5					
	5		6					
6		7						
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Übung, Praktikum mit Seminaren							

5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Formal: bestandenes Modul GG-Che-B01</p> <p>Inhaltlich: keine</p>
6	<p>Form der Modulprüfung/Modulabschlussprüfung</p> <p>Prüfungsvoraussetzungen: Zulassungsvoraussetzung für die Klausur ist das bestandene Praktikum im Modul B04. Dieses beinhaltet 10 Seminar- und Versuchstage mit Antestaten sowie ein vollständiges Laborjournal inklusive Versuchsprotokollen sowie ggf. ein Referat.</p> <p>Abschlussprüfung: schriftliche Prüfung (120 min) zur Vorlesung und zum Praktikum; diese Prüfung unterliegt keinen Versuchsrestriktionen</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Bestandene Klausur</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Vorlesung und Übung Bestandteil des B.Sc. Chemie und B.Sc. Biochemie</p>
9	<p>Gesamtnote/Fachnote</p> <p>20%</p>
10	<p>Modulbeauftragte*r</p> <p>Prof'in. Dr. Stephanie Kath-Schorr, Prof. Dr. Ralf Giernoth</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Seminar und Praktikum zum Modul B04 finden als Blockveranstaltung statt (10 Tage ganztags in der vorlesungsfreien Zeit).</p> <p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • K. P. C. Vollhardt, Organische Chemie, Wiley-VCH • C. Schmuck, Basisbuch Organische Chemie, Pearson

Physikalische Chemie						
Art des Moduls				Kurztitel		
Basismodul				B06		
Kenn- nummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
GG(BK)- Che-B06	180 h	6 LP	4. Semester	jedes SoSe	nur SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit		Selbststudium	
	a) Vorlesung (VL)		3 SWS / 45 h		114 h: Vor- und Nachbereitung von VL, Ü und Pr, Prüfungsvorbereitung	
	b) Übung (Ü)		1 SWS / 15 h			
	c) Praktikum (Pr)		0,5 SWS / 6 h			
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen					
	Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls... <ul style="list-style-type: none"> • Gasverhalten im Alltag erklären. • Energieumwandlungen und Wärmeeffekte bewerten. • Reaktionsgleichgewichte in praktischen Systemen anwenden. • Kinetik zur Abschätzung von Reaktionszeiten verwenden. • elektrochemische Prinzipien für Geräte und Sicherheit nutzen. 					
3	Inhalte des Moduls					
	Vorlesung zu den Themen: Kinetische Gastheorie, Energie und Entropie chemischer Reaktionen, Chemisches Gleichgewicht, Elektrochemie.					
	Übung: Gruppenarbeit zur Modellbildung und Formulierung von Lösungsansätzen zu physikalisch-chemischen Alltagsproblemen. Trainieren der mathematischen Fertigkeiten. Praktikum: Selbstständige Konzipierung, Durchführung und Auswertung eines Experiments in Kleingruppen, beispielsweise Verbrennungswärmebestimmung.					
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung mit Übung, Praktikum					
5	Modulvoraussetzungen					
	Formal: beständenes Modul GG(BK)-Che-B01 Inhaltlich: keine					
6	Form der Modulprüfung/Modulabschlussprüfung					
	Prüfungsvoraussetzungen: Zulassungsvoraussetzung für die Klausur ist das bestandene Praktikum im Modul B06. Dieses beinhaltet die Durchführung eines Experiments sowie einen testierten Praktikumsbericht (Abgabe des Berichts bis 14 Tage vor dem Prüfungstermin). Abschlussprüfung: schriftliche Prüfung (90 min) zur Vorlesung; diese Prüfung unterliegt keinen Versuchsrestriktionen					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Klausur					

8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine
9	Gesamtnote/Fachnote 9%
10	Modulbeauftragte*r Dr. Klaus Book
11	Sonstige Informationen Empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • 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, 6. Aufl., Wiley-VCH; Weinheim 2012, ISBN: 978-3-527-32909-0

2.2 Aufbaumodule

In den Aufbaumodulen GG(BK)-Che-B05, GG(BK)-Che-B07 und GG(BK)-Che-B08 erfolgen sowohl fachdidaktische als auch fachliche Vertiefungen des Unterrichtsfachs Chemie. Das Modul B08 ist ein die Teilbereiche der Chemie übergreifendes Modul, in dem aufbauend auf Kenntnissen aus den Basismodulen wichtige analytische Methoden der Chemie gelehrt werden.

Im Modul GG(BK)-Che-B09 haben Studierende die Möglichkeit, in einem der folgend aufgeführten Teilbereiche der Chemie vertiefende Studien durchzuführen. Sollte eine Bachelorarbeit im Fach Chemie angestrebt werden, so wird empfohlen, das Modul B09 mit dem Thema der Bachelorarbeit zu verknüpfen.

Wahlmöglichkeiten im Modul B09:

Anorganische Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie, Biochemie, Theoretische Chemie, Makromolekulare Chemie und Nuklearchemie

Studierende mit der Fächerkombination Biologie/Chemie dürfen in diesem Bereich nicht das Modul B09-BC (Biochemie) wählen.

Vertiefung Chemie und Chemiedidaktik						
Art des Moduls				Kurztitel		
Aufbaumodul				B05		
Kenn- nummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
GG(BK)- Che-B05	180 h	6 LP	4. Semester	Jedes SoSe	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit		Selbststudium	
	a) Seminar „Fachbezogene Lern- und Kommunikationsprozesse (FLKP)“ b) Praktikum „Schulorientiertes Experimentieren (SOE)“		2 SWS / 30 h 45 h		105 h: Vor- und Nachbereitung von Seminar und Praktikum sowie Prüfungsvorbereitung	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls... <ul style="list-style-type: none"> • Konstituenten des fachdidaktischen Begründungszusammenhangs auf konkrete Unterrichtssituationen anwenden. • Weiterführende Faktoren sowie Gestaltungsprinzipien chemiebezogener Lehr-/Lern- und Erkenntnisprozesse analysieren und reflektieren. • Schulexperimente fachlich-fachdidaktisch begründen, planen, durchführen und reflektieren. 					
3	Inhalte des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • Theoriegeleitete Analyse und Reflexion chemiebezogener Lehr-/Lern- und Erkenntnisprozesse unter besonderer Berücksichtigung von: <ul style="list-style-type: none"> • Lernziele und Kompetenzen • Diagnose von Lernvoraussetzungen und Umgang mit Heterogenität • Einsatz von Methoden und Medien unter besonderer Berücksichtigung der Digitalisierung • Arbeit mit curricularen Grundlagen • Didaktische Verortung und Aufbereitung wesentlicher Schulexperimente in Theorie und Praxis, auch unter Berücksichtigung der Heterogenität der zukünftigen Lerngruppe 					
4	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht, Arbeit in Groß- und Kleingruppen, praktische Arbeit im Labor					
5	Modulvoraussetzungen Formal: bestandene Module GG(BK)-Che-B01 und GG(BK)-Che-B03 Inhaltlich: Inhalte des Moduls B03					
6	Form der Modulprüfung/Modulabschlussprüfung Prüfungsvoraussetzungen: keine Abschlussprüfung: Schriftliche Hausarbeit im Rahmen des Seminars, diese Prüfung unterliegt keinen Versuchsrestriktionen					

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Regelmäßige, aktive Teilnahme an Seminar und Praktikum; bestandene Modulabschlussprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) HR-Ch-B6, SP-Ch-B3
9	Gesamtnote/Fachnote 9% der Fachnote
10	Modulbeauftragte*r Prof. Dr. Katharina Groß
11	Sonstige Informationen Die dem Modul zugewiesenen 3 inklusionsorientierten Leistungspunkte werden vor allem im Rahmen der Veranstaltung Seminar FLKP erworben. Darüber hinaus besteht im Rahmen der Veranstaltung b) Praktikum SOE die Möglichkeit, 2 fehlende inklusionsorientierte LPs nachzustudieren.

Aufbau der Materie						
Art des Moduls				Kurztitel		
Aufbaumodul				B07		
Kenn- nummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
GG(BK)- Che-B07	180 h	6 LP	5. Semester	jedes WiSe	nur WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit		Selbststudium	
	a) Vorlesung (VL) mit Übung (Ü)		4 SWS / 60 h		120 h: Vor- und Nachbereitung von VL und Ü, Prüfungsvorbereitung	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen					
	Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls... <ul style="list-style-type: none"> • die Struktur der Materie quantenmechanisch beschreiben. • die probabilistische Natur physikalischer Prozesse anwenden. • eine einheitliche quantenphysikalische Beschreibung von Licht und Materie formulieren. • Interferenzphänomene analysieren. • die Masse-Energie-Äquivalenz anwenden. 					
3	Inhalte des Moduls					
	<ul style="list-style-type: none"> • Atommodelle • Schrödingergleichung • Interferenz • Unschärfeprinzip • Welle-Teilchen-Dualismus • Elektromagnetisches Spektrum • Einführung in die Atom- und Molekülspektroskopie • Radioaktivität. 					
4	Lehr- und Lernformen					
	Vorlesung mit Übung					
5	Modulvoraussetzungen					
	Formal: bestandenes Modul GG(BK)-Che-B01 Inhaltlich: keine					
6	Form der Modulprüfung/Modulabschlussprüfung					
	Prüfungsvoraussetzungen: keine Abschlussprüfung: mündliche Prüfung (30 min), diese Prüfung unterliegt keinen Versuchsrestriktionen					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
	Bestandene Abschlussprüfung					

MODULHANDBUCH - BACHELOR OF ARTS – UNTERRICHTSFACH CHEMIE
LEHRAMT AN GYMNASIEN UND GESAMTSCHULEN / LEHRAMT AN BERUFSSKOLLEGS

8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine
9	Gesamtnote/Fachnote 9%
10	Modulbeauftragte*r Dr. Klaus Book
11	Sonstige Informationen Empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none">• 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, 6. Aufl., Wiley-VCH; Weinheim 2012, ISBN: 978-3-527-32909-0

Analytische Methoden der Chemie						
Art des Moduls				Kurztitel		
Aufbaumodul				B08		
Kenn- nummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
GG(BK)- Che-B08	180 h	6 LP	5. Semester	Jedes WiSe	nur WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit		Selbststudium	
	a) Vorlesung (VL)		3 SWS / 45 h		100 h: Vor- und Nachbereitung von VL, S und Pr, Vorbereitung auf mündliche Prüfung	
	b) Seminar		1 SWS / 20 h			
	c) Praktikum		15 h			
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen					
	<p>Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls...</p> <ul style="list-style-type: none"> • die wichtigsten spektroskopischen Methoden zur Strukturuntersuchung beschreiben. • die zu Grunde liegenden physikalischen Prinzipien und geeignete spektroskopische Methoden benennen, um strukturanalytische Fragestellungen zu beantworten. • die Zusammenhänge zwischen strukturellen Charakteristika (insbes. funktionellen Gruppen) chemischer Verbindungen und deren spektroskopischen Eigenschaften erläutern. • durch die Kombination mehrerer spektroskopischer Methoden selbstständig einen Strukturvorschlag für ausgewählte Verbindungen erarbeiten. • gängige Methoden zur Bearbeitung von spektroskopischen Daten anwenden und können die Ergebnisse ihrer spektroskopischen und analytischen Experimente mit Daten aus Datenbanken und mit durch Literaturrecherche ermittelten Daten vergleichen. • selbstständig einen Strukturvorschlag erarbeiten und diesen, mittels geeigneter Präsentationsmethoden, im Vergleich mit anderen möglichen Strukturvorschlägen diskutieren. 					
3	Inhalte des Moduls					
	<ul style="list-style-type: none"> • Spektroskopie (UV-Vis, NMR, IR) • Spektrometrie (MS) • Beugungs-und Streuungsmethoden • Rasterelektronenmikroskopie • Methoden zur Charakterisierung von Nanomaterialien • Thermochemische Methoden 					
4	Lehr- und Lernformen					
	Vorlesung mit Seminar und Praktikum					
5	Modulvoraussetzungen					
	<p>Formal: bestandenes Modul GG-Che-B01</p> <p>Inhaltlich: keine</p>					

6	<p>Form der Modulprüfung/Modulabschlussprüfung</p> <p>Prüfungsvoraussetzungen: abgeschlossenes Praktikum</p> <p>Abschlussprüfung: mündliche Prüfung (30 min), diese Prüfung unterliegt keinen Versuchsrestriktionen</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Bestandene Abschlussprüfung</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>keine</p>
9	<p>Gesamtnote/Fachnote</p> <p>9% der Fachnote</p>
10	<p>Modulbeauftragte*r</p> <p>Prof. Dr. Klas Lindfors</p> <p>Lehrende: Dr. I. Pantenburg, Prof. Dr. M. Schäfer, Dr. D. Friedrich, Prof. Dr. Klas Lindfors, Dr. Hanna Krikciokat, Prof. Dr. Uwe Ruschewitz</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>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 • W. Massa, Kristallstrukturbestimmung, Springer-Spektrum • R. Winter, F. Noll, C. Czeslik, Methoden der Biophysikalischen Chemie, Teubner Studienbücher • R. F. Egerton, Physical Principles of Electron Microscopy, Springer • J.S. Fritz, G.H. Schenk, Quantitative analytische Chemie, Vieweg • Lottspeich & Engels: Bioanalytik, Springer Spektrum • C. H. Hamann, W. Vielstich, Elektrochemie, 4. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim 2005 • Bard, L. R. Faulkner, Electrochemical methods: fundamentals and applications, 2. Auflage, Wiley, New York 2001 • P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, 5. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim 2013 ISBN: 978-3527332472 • G. Wedler, H.-J. Freund, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 6. Aufl., Wiley-VCH; Weinheim 2012 ISBN: 978-3527329090.

Wahlpflicht Anorganische Chemie						
Art des Moduls				Kurztitel		
Aufbaumodul				B09-AC		
Kenn- nummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
GG(BK)- Che-B09 AC	180 h	6 LP	5./6. Semester	Jedes Semester	WiSe/SoSe	13 Tage ganztäglich in der vorlesungs- freien Zeit
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit		Selbststudium	
	a) Vorlesung (VL)		30 h		75 h: Vor- und Nachbereitung von VL, S und Pr, Prüfungsvorbereitung	
	b) Seminar (S)		30 h			
	c) Praktikum (Pr)		45 h			
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen					
	<p>Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls...</p> <ul style="list-style-type: none"> mit Hilfe der durch die Vorlesung und das Übungsseminar vermittelten Kenntnisse moderne Entwicklungen im Teilgebiet Anorganische Chemie verstehen und ihre Bedeutung für die Chemie einordnen. Arbeitsmethoden in den unterschiedlichen Bereichen der Anorganischen Chemie anwenden und wissenschaftliche Daten in schriftlicher und mündlicher Form kompetent diskutieren und interpretieren. im Labor experimentelle Techniken durch die selbstständige Bearbeitung von Versuchen aus Teilgebieten der Anorganischen Chemie ausüben. die durch die Laborexperimente gewonnenen Daten beurteilen und in Bezug zu geeigneten Theorien setzen. 					
3	Inhalte des Moduls					
	<p>Vorlesung mit begleitendem Übungsseminar und Praktikum in der Anorganischen Chemie.</p> <ul style="list-style-type: none"> Vorlesung zu den Themen: <ul style="list-style-type: none"> (1) Koordinationschemie: Geschichte, Bindungstheorien, Farbigkeit und Magnetismus (2) Festkörperchemie: Festkörperreaktionen, Anorganische Salzstrukturen, Intermetallische Phasen (3) Chemie der Nichtmetalle: VB und MO-Theorie und deren Anwendung auf „nichtklassische“ Bindungssituationen (Borane, sogenannte hypervalente Verbindungen, Doppelbindungen bei höheren Hauptgruppenelementen, Edelgasverbindungen) (4) Materialforschung: Nanochemie, Flüssigkristalle, Chemische Transportverfahren Übungsseminar zu den Themenbereichen (1)-(4) mit Vorträgen/Diskussion der Studierenden zu selbstgewählten Themen mit Relevanz zum Oberstufenunterricht Praktikum in der Anorganischen Chemie 					

4	<p>Lehr- und Lernformen Vorlesung mit Seminar und Praktikum in Kleingruppen</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen Formal: bestandenes Modul GG(BK)-Che-B01 Inhaltlich: Besuch des Moduls B02 (Anorganische Chemie)</p>
6	<p>Form der Modulprüfung/Modulabschlussprüfung Prüfungsvoraussetzungen: Zulassungsvoraussetzung für die Abschlussprüfung ist das bestandene Praktikum im Modul B09. Dieses beinhaltet die Synthese von 5-8 anorganischen Stoffen, Protokolle und ein Referat im begleitenden Seminar. Abschlussprüfung: mündliche Prüfung (30 min), diese Prüfung unterliegt keinen Versuchsrestriktionen</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Abschlussprüfung</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine</p>
9	<p>Gesamtnote/Fachnote 9% der Fachnote</p>
10	<p>Modulbeauftragte*r Dr. Volker von der Gönna Lehrende: Prof. Dr. A. Klein, Prof. Dr. S. Mathur, Prof. Dr. U. Ruschewitz, Prof. Dr. M. Wickleder, Dr. V. von der Gönna</p>
11	<p>Sonstige Informationen Das Modul ist bei Wahl einer Bachelorarbeit aus dem Fach Chemie sinnvoll mit dem geplanten Arbeitsgebiet der Bachelorarbeit zu kombinieren Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • H. J. Meyer, (Herausgeber) C. Janiak, D. Gudat, P. Kurz, Riedel, Moderne Anorganische Chemie, De Gruyter, 5. Aufl. 2018 • C. Elschenbroich, Organometallchemie, Vieweg & Täubner, 6. Aufl. 2008 • R. Steudel, Chemie der Nichtmetalle, De Gruyter, 4. Aufl. 2013

Wahlpflicht Organische Chemie						
Art des Moduls				Kurztitel		
Aufbaumodul				B09-OC		
Kenn- nummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
GG(BK)- Che-B09 OC	180 h	6 LP	5. oder 6. Semester	Jedes Semester	WiSe/SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit		Selbststudium	
	a) Vorlesung (VL)		2 SWS / 30 h		90 h: Vor- und Nachbereitung von VL, S und Pr, Prüfungsvorbereitung	
	b) Seminar (S)		7 Vormittage / 25 h			
	c) Praktikum (Pr)		7 Nachmittage / 35 h			
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen					
	Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls...					
	<ul style="list-style-type: none"> mit Hilfe der durch die Vorlesung und das Übungsseminar vermittelten Kenntnisse moderne Entwicklungen im Teilgebiet Organische Chemie verstehen und ihre Bedeutung für die Chemie einordnen. Arbeitsmethoden in den unterschiedlichen Bereichen der Organischen Chemie anwenden und wissenschaftliche Daten in schriftlicher und mündlicher Form kompetent diskutieren und interpretieren. Im Labor experimentelle Techniken durch die selbstständige Bearbeitung von Versuchen aus Teilgebieten der Organischen Chemie ausüben. die durch die Laborexperimente gewonnenen Daten beurteilen und in Bezug zu geeigneten Theorien setzen. 					
3	Inhalte des Moduls					
	Vorlesung, Seminar und Praktikum in der Organischen Chemie.					
	<ul style="list-style-type: none"> Vorlesung zu den Themen: <ol style="list-style-type: none"> Struktur und Bindungskonzepte der Organischen Chemie, Konzept der funktionellen Gruppen Aufklärung von Reaktionsmechanismen (physikalisch-organische Methoden) Thermodynamik und Kinetik chemischer Reaktionen Stoff- und Substanzklassen – Konzept Beispiele für spezifische Stoff- und Substanzklassen wie Farbstoffe, Kunststoffe und Biopolymere, Riechstoffe, Sprengstoffe (energetische Materialien), Kleb- und Verbundstoffe, Naturstoffe, Wirkstoffe. Übungsseminar zu den Themenbereichen (1)-(5) mit Vorträgen / Diskussion der Studierenden zu selbstgewählten Themen mit Relevanz zum Oberstufenunterricht Praktikum in der Organischen Chemie 					
4	Lehr- und Lernformen					
	Vorlesung, Seminar und Praktikum in Kleingruppen					

5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Formal: bestandenes Modul GG(BK)-Che-B01</p> <p>Inhaltlich: Besuch des Moduls B04 (Organische Chemie)</p>
6	<p>Form der Modulprüfung/Modulabschlussprüfung</p> <p>Prüfungsvoraussetzungen: Zulassungsvoraussetzung für die Abschlussprüfung ist das bestandene Praktikum im Modul B09. Dieses beinhaltet 7 Seminar- und Versuchstage mit Antestaten sowie ein vollständiges Laborjournal inklusive Versuchsprotokollen sowie ggf. ein Referat.</p> <p>Abschlussprüfung: mündliche Prüfung (30 min), diese Prüfung unterliegt keinen Versuchsrestriktionen</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Bestandene Abschlussprüfung</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>keine</p>
9	<p>Gesamtnote/Fachnote</p> <p>9%</p>
10	<p>Modulbeauftragte*r</p> <p>Prof'in. Dr. Stephanie Kath-Schorr, Prof. Dr. Ralf Giernoth</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Das Modul ist bei Wahl einer Bachelorarbeit aus dem Fach Chemie sinnvoll mit dem geplanten Arbeitsgebiet der Bachelorarbeit zu kombinieren.</p> <p>Seminar und Praktikum zum Modul B04 finden als Blockveranstaltung statt (7 Tage ganztags in der vorlesungsfreien Zeit).</p> <p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • K. P. C. Vollhardt, Organische Chemie, Wiley-VCH • C. Schmuck, Basisbuch Organische Chemie, Pearson

Wahlpflicht Physikalische Chemie						
Art des Moduls				Kurztitel		
Aufbaumodul				B09-PC		
Kenn- nummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
GG(BK)- Che-B09 PC	180 h	6 LP	5./6. Semester	jedes WiSe	nur WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit		Selbststudium	
	a) Vorlesung (VL)		3 SWS / 30 h		132 h: Vor- und Nachbereitung von VL, S und Pr, Prüfungsvorbereitung	
	b) Seminar (S)		0,5 SWS / 8 h			
	c) Praktikum (Pr)		10 h			
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen					
	<p>Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls...</p> <ul style="list-style-type: none"> fortgeschrittene Aspekte der chemischen Thermodynamik, des chemischen Gleichgewichts, der Reaktionskinetik und der Elektrochemie aus der Sicht der Physikalischen Chemie beschreiben. die Arbeitsmethoden der Physikalischen Chemie anwenden und mathematische Formulierungen für physikochemische Sachverhalte entwickeln, z. B. zur Kinetik zusammengesetzter Reaktionen, zur Interpretation von Molekülspektren und zur Beschreibung von Transportvorgängen. den Bezug des Lernstoffs zu alltagsrelevanten und technologisch wichtigen Problemen herstellen. grundlegende spektroskopische und kinetische Methoden sicher anwenden und die erhaltenen Daten fachgerecht interpretieren. 					
3	Inhalte des Moduls					
	<p>Vorlesung: Grundlagen der Polymerchemie, erweiterte chemische Thermodynamik, Kinetik komplexer Reaktionen, Transportprozesse, erweiterte Elektrochemie.</p> <p>Seminar: Lösen von Aufgaben aus der Physikalischen Chemie zur Erläuterung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes.</p> <p>Praktikum: Zwei Versuche zur spektroskopischen Analyse eines Gleichgewichts bzw. zur bestimmung kinetischer Parameter mittels Konduktometrie</p>					
4	Lehr- und Lernformen					
Vorlesung, Seminar, Praktikum in Zweiergruppen						
5	Modulvoraussetzungen					
	Formal: bestandenes Modul GG(BK)-Che-B01					
	Inhaltlich: Besuch des Moduls GG(BK)-Che-B06 (Physikalische Chemie)					

6	<p>Form der Modulprüfung/Modulabschlussprüfung</p> <p>Prüfungsvoraussetzungen: Zulassungsvoraussetzung für die Abschlussprüfung ist das bestandene Praktikum im Modul B09. Dieses beinhaltet bestandenes Antestat, erfolgreiche Durchführung und testiertes Protokoll zu zwei Experimenten.</p> <p>Abschlussprüfung: mündliche Prüfung (30 min), diese Prüfung unterliegt keinen Versuchsrestriktionen</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Bestandene Abschlussprüfung</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>keine</p>
9	<p>Gesamtnote/Fachnote</p> <p>9%</p>
10	<p>Modulbeauftragte*r</p> <p>Prof. Dr. Klas Lindfors, Dr. Klaus Book</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Das Modul ist bei Wahl einer Bachelorarbeit aus dem Fach Chemie sinnvoll mit dem geplanten Arbeitsgebiet der Bachelorarbeit zu kombinieren.</p>

Wahlpflicht Biochemie						
Art des Moduls				Kurztitel		
Aufbaumodul				B09-BC		
Kenn- nummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
GG(BK)- Che-B09 BC	180 h	6 LP	5./6. Semester	Jedes WiSe	nur WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten		Selbststudium 85 h: Vor- und Nachbereitung von VL und Pr, Prüfungsvorbereitung	
	a) Vorlesung (VL)		3 SWS / 45 h			
	b) Praktikum (Pr)		1 Woche / 40 h			
	c) Propädeutikum (optional)		10 h			
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen					
	Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls...					
	<ul style="list-style-type: none"> • ein grundsätzliches Verständnis über die Chemie der Lebensvorgänge aufweisen und haben verinnerlicht, dass alle wesentlichen biologischen Prozesse durch biochemische Mechanismen gesteuert und festgelegt sind. 					
	<ul style="list-style-type: none"> • den Aufbau, Struktur und Funktion der vier wesentlichen Biomolekülgruppen beschreiben und sie in die verschiedenen Prozesse des Stoffwechsels einordnen. 					
	<ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden Prinzipien des Energie- und Grundstoffwechsels im zellulären Zusammenhang einordnen und durch einfache chemische Zusammenhänge begründen. 					
<ul style="list-style-type: none"> • einfache, potenziell schulunterrichtsrelevante biochemische Experimente durchführen, protokollieren und auswerten sowie an ein schulisches Umfeld anpassen. Durch die Anforderungen während der arbeitsteiligen Gruppenarbeit hat er/sie seine/ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie seine/ihre Eigenverantwortung gestärkt. 						
3	Inhalte des Moduls					
	<ul style="list-style-type: none"> • Biosynthese und Abbau von Aminosäuren, Harnstoffzyklus 					
	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammensetzung und Struktur von Proteinen, Untersuchung von Proteinen, Proteinfaltung und Proteinevolution 					
	<ul style="list-style-type: none"> • Hämoglobin: Struktur-Funktions-Beziehung in einem Protein 					
	<ul style="list-style-type: none"> • Enzyme und Enzymkinetik, Mechanismen enzymatischer Katalyse und regulatorische Strategien 					
	<ul style="list-style-type: none"> • Kohlenhydrate, Glycolyse und Gluconeogenese, Pentosephosphatweg, Glycogenstoffwechsel 					
	<ul style="list-style-type: none"> • Citratzyklus 					
	<ul style="list-style-type: none"> • Fettsäurestoffwechsel 					
	<ul style="list-style-type: none"> • Koordination des Stoffwechsels 					
	<ul style="list-style-type: none"> • Lipide und Zellmembranen (Aufbau, Funktion und Biosynthese) 					
	<ul style="list-style-type: none"> • Energiestoffwechsel (Energieformen und Energiewandlung) 					
	<ul style="list-style-type: none"> • Oxidative Phosphorylierung 					
<ul style="list-style-type: none"> • Transport kleiner und großer Moleküle, Transportproteine 						

4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Praktikum • Anleitung zur selbstständigen praktischen Arbeit in Kleingruppen • Fachtutorium (optional)
5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Formal: bestandenes Modul GG(BK)-Che-B01</p> <p>Inhaltlich: Besuch des Moduls GG(BK)-Che-B04 (Organische Chemie)</p> <p><u>Studierende mit der Fächerkombination Chemie/Biologie dürfen dieses Modul nicht wählen.</u></p>
6	<p>Form der Modulprüfung/Modulabschlussprüfung</p> <p>Prüfungsvoraussetzungen: Zulassungsvoraussetzung für die Abschlussprüfung ist das bestandene Praktikum im Modul B09. Dieses beinhaltet die erfolgreiche Teilnahme sowie die Protokollierung aller Versuche.</p> <p>Abschlussprüfung: 30 min mündliche Prüfung</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Bestandene Abschlussprüfung</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Teil des Pflichtmoduls MN-C-BC (B.Sc. Chemie) und MN-B-BiollIA (B.Sc. Biologie)</p>
9	<p>Gesamtnote/Fachnote</p> <p>9% der Fachnote</p>
10	<p>Modulbeauftragte*r</p> <p>Prof. Dr. Ulrich Baumann, Institut für Biochemie</p> <p>Modulbeauftragte/r für das E-Learning: Dr. Peter Poeppel</p> <p>Modulbeauftragte/r für die Vorlesung: Prof. Dr. Günter Schwarz</p> <p>Modulbeauftragte/r für das optionale Propädeutikum: Dr. Peter Poeppel</p> <p>Modulbeauftragte/r für das Praktikum: Dr. Peter Poeppel</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Das Modul ist bei Wahl einer Bachelorarbeit aus dem Fach Chemie sinnvoll mit dem geplanten Arbeitsgebiet der Bachelorarbeit zu kombinieren.</p> <p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Donald Voet, Judith G. Voet, Charlotte W. Pratt, Lehrbuch der Biochemie, ISBN 978-3-527-34286-0, Wiley-VCh, Weinheim • Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko, Gregory J. Gatto jr., Lubert Stryer, Stryer Biochemie, ISBN 978-3-662-54619-2, Springer Spektrum

Wahlpflicht Theoretische Chemie						
Art des Moduls				Kurztitel		
Aufbaumodul				B09-TC		
Kenn- nummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
GG(BK)- Che-B09 TC	180 h	6 LP	5./6. Semester	Jedes SoSe	nur SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktze		Selbststudium	
	a) Vorlesung (VL)		4 3 SWS / 45 h		120 h: Vor- und Nachbereitung von VL und Ü, Prüfungsvorbereitung	
	b) Praktische Übung		1 SWS / 15 h			
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen					
	Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls...					
	<ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Formalismen der Quantenmechanik bzw. der Quantenchemie anwenden. • einfache mathematische Formalismen entwickeln und diese auf einfache Problemstellungen der Quantenmechanik bzw. der Quantenchemie übertragen. • die quantenchemischen Grundlagen des Atom- und Molekülbaus, insbesondere der chemischen Bindung und intermolekularer Wechselwirkungen erklären. 					
3	5 Inhalte des Modul 1) elementare klassische Mechanik und Elektrodynamik					
	a) Ort, Zeit, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Masse, Kraft, Arbeit/Energie, b) Drehimpuls, Bahnkurve c) Wegunabhängigkeit, Potenzial, klassischer harmonischer Oszillator d) Coulomb-Potenzial und Coulomb-Kraft e) klassische Vielteilchensysteme f) Anwendung auf Atome und Moleküle: keine Erklärung der (Atom-)Spektren und g) chemischer Bindung h) Schlüsselexperimente der Quantenmechanik, Widerspruch zur klassischen Mechanik i) Motivation der Quantenmechanik 2) Axiomatische Einführung der Quantenmechanik a) Postulate b) Operatoren (Korrespondenz zu Messungen; hermitesch, linear, ...) c) Zustand (Orts- und Impulsdarstellung) d) Wellenfunktion (quadratintegabel, Wahrscheinlichkeitsinterpretation) e) Schrödingergleichung (Eigenwertproblem, ...) f) Drehimpuls und Spin g) Unschärferelationen (Vertauschungsrelationen) h) Korrespondenz zur klassischen Mechanik 3) Exakt lösbare quantenmechanische Probleme als Modelle für reale Systeme a) Teilchen im Potentialtopf, Starrer Rotator, harmonischer Oszillator b) Wasserstoffatom (Elektronische Übergänge, atomare Quantenzahlen, ...) 4) Näherungsverfahren: Variationsprinzip 5) Quantenmechanische Vielteilchensysteme a) Pauliprinzip und experimenteller Nachweis b) Slaterdeterminante c) Orbitale, unitäre Invarianz, Lokalisation 6) Atome					

	<p>a) Atombau b) Elektronenkonfiguration c) Elektronenzustände d) Aufbauprinzip (Konfiguration, Zustand) e) Periodensystem (Regeln, Ausnahmen)</p> <p>7) Moleküle: a) Symmetrie (Punkt- und Raumgruppen: siehe TC-WP) b) Born-Oppenheimer-Näherung c) Potentialkurve bzw. Energiehyperfläche, Minimum, Übergangszustand d) MO-Theorie e) Elektronenkorrelation f) 1- und 2-Teilchendichten g) chemische Bindung (ionisch, kovalent, van der Waals Wechselwirkung, Wasserstoffbrückenbindung)</p> <p>8) Chemische Konzepte vs. quantenmechanische Observable (Ladung auf Atom, Oxidationszahl, Bindungsordnung, Elektronegativität, Delokalisationsenergie, ...)</p> <p>9) Überblick über moderne quantitative Rechenverfahren (HF, CI, CC, ..., DFT): Kosten vs. Genauigkeit</p>
4	<p>Lehr- und Lernformen Vorlesung, praktische Übung</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen Formal: bestandenes Modul GG(BK)-Che-B01 Inhaltlich: Besuch des Moduls B07 (Aufbau der Materie)</p>
6	<p>Form der Modulprüfung/Modulabschlussprüfung Prüfungsvoraussetzungen: keine Abschlussprüfung: 120-minütige Klausur</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Klausur</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) B.Sc. Chemie</p>
9	<p>Gesamtnote/Fachnote 9% der Fachnote</p>
10	<p>Modulbeauftragte*r PD Dr. Michael Hanrath</p>
11	<p>Sonstige Informationen Das Modul ist bei Wahl einer Bachelorarbeit aus dem Fach Chemie sinnvoll mit dem geplanten Arbeitsgebiet der Bachelorarbeit zu kombinieren.</p> <p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quantentheorie der Moleküle: Eine Einführung (Studienbücher Chemie) Taschenbuch, Joachim Reinhold, Springer Spektrum, recent Edition • Molecular Quantum Mechanics (Englisch) Taschenbuch, Peter Atkins, Ronald Friedman, Oxford University Press, recent Edition

Wahlpflicht Makromolekulare Chemie						
Art des Moduls				Kurztitel		
Aufbaumodul				B09-MC		
Kenn- nummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
GG(BK)- Che-B09 MC	180 h	6 LP	5./6. Semester	jedes WiSe	nur WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit		Selbststudium	
	a) Vorlesung (VL)		30 h		75 h: Vor- und Nachbereitung von VL, S und Pr, Prüfungsvorbereitung	
	b) Seminar (S)		30 h			
	c) Praktikum (Pr)		45 h			
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen					
	<p>Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls...</p> <ul style="list-style-type: none"> • die theoretischen und praktischen Grundlagen der Makromolekularen Chemie beschreiben und aktuelle Forschungsthemen der Polymerchemie wiedergeben. • die theoretischen Grundkenntnisse der Polymersynthese und Polymercharakterisierung verstehen und ihre Kenntnisse über wichtige Zusammenhänge zwischen Polymerchemie, -physik, und Werkstoffeigenschaften diskutieren. • aktuelle Forschungsgebiete benennen und wissenschaftliche Methoden und Ergebnisse präsentieren. • die grundlegenden synthetischen und analytischen Methoden der Polymerchemie benennen und anwenden. Sie trainieren das selbständige Erarbeiten und Auswerten wissenschaftlicher Experimente und die Darstellung der Ergebnisse in Form eines Berichts. 					
3	Inhalte des Moduls					
	<p>Synthetische makromolekulare Chemie: Stufenwachstumsreaktionen (Polykondensation, Polyaddition), Kettenwachstumsreaktionen (radikalische, ionische und koordinative Polymerisation), Copolymerisation, Polymermodifizierung, Polymerverarbeitung und Recycling.</p> <p>Polymerphysik: Thermodynamik von Polymeren in Lösung, Charakterisierung von Polymeren, Methoden zur Molmassenbestimmung, Gelpermeationschromatographie, spektroskopische Methoden der Polymeranalyse; Polymere im festen Zustand: Struktur, thermisches Verhalten (Schmelzbereich und Glasübergang), mechanische Eigenschaften (Energie-, Entropie- und Viskoelastizität, dynamisch-mechanische Analyseverfahren</p> <p>Seminar: Präsentation und Diskussion aktueller Themen der Polymerchemie. Praktikum: Praktische Durchführung von Polymerisationsreaktionen, Reinigung und Aufarbeitung, Polymercharakterisierung.</p>					
4	Lehr- und Lernformen					
	Vorlesung, Seminar, Gruppenarbeit, Vorträge, Praktikum in Einer- oder Zweiergruppen					
5	Modulvoraussetzungen					
	<p>Formal: bestandenes Modul GG(BK)-Che-B01</p> <p>Inhaltlich: Besuch des Moduls GG(BK)-Che-B06 (Physikalische Chemie) und des Moduls GG(BK)-Che-B04 (Organische Chemie)</p>					

6	<p>Form der Modulprüfung/Modulabschlussprüfung</p> <p>Prüfungsvoraussetzungen: Zulassungsvoraussetzung für die Abschlussprüfung ist das bestandene Praktikum im Modul B09 inklusive eines Referats im begleitenden Seminar.</p> <p>Abschlussprüfung: mündliche Prüfung</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Bestandene Abschlussprüfung</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Im B.Sc. Chemie</p>
9	<p>Gesamtnote/Fachnote</p> <p>9%</p>
10	<p>Modulbeauftragte*r</p> <p>Prof. Dr. A. Schmidt</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Das Modul ist bei Wahl einer Bachelorarbeit aus dem Fach Chemie sinnvoll mit dem geplanten Arbeitsgebiet der Bachelorarbeit zu kombinieren.</p> <p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bernd Tiede: Makromolekulare Chemie: Eine Einführung Wiley-VCH, Weinheim, 2014 ISBN 978-3527332168 • M. D. Lechner, Klaus Gehrke, Eckhard H. Nordmeier: Makromolekulare Chemie, Springer, Heidelberg ISBN 978-3642417689 • Michael Rubinstein, Ralph H. Colby: Polymer Physics, Oxford University Press 2003 ISBN 978-0198520597

Wahlpflicht Nuklearchemie						
Art des Moduls				Kurztitel		
Aufbaumodul				B09-NC		
Kenn- nummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
GG(BK)- Che-B09 NC	180 h	6 LP	5./ 6. Semester	jedes Semester	WiSe/SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktze		Selbststudium	
	a) Vorlesung mit Übung (VL) b) Seminar (S) c) Praktikum (Pr)		6 2 SWS / 30 7 2 SWS / 30 h 10 h		110 h: Vor- und Nachbereitung von VL, S und Pr, Prüfungsvorbereitung	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Der / die Studierende kann nach erfolgreichem Abschluss des Moduls... <ul style="list-style-type: none"> • die wichtigen Grundlagen der Nuklearchemie erklären. • die Theorie und Praxis nuklearchemischer Prozesse und deren Messtechniken und Nachweismethoden beschreiben. • über nuklearchemische aktuelle Forschungsergebnisse referieren. 					
3	Inhalte des Moduls Radioaktive Stoffe und kernchemische Grundbegriffe, Entstehung, Wirkung und Nachweis von Kernstrahlung, Kernreaktionen, chemische Effekte von Kernreaktionen, Chemie der Radioelemente, Radioanalytik, radiochemische Arbeitsmethoden und Strahlenschutz. <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: Grundbegriffe und Eigenschaften der Atomkerne, radioaktive Zerfallsarten, Wechselwirkung von Strahlung mit Materie, Nachweis von Kernstrahlung, Detektoren, Kernreaktionen, chemische Effekte von Kernreaktionen, Isotopie-Effekte, Isotopentrennverfahren, Isotopen-Anomalien, radiometrische Datierungsmethoden, Anwendungen stabiler und radioaktiver Isotope, Dosimetrie und Strahlenschutz • Übung: Anwendungen und Rechnungen zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs • Seminar: Es werden aktuelle Themen aus dem Forschungsgebiet der Nuklearchemie präsentiert und diskutiert. • Praktikum: Messung von Kernstrahlung und praktischer Strahlenschutz 					
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung mit Übung, Seminar, Praktikum in Kleingruppen					
5	Modulvoraussetzungen Formal: bestandenes Modul GG(BK)-Che-B01 Inhaltlich: Besuch des Moduls B02 (Anorganische Chemie)					
6	Form der Modulprüfung/Modulabschlussprüfung Prüfungsvoraussetzungen: Zulassungsvoraussetzung für die Abschlussprüfung ist das erfolgreich absolvierte Praktikum im Modul B09 sowie ein Seminarvortrag zu einem aktuellen Thema aus der Nuklearchemie. Abschlussprüfung: 90-minütige Klausur					

7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Abschlussprüfung</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Vorlesung mit Übung und Seminar Bestandteil des B.Sc. Chemie</p>
9	<p>Gesamtnote/Fachnote 9% der Fachnote</p>
10	<p>Modulbeauftragte*r PD Dr. E. Strub, Abteilung für Nuklearchemie Weitere Lehrende: Prof. Dr. Johannes Ermert</p>
11	<p>Sonstige Informationen Das Modul ist bei Wahl einer Bachelorarbeit aus dem Fach Chemie sinnvoll mit dem geplanten Arbeitsgebiet der Bachelorarbeit zu kombinieren.</p> <p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • J.-V. Kratz, Nuclear and Radiochemistry: Fundamentals and Applications, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA (2022) • H. Krieger, Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes (2023)

7.3 Ergänzungsmodule

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlegung						
Art des Moduls				Kurztitel		
Ergänzungsmodul				MNF-B		
Kenn- nummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
GG(BK)- MNF-B	90 h	3 LP	1-6. Semester	Jedes Semester	WiSe/SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Veranstaltung in einem der Fächer Biologie, Mathematik, Geographie oder Physik		Kontaktzeit 2 SWS / 30 h		Selbststudium 60 h	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls... <ul style="list-style-type: none"> • in einem affinen mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichtsfach Kenntnisse zu grundlegenden fachwissenschaftlichen Konzepten und Prinzipien sowie Denk- und Arbeitsweisen aufweisen und damit ihr erkenntnistheoretisches Grundlagenwissen erweitern. • naturwissenschaftliche Phänomene Teildisziplinen und Basiskonzepten zuordnen. • zentrale historische und moderne Experimente der experimentellen Fächer erkennen und den jeweiligen Erkenntnisgewinn für die Teildisziplin erklären. • den naturwissenschaftlichen Weg der Erkenntnisgewinnung und können Hypothesen, Modelle, Naturgesetze und Theorien zentralen Teildisziplinen korrekt zuordnen. • anwendungsbezogene mathematische Grundlagen einsetzen. 					
3	Inhalte des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • Orientierungs- und Überblickswissen in Phänomenen, Fragestellungen und Zielsetzungen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Nachbardisziplinen • Grundlegende Naturgesetze und Theorien der gewählten affinen Fächer und deren erkenntnistheoretische Bedeutung • Anwendungsbezogene mathematische Grundlagen • Verschiedene Präsentationsformen von Daten und Methoden der Auswertung 					
4	Lehr- und Lernformen Nach Maßgabe des Veranstalters					
5	Modulvoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine					

6	<p>Form der Modulprüfung/Modulabschlussprüfung Prüfungsvoraussetzungen: keine Abschlussprüfung: i. d. R. 120-minütige Klausur</p> <p>Der erfolgreiche Abschluss der Lehrveranstaltung wird mit „bestanden“ bescheinigt. Die Festlegung der Kriterien für eine erfolgreiche Teilnahme erfolgt durch die Veranstaltungsleiterin oder den Veranstaltungsleiter vor Beginn der Veranstaltung.</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten i. d. R. bestandene Modulabschlussprüfung</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -keine-</p>
9	<p>Gesamtnote/Fachnote 0%</p>
10	<p>Modulbeauftragte*r Je ein Vertreter der beteiligten Fächer.</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>In jedem der fünf Unterrichtsfächer der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät (Biologie, Chemie, Geographie, Mathematik, Physik) ist ein Modul Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlegung, das mit 3 LP kreditiert wird, nach folgenden Regelungen zu absolvieren:</p> <p>a) Das zweite Unterrichtsfach neben Chemie ist nicht aus der Math.-Nat. Fakultät: Der Studierende wählt die Veranstaltung aus dem Angebot der vier verbleibenden Math.-Nat.-Fächern aus.</p> <p>b) Das zweite Unterrichtsfach neben Chemie ist ebenfalls aus der Math.-Nat. Fakultät: Für die beiden den Fächern zugeordneten Module Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlegung wählt die/der Studierende die Lehrveranstaltungen aus dem Angebot der drei verbleibenden Fächer so, dass zwei unterschiedliche Fächer vertreten sind.</p>

7.4 Bachelorarbeit

Bachelorarbeit						
Kenn- nummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Beginn des Angebots	Dauer
GG(BK)- Che-BA	360 h	12 LP	5./6. Semester	Studien- begleitend	Nach Absprache	12 Wochen
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit Wird den individuellen Bedürf- nissen der Studierenden angepasst		Selbststudium 360 h	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Der / die Studierende kann nach erfolgreichem Abschluss des Moduls... <ul style="list-style-type: none"> • ein wissenschaftliches Problem aus dem Gebiet der Chemie unter Anleitung nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten • die durchgeführten Arbeiten schriftlich in einer wissenschaftlichen Arbeit zusammenfassen. 					
3	Inhalte des Moduls Inhaltlich befasst sich die Bachelorarbeit mit einem Thema aus den Modulen GG(BK)-Che-B01 bis B09. Die oder der Vorsitzende des Gemeinsamen Prüfungsausschusses beauftragt im Einvernehmen mit der oder dem Vorsitzenden des Fachprüfungsausschusses eine Prüferin oder einen Prüfer das Thema der Bachelorarbeit zu stellen. Der Prüfling hat hinsichtlich der Themenstellung und der Wahl der Prüferin oder des Prüfers ein Vorschlagsrecht. Das Thema wird dem Prüfling durch die oder den Vorsitzenden des Gemeinsamen Prüfungsausschusses unter Angabe des Termins, bis zu dem die Bachelor-Arbeit spätestens abzugeben ist, schriftlich mitgeteilt. Das Thema kann einmal innerhalb von zwei Wochen nach Ausgabe zurückgegeben werden.					
4	Lehr- und Lernformen Selbständige Arbeit					
5	Modulvoraussetzungen Voraussetzung für das Verfassen der Bachelorarbeit im Unterrichtsfach Chemie ist der erfolgreiche Abschluss der Basismodule, im Fall der Bachelorarbeit in der Fachdidaktik auch der erfolgreiche Abschluss des Moduls B05. Vor dem Antrag auf Zulassung zur Bachelorarbeit müssen beim Gemeinsamen Prüfungsamt Fremdsprachenkenntnisse nachgewiesen werden.					
6	Form der Modulprüfung/Modulabschlussprüfung Hausarbeit					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Eine mit mindestens ausreichend bewertete Hausarbeit					
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine					

9	Gesamtnote/Fachnote Die Note der Bachelorarbeit geht mit 12/180 in die Gesamtnote ein; sie wird im Zeugnis separat ausgewiesen.
10	Modulbeauftragte*r Der oder die Vorsitzende des Gemeinsamen Prüfungsausschusses
11	Sonstige Informationen Die Bachelor-Arbeit kann in jedem Unterrichtsfach oder in den Bildungswissenschaften verfasst werden. Näheres regelt §21 der Prüfungsordnung. Die Teilnahme an Forschungskolloquien und Arbeitskreiseminaren ist für Studierende, die im Unterrichtsfach Chemie eine Bachelorarbeit anfertigen, verpflichtend.

3 Studienhilfen

3.1 Musterstudienplan

Semester	Naturw. Grundlegung	Allgemeine Chemie	Anorganische Chemie	Grundl. Aspekte d. Fachdidaktik	Organische Chemie	Vertiefung Chemie und Chemiedidaktik	Physikalische Chemie	Aufbau der Materie	Analytische Methoden der Chemie	Wahlpflicht Chemie	Summe Leistungspunkte
1	V Biologie V Geogr. V Physik V Mathe.	V + Ü + Pr incl. S. Allg. Chem.									12
2			V + Pr incl. S Anorg. Chem.	V Fachdidaktik S EWA							13
3				S Fachdidaktik	V + Ü Pr + S Org. Chem.						14
4						S FLKP Pr. SOE	V + Ü + Pr Phys. Chem.				12
5								V + Ü AdM	V + S + Pr Anal. Meth.		12
6										V + S + Pr WP	6
Σ	3	9	9	6	12	6	6	6	6	6	69

V= Vorlesung, S= Seminar, Ü = Übung, Pr= Praktikum

3.2 Fach- und Prüfungsberatung

Für fachspezifische Fragen bietet die Studiengangskoordination zum Beginn des Studiums eine Einführungsveranstaltung an. Im Verlauf des vierten Fachsemesters erfolgt eine Beratung über die Wahlpflichtveranstaltungen des Studienbereichs. Darüber hinausgehende individuelle Fragen können die Studierenden in Sprechstunden der Fachstudienberatung oder der Dozierenden klären. Die Inanspruchnahme einer regelmäßigen individuellen Studienberatung wird empfohlen.

Rechtsverbindliche Auskünfte zu Prüfungsvoraussetzungen und Prüfungsleistungen erteilen die oder der Vorsitzende des Fachprüfungsausschusses sowie die Leitung des Fachprüfungsamtes bzw. die jeweiligen Stellvertretungen.

3.3 Weitere Informations- und Beratungsangebote

Eine zentrale Aufgabe des Zentrums für Lehrer*innenbildung (ZfL) ist die Information und Beratung der Lehramtsstudierenden. Für fächerübergreifende Fragen im Zusammenhang mit dem Lehramtsstudium und zu den verschiedenen Praxisphasen werden dort Sprechstunden angeboten. Grundlegende Informationen zum Lehramtsstudium werden auf der Internetseite des ZfL zur Verfügung gestellt. Ein wesentliches Instrument ist hierbei das ZfL-Navi, über das sich schnell die Kontaktdaten der Fachberater*innen, die Modulhandbücher der Studienfächer und die zugehörigen Prüfungsordnungen finden lassen.

Neben den Beratungsangeboten des Faches und des ZfL steht den Studierenden an der Universität zu Köln ein reichhaltiges Beratungsangebot zur Verfügung, von denen die wichtigsten in der folgenden Tabelle aufgelistet sind:

Zentrale Studienberatung	Allgemeine Fragen zum Studium, Fächerwahl etc.
Studierendensekretariat	Fragen zur Einschreibung, Rückmeldung etc.
Kölner Studierendenwerk	Soziale Aspekte im Zusammenhang mit dem Studium
ASTA	Studierendenvertretung
Servicezentrum Inklusion	Anlaufstelle für Studierende mit Behinderung oder Erkrankung
Dezernat 9 – Internationales	Anlaufstelle für internationale Studierende
Zentrale Gleichstellungsbeauftragte	Vereinbarkeit von Familie und Studium, Sexualisierte Diskriminierung, etc.