

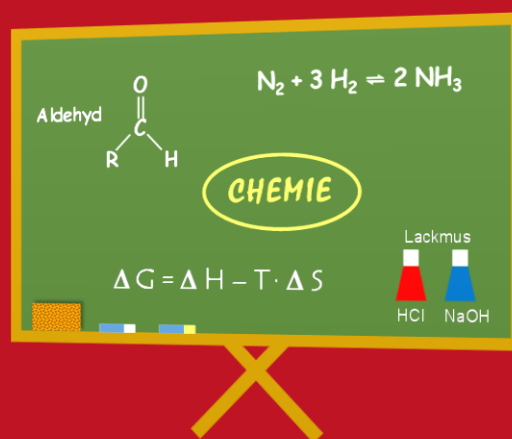
FAKULTÄT FÜR
CHEMIE UND
GEOWISSENSCHAFTEN



UNIVERSITÄT
HEIDELBERG
ZUKUNFT
SEIT 1386

Modulhandbuch

50 % Bachelorstudiengang Chemie
(mit Lehramtsoption)



Fassung vom 26.07.2023

Zur Prüfungsordnung vom 29.07.2015

Vollzeitstudiengang, Regelstudienzeit sechs Semester, 180 LP

Inhaltsverzeichnis

I.	Qualifikationsziele und Überblick über den Studiengang.....	1
1.	Präambel: Qualifikationsziele der Universität Heidelberg.....	1
2.	Qualifikationsziele des 50 % Bachelorstudiengangs Chemie.....	1
3.	Übersicht über den Studiengang.....	1
4.	Modellstudienplan für den 50 % Fachanteil Chemie	4
II.	Modulbeschreibungen für den 50 % Fachanteil Chemie	5
1.	Semester.....	5
Modul AC_B1: Allgemeine Chemie	5	
2.	Semester.....	7
Modul AC_B2: Einführung in die Anorganische Chemie	7	
3.	Semester.....	8
Modul GMP: Grundlagen der Mathematik und Physik.....	8	
4.	Semester.....	9
Modul OC_B1: Grundlagen der Organischen Chemie.....	9	
Modul GS_B: Umgang mit Gefahrstoffen	11	
5.	Semester.....	13
Modul OC_B2: Organisches Praktikum	13	
Modul PC_B1: Einführung in die Physikalische Chemie I.....	15	
6.	Semester.....	16
Modul PC_B2: Physikalisch-Chemisches Praktikum.....	16	
Modul AP_B: Mündliche Abschlussprüfung.....	17	
Modul BA: Bachelor-Arbeit	19	
III.	Übergreifende Kompetenzen	20
1.	Lehramtsoption.....	20
2.	Interdisziplinäre Option.....	20
IV.	Kontaktdaten.....	22

I. Qualifikationsziele und Überblick über den Studiengang

1. Präambel: Qualifikationsziele der Universität Heidelberg

Anknüpfend an ihr Leitbild und ihre Grundordnung verfolgt die Universität Heidelberg in ihren Studiengängen fachliche, fachübergreifende und berufsfeldbezogene Ziele in der umfassenden akademischen Bildung und für eine spätere berufliche Tätigkeit ihrer Studierenden.

Das daraus folgende Kompetenzprofil wird als ein für alle Disziplinen gültiges Qualifikationsprofil in den Modulhandbüchern aufgenommen und in den spezifischen Qualifikationszielen sowie den Curricula und Modulen der einzelnen Studiengänge umgesetzt:

- Entwicklung von fachlichen Kompetenzen mit ausgeprägter Forschungsorientierung;
- Entwicklung transdisziplinärer Dialogkompetenz;
- Entwicklung von personalen und Sozialkompetenzen;
- Förderung der Bereitschaft zur Wahrnehmung gesellschaftlicher Verantwortung auf Grundlage der erworbenen Kompetenzen.

2. Qualifikationsziele des 50 % Bachelorstudienganges Chemie

Die Absolventinnen und Absolventen des 50 % Bachelorstudienganges Chemie verfügen über theoretische und praktische Kompetenzen im Fach Chemie. So besitzen sie ein grundlegendes, strukturiertes Fachwissen in anorganischer, organischer und physikalischer Chemie. Sie sind in der Lage, ihr Fachwissen über die Teilbereiche der Chemie zu verknüpfen und sich selbstständig und kritikfähig in neue chemische Themengebiete einzuarbeiten. Zudem kennen sie die grundlegenden chemischen Arbeitstechniken und Methoden und können diese zur wissenschaftlichen Lösung einfacher chemischer Fragestellungen anwenden. In diesem Zusammenhang haben sie ebenso die Fähigkeit, experimentelle Ergebnisse dokumentieren, interpretieren und präsentieren zu können.

Bei Wahl der Lehramtsoption erwerben die Studierenden während des Bachelorstudienganges im Rahmen der übergreifenden Kompetenzen grundlegende und anschlussfähige Kenntnisse in den Bereichen Fachdidaktik und Bildungswissenschaften sowie erste schulpraktische Erfahrungen. Zusammen mit der Lehramtsoption bereitet der Studiengang auf einen Master of Education mit dem Berufsziel Lehramt an Gymnasien vor.

Die interdisziplinäre Option führt in Kombination mit einem zweiten naturwissenschaftlichen 50 % Studiengang zur Qualifizierung für eine forschungsorientierte, interdisziplinäre Weiterbildung im Rahmen eines Master of Science Studienganges.

3. Übersicht über den Studiengang

Die Regelstudienzeit für einen Bachelor-Studiengang beträgt einschließlich der Prüfungszeiten sechs Semester. Der für einen erfolgreichen Abschluss erforderliche Gesamtumfang im Pflicht- und Wahlbereich beträgt dabei 180 Leistungspunkte (LP/CP). Das polyvalente Bachelor-Studium ist modular aufgebaut und umfasst zwei Hauptfächer mit einem Fachanteil von je 50 %. Hierbei entfallen auf jedes Fach 74 LP/CP, auf

fachübergreifende Kompetenzen insgesamt 20 LP/CP und auf die Bachelorarbeit 12 LP/CP. Erstes Hauptfach ist das Fach, in dem die Bachelor-Arbeit angefertigt wird.

Bei der Ausrichtung des Studiums auf einen späteren Master of Education muss im Bereich der Übergreifenden Kompetenzen das Modul Lehramtsoption gewählt werden. Die „Rahmenregelung zur Lehramtsoption in den Bachelor-Studiengängen der Universität Heidelberg“ ist zu beachten.

Bei einem Fachanteil von 50 % kann die Bachelorarbeit in der Regel nur in Chemie angefertigt werden, wenn als weiteres Hauptfach Biologie, Geographie, Informatik, Mathematik oder Physik gewählt wurde.

Das Bachelor-Studium mit einem Fachanteil von 50 % berechtigt grundsätzlich nicht zum Weiterstudium im Master-Studiengang Chemie. Näheres regelt die Zulassungsordnung zum Master-Studium.

Bei einer Ausrichtung auf einen späteren Master of Science wird als zweites Fach eine Naturwissenschaft und im Bereich der Übergreifenden Kompetenzen das Wahlmodul Interdisziplinäre Option empfohlen.

Geregelt wird der polyvalente 50 % Bachelorstudiengang Chemie durch die entsprechende **Prüfungsordnung**. Diese ist online abrufbar unter:

[Link](#)

Im 50 % Bachelorstudiengang Chemie werden in den verschiedenen Lehrveranstaltungsarten vorwiegend folgende Lehr- und Lernformen verwendet:

- Vorlesung: Vortrag der Lehrenden (z.T. mit zahlreichen vorgeführten Experimenten, welche den Vorlesungsstoff veranschaulichen), Vor- und Nachbereitung durch Selbststudium
- Übung: Selbststudium, Bearbeiten von Übungsblättern, aktive Fragen und Diskussionen
- Seminar: Vortrag der Lehrenden, Selbststudium/Lektüre, Verfassen von Hausarbeiten/Referaten, Vorträge der Studierenden, aktive Fragen und Diskussionen
- Tutorium: Selbststudium, Bearbeiten von Übungsblättern, aktive Fragen und Diskussionen
- Praktikum: Durchführung und Auswertung von Laborversuchen, Verfassen von Versuchsprotokollen

In den Modulbeschreibungen sind grundlegende Informationen zu den Modul(teil)prüfungen zu finden. Die genauen Prüfungsmodalitäten werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.

Begründung für Module < 5 LP:

Sicherheit und Gefahrstoffkunde (GS_B) stellt ein wichtiges Modul des Chemiestudiengangs dar, in welchem die Studierenden die Befähigung zum verantwortungsvollen Umgang mit gefährlichen Stoffen erwerben. Inhaltlich ist der Themenbereich abgeschlossen und deshalb nicht mit anderen Modulen verknüpfbar.

Das Modul AP_B ist eine mündliche Abschlussprüfung, in der die Zusammenhänge der Teilbereiche der Chemie abgefragt werden und die Studierenden ihr Überblickswissen demonstrieren. Eine Verknüpfung mit anderen Lehrveranstaltungen zu einem größeren Modul ist nicht möglich.

Begründung für kumulative Prüfungen:

Viele Module (AC_B1, AC_B2, OC_B2, PC_B2) bestehen aus einem theoretischen Teil mit Vorlesung und einem praktischen Teil mit begleitendem Seminar. Die unterschiedlichen Prüfungsformate (Klausur, Vortrag, Bewertung der praktischen Leistungen, Praktikumsprotokolle,...) dienen der nachhaltigen Auf-/Nachbereitung der Lern- und Qualifikationsziele. Das Modul GMP beinhaltet die Grundlagen der an die Chemie angrenzenden Disziplinen Mathematik und Physik, beide Vorlesungen werden mit einer Klausur abgeschlossen. Aufgrund der in sich abgeschlossenen Themenbereiche ist eine gemeinsame Prüfung nicht möglich. Für die Studierenden hat dies den Vorteil, dass der klausurrelevante Stoff portionsweise gelernt werden kann.

4. Modellstudienplan für den 50 % Fachanteil Chemie

1. FS	AC_B1 ^{1,2} (13 + 2 LP)		
2. FS		AC_B2 ¹ (10 LP)	
3. FS	GMP (9 LP)		
4. FS	OC_B1 (9 LP)	GS_B (2 LP)	
5. FS	OC_B2 ¹ (13 LP)	PC_B1 (9 LP)	
6. FS	PC_B2 (5 LP)	AP_B (4 LP)	BA ³ (12 LP)

Für einen erfolgreichen Bachelorabschluss muss ein 50 %-Anteil eines zweiten Faches sowie der Bereich übergreifende Kompetenzen absolviert werden.

¹ Praktikumsteil findet während der vorlesungsfreien Zeit statt

² Beinhaltet 2 LP Fachdidaktik

³ Die Bachelor-Arbeit kann in der Regel nur im Fach Chemie angefertigt werden, wenn Chemie als 1. Hauptfach gewählt wurde und das 2. Hauptfach Biologie, Geographie, Informatik, Mathematik oder Physik ist.

II. Modulbeschreibungen für den 50 % Fachanteil Chemie

1. Semester

Modul AC_B1: Allgemeine Chemie

Titel	Allgemeine Chemie
Code/Nummer	AC_B1
Modultyp (PM/WPM/WM)	PM
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	50 % Bachelorstudiengang Chemie M.Ed., Profillinie Gymnasium, Erweiterungsfach Chemie
Modulumfang in LP	15 LP
Arbeitsaufwand (in Zeitstunden)	450 Stunden
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	Vorlesung und Seminar: Jährlich im Wintersemester Praktikum: In der vorlesungsfreien Zeit
Dauer des Moduls	1 Semester
(Empfohlenes) Fachsemester	1. FS
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	Vorlesung und Seminar: Keine Praktikum: Beständenes Seminar AC_B1, Teilnahme an der Sicherheitsvorlesung GS I
Modulinhalte und Modulziele	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Sicheres Arbeiten im anorganischen Labor (GS I) Vorlesung: Allgemeine Chemie Seminar: Basiswissen der Allgemeinen Chemie Praktikum: Allgemeine Chemie und Qualitative Analyse
Lerninhalte	
<p>Grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten der Allgemeinen Chemie werden sowohl experimentell als auch theoretisch vermittelt. Dabei werden folgende Aspekte abgedeckt: Aufbau der Materie, Stoff-Teilchen-Konzept, Atome, Moleküle, Ionen, Periodensystem der Elemente, Chemische Bindung, Struktur-Eigenschafts-Beziehungen, Aggregatzustände, Reinstoffe und Stoffgemische, Säure-Base-Reaktionen, Donator-Akzeptor-Konzept, Redoxreaktionen, Energie-Entropie-Konzept, Gleichgewichtskonzept, Stöchiometrie, Grundlagen des chemischen Experimentierens inklusive der Durchführung einfacher Demonstrationsversuche zur Veranschaulichung chemischer Sachverhalte</p>	
Lernziele	
<p>Die Studierenden kennen Maßnahmen zum sicheren Arbeiten im Labor und können diese im Laborpraktikum des Moduls AC B1 anwenden. Sie können die erlernten Konzepte und Modelle zur Beschreibung chemischer Vorgänge anwenden, sind mit der chemischen Terminologie vertraut und sind in der Lage Reaktionsgleichungen zu formulieren und stöchiometrische Berechnungen durchzuführen. Sie können das Ordnungsprinzip im Periodensystem der Elemente beschreiben und grundlegende chemische und physikalische Eigenschaften der Elemente aus deren Stellung im Periodensystem ableiten. Sie sind in der Lage Konzepte und Modelle zu Atombau, chemischer Bindung, chemischem Gleichgewicht, Kinetik, Thermodynamik, etc. zu beschreiben und auf typische Beispiele anzuwenden. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Experimente aus dem Bereich der qualitativen Analyse sicher durchzuführen und die Ergebnisse in wissenschaftlicher Form zu protokollieren. Für den Schulunterricht relevante einfache Experimente können demonstriert und der chemische Sachverhalt erklärt werden.</p>	
Lehr- und Lernformen	

Vorlesung, Seminar, Praktikum	
Modulabschluss	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestehen der Klausur zur Vorlesung und der Kolloquien im Rahmen des Seminars sowie erfolgreiche Durchführung aller Praktikumsaufgaben. Details werden zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben.
Modulprüfung	Klausur, Kolloquien, Vortrag, Analysen
Benotung/Berechnung der Modulnote	Die Note wird aus den Prüfungsleistungen gebildet. In die Modulnote gehen die Modulteilprüfungen der einzelnen Lehrveranstaltungen mit folgender Wichtung ein: Vorlesung 20 %, Seminar 20 %, Praktikum 60 %. Details werden zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben.

2. Semester

Modul AC_B2: Einführung in die Anorganische Chemie

Titel	Allgemeine Chemie
Code/Nummer	AC_B2
Modultyp (PM/WPM/WM)	PM
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	50 % Bachelorstudiengang Chemie M.Ed., Profillinie Gymnasium, Erweiterungsfach Chemie
Modulumfang in LP	10 LP
Arbeitsaufwand (in Zeitstunden)	300 Stunden
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	Seminar: Jährlich im Sommersemester Praktikum: In der vorlesungsfreien Zeit
Dauer des Moduls	1 Semester
(Empfohlenes) Fachsemester	2. FS
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	Seminar: Beständenes Seminar AC_B1 Praktikum: Beständenes Seminar AC_B1, Teilnahme an der Sicherheitsvorlesung GS I
Modulinhalte und Modulziele	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Seminar: Basiswissen der Anorganischen Chemie Praktikum: Quantitative Analyse und Anorganische Synthese
Lerninhalte	
<p>Umfangreiche, grundlegende Kenntnisse der anorganischen Chemie der Metalle und Nichtmetalle sowie deren Verbindungen werden theoretisch und praktisch vermittelt.</p> <p>Folgende Themengebiete werden dabei behandelt: Chemie der Nichtmetalle, Molekülchemie; Chemie der Metalle, Grundlagen der Koordinationschemie; bedeutsame anorganische Verbindungen in Natur und Technik; analytische und synthetische Methoden in der anorganischen Chemie; Grundlagen der Festkörperchemie</p>	
Lernziele	
Nach erfolgreichem Absolvieren sind die Studierenden in der Lage, die erlernten Methoden für die Lösung einfacher chemischer Problemstellungen einzusetzen, einfache Experimente sicher durchzuführen und die Ergebnisse in wissenschaftlicher Form zu protokollieren.	
Lehr- und Lernformen	
Seminar, Praktikum	
Modulabschluss	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestehen der Kolloquien zum Seminar und erfolgreiche Durchführung aller Praktikumsaufgaben. Details werden zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben.
Modulprüfung	Kolloquien, Analysen
Benotung/Berechnung der Modulnote	Die Note wird aus den Prüfungsleistungen gebildet. In die Modulnote gehen die Modulteilprüfungen der einzelnen Lehrveranstaltungen mit folgender Wichtung ein: Seminar 30 %, Praktikum 70 %. Details werden zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben.

3. Semester

Modul GMP: Grundlagen der Mathematik und Physik

Titel	Grundlagen der Mathematik und Physik
Code/Nummer	GMP
Modultyp (PM/WPM/WM)	PM
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	Bachelorstudiengang Chemie M.Ed., Profillinie Gymnasium, Erweiterungsfach Chemie
Modulumfang in LP	9 LP
Arbeitsaufwand (in Zeitstunden)	270 Stunden
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	Jährlich im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
(Empfohlenes) Fachsemester	1. FS
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	Keine. Der Besuch des mathematischen Vorkurses wird dringend empfohlen.
Modulinhalte und Modulziele	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Vorlesungen: Mathematik für Naturwissenschaftler I; Physik A Übungen: Übungen zur Vorlesung Mathematik für Naturwissenschaftler I; Übungen zu Physik A
Lerninhalte	
<p>In dem Modul werden Kenntnisse aus angrenzenden Gebieten der Naturwissenschaften vermittelt, welche erheblich zur Lösung chemischer und interdisziplinärer Problemstellungen sowie zur Interpretation chemischer Daten beitragen.</p> <p>Inhalte Mathematik: Funktionen, Koordinatensysteme, Folgen und Reihen, Komplexe Zahlen, Differentialrechnung für Funktionen einer und mehrerer Variablen, Integrale, Mehrfach-Integrale</p> <p>Inhalte Physik: Grundlagen der Dynamik, Mechanik, Thermodynamik und Elektrodynamik</p>	
Lernziele	
<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die grundlegenden mathematischen und physikalischen Prinzipien und können diese selbstständig zur Lösung naturwissenschaftlicher Problemstellungen und zur Interpretation naturwissenschaftlicher Experimente einsetzen.</p>	
Lehr- und Lernformen	
Vorlesungen, Übungen	
Modulabschluss	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Lösen der Übungsaufgaben, Bestehen der Klausuren
Modulprüfung	Klausuren
Benotung/Berechnung der Modulnote	Die Note des Moduls ergibt sich aus den Prüfungsleistungen, welche nach Leistungspunkten gewichtet in die Berechnung der Modulnote eingehen (Mathematik: 3 LP, Physik: 6 LP).

4. Semester

Modul OC_B1: Grundlagen der Organischen Chemie

Titel	Grundlagen der Organischen Chemie
Code/Nummer	OC_B1
Modultyp (PM/WPM/WM)	PM
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	50 % Bachelorstudiengang Chemie M.Ed., Profillinie Gymnasium, Erweiterungsfach Chemie
Modulumfang in LP	9 LP
Arbeitsaufwand (in Zeitstunden)	270 Stunden
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	Jährlich im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
(Empfohlenes) Fachsemester	Ab 2. FS
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	Keine
Modulinhalte und Modulziele	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Grundlagen der Organischen Chemie (Experimentalvorlesung) Übung: Übungen zu Grundlagen der Organischen Chemie
Lerninhalte	
<p>Grundlegende Kenntnisse der Organischen Chemie werden durch Experiment und Theorie vermittelt. Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit Übungen.</p> <p>Vorlesungsinhalte: In der Vorlesung werden verschiedene Stoffklassen (Alkane, Alkene, Cycloalkane, Aromaten, Amine, Alkohole inklusive Zucker und Phenole, Aldehyde/Ketone, Carbonsäuren und ihre Derivate) vorgestellt. Anhand dieser Klassen von Verbindungen werden wichtige Reaktionen und Reaktionstypen (nukleophile, elektrophile und radikalische Substitution, Additions-Reaktionen, Cycloadditions-Reaktionen, Aldol-, Benzoin-, Knoevenagel-Kondensationen sowie die Henry-, Stetter-, Cyanhydrin-Reaktion) im mechanistischen Detail besprochen, sowie wichtige synthetische Methoden zur Darstellung dieser gesamten Stoffklassen in der Vorlesung besprochen. Besonderer Wert wird dabei auf das Erarbeiten und Erlernen von synthetischen Mikrosequenzen gelegt; in diesen wird gezeigt, wie verschiedene archetypische Strukturmerkmale durch kleine 2-3-stufige Synthesesequenzen ineinander umgewandelt werden können. Wichtige Beispiele sind Homologisierungs-Reaktionen und Einführung von Aminogruppen in Aromaten sowie die Umwandlung von Aldehyden in Alkylamine.</p>	
Lernziele	
<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden funktionelle Gruppen und verschiedene Stoffklassen der Organischen Chemie identifizieren. Sie können organische Moleküle systematisch benennen sowie Strukturen organischer Verbindungen und Reaktionen darstellen. Die Studierenden können wichtige Reaktionsmechanismen beschreiben. Zudem sind sie in der Lage, funktionelle Gruppen und Strukturen organischer Verbindungen mit deren Eigenschaften und Reaktivität in Verbindung zu bringen. Das erfolgreiche Absolvieren des Moduls befähigt die Studierenden, die im Rahmen des Moduls OC_B2 (Organisch-Chemisches Grundpraktikum) auszuführenden synthetischen Experimente zu verstehen und selbständig auszuführen.</p>	
Lehr- und Lernformen	
Vorlesung, Übung	
Modulabschluss	

Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestehen der Klausur bzw. Teilklausuren zur Vorlesung.
Modulprüfung	Klausur bzw. Teilklausuren
Benotung/Berechnung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Klausurnote bzw. wird aus den Teilklausuren gebildet.

Modul GS_B: Umgang mit Gefahrstoffen

Titel	Umgang mit Gefahrstoffen
Code/Nummer	GS_B
Modultyp (PM/WPM/WM)	PM
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	50 % Bachelorstudiengang Chemie M.Ed., Profillinie Gymnasium, Erweiterungsfach Chemie Die Vorlesung „Spezielle Probleme des Arbeitens im organischen Labor“ ist keine Voraussetzung für die Teilnahme an OC_B2, muss aber spätestens zum Praktikum besucht werden.
Modulumfang in LP	2 LP
Arbeitsaufwand (in Zeitstunden)	60 Stunden
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	„Sicherheit in der Chemie – Sachkunde für Naturwissenschaftler“: Jährlich, Sommersemester „Einführung in die Toxikologie“: Jährlich, in der vorlesungsfreien Zeit des Sommersemesters „Spezielle Probleme des Arbeitens im organischen Labor“: Jährlich, zu Beginn des Wintersemesters
Dauer des Moduls	1 Semester
(Empfohlenes) Fachsemester	Ab 1. FS Die Vorlesung „Spezielle Probleme des Arbeitens im organischen Labor“ muss spätestens zu Beginn des Praktikums „Basiswissen der präparativen organischen Chemie“ (Modul OC_B2) besucht werden.
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	Keine
Modulinhalte und Modulziele	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Sicherheit in der Chemie Vorlesung: Einführung in die Toxikologie Vorlesung: Spezielle Probleme des Arbeitens im organischen Labor
Lerninhalte	
Kenntnisse der gesetzlichen Regelungen im Umgang mit Gefahrstoffen, entsprechend den Anforderungen zur Sachkunde nach der Chemikalien-Verbotsverordnung (ChemVerbotsV) werden vermittelt. Zusätzlich werden Grundlagen der Toxikologie theoretisch vermittelt. Durch das Modul wird die Befähigung zum verantwortlichen Umgang mit Gefahrstoffen erworben.	
Lernziele	
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - die einschlägigen Rechtsvorschriften zu Gefahrstoffen zu benennen und beim Umgang mit diesen Stoffen im beruflichen Alltag auch anzuwenden - die Risiken, die von Chemikalien ausgehen können, selbstständig objektiv zu beurteilen und entsprechende Schutzkonzepte zur Gefahrenabwehr zu entwickeln	
Lehr- und Lernformen	
Vorlesungen	

Modulabschluss	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Anwesenheitspflicht in den Vorlesungen, Details regelt der Veranstalter.
Modulprüfung	
Benotung/Berechnung der Modulnote	Unbenotet

5. Semester

Modul OC_B2: Organisches Praktikum

Titel	Organisches Praktikum
Code/Nummer	OC_B2
Modultyp (PM/WPM/WM)	PM
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	50 % Bachelorstudiengang Chemie M.Ed., Profillinie Gymnasium, Erweiterungsfach Chemie
Modulumfang in LP	13 LP
Arbeitsaufwand (in Zeitstunden)	390 Stunden
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
(Empfohlenes) Fachsemester	Ab 3. FS
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	Seminar: Abgeschlossenes Modul OC_B1 Praktikum: Seminar zum Modul OC_B2; Teilnahme an der Vorlesung „Spezielle Probleme des Arbeitens im organischen Labor“ des Moduls GS_B (die Vorlesung kann auch noch parallel zum Praktikum besucht werden)
Modulinhalte und Modulziele	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Seminar: Basiswissen der Organischen Chemie Praktikum: Basiswissen der präparativen Organischen Chemie
Lerninhalte	
Die methodischen und theoretischen Kenntnisse der präparativen organischen Chemie werden abgerundet. Es werden organisch-chemische Verbindungen (Präparate) hergestellt. Durch diese werden die experimentellen Grundlagen der Organischen Chemie erarbeitet und die Theorie der Organischen Chemie vertieft und anschaulich gemacht. Im zugehörigen, dem Praktikum vorausgehenden Seminar werden aktuelle Fragestellungen anhand von zugeteilten Vortragsthemen behandelt.	
Lernziele	
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul OC_B2 kennen die Studierenden die methodischen und theoretischen Grundlagen der präparativen organischen Chemie und sind in der Lage, diese in einer Vielzahl von Reaktionen anzuwenden, Problemstellungen zu erkennen und zu lösen. Die Studierenden können Arbeitsprozesse effektiv organisieren, Ergebnisse interpretieren und wissenschaftliche Protokolle verfassen.	
Lehr- und Lernformen	
Seminar, Praktikum	
Modulabschluss	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Erfolgreicher Abschluss des Seminars (Klausur, Vortrag, Mitarbeit) sowie Bestehen der Abschlussklausur/ des -kolloquiums zum Praktikum nach Herstellung aller Präparate und erfolgreichem Absolvieren der begleitenden Kolloquien. Der Modus der Praktikumsabschlussprüfung sowie weitere Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Modulprüfung	Klausuren, Kolloquien, Praktikumsbewertung

Benotung/Berechnung der Modulnote	Die Gesamtmodulnote setzt sich aus den Teilmodulnoten des Seminars (Klausur, Mitarbeit und Vortrag) und des Praktikums (Abschlussklausur oder -kolloquium, Kolloquien und Bewertung der experimentellen Arbeit) zusammen und wird im Verhältnis 1:2 (Seminar : Praktikum) ermittelt. Der Modus der Praktikumsabschlussprüfung sowie weitere Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
-----------------------------------	---

Modul PC_B1: Einführung in die Physikalische Chemie I

Titel	Einführung in die Physikalische Chemie I
Code/Nummer	PC_B1
Modultyp (PM/WPM/WM)	PM
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	Bachelorstudiengang Chemie M.Ed., Profillinie Gymnasium, Erweiterungsfach Chemie
Modulumfang in LP	9 LP
Arbeitsaufwand (in Zeitstunden)	270 Stunden
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	
	Jährlich im Wintersemester
Dauer des Moduls	
	1 Semester
(Empfohlenes) Fachsemester	
	Ab 3. FS
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	
	Bestandenes Modul GMP
Modulinhalte und Modulziele	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Einführung in die Physikalische Chemie I Übungen zur Vorlesung
Lerninhalte	
<p>Fundamentale Kenntnisse auf dem Gebiet der quantenmechanischen Beschreibung der Materie, die die Grundlagen zum Verständnis der spektroskopischen Methoden der Physikalischen Chemie bilden, werden vermittelt. Ausgehend von den quantenmechanischen Begriffen (Teilchen-Welle-Dualismus, Materiewelle, Wahrscheinlichkeitsamplitude, Aufenthaltswahrscheinlichkeitsdichte, Operator, Eigenfunktionen, Eigenwerte) und den Grundgleichungen der Quantenmechanik (zeit-abhängige und zeitunabhängige Schrödingergleichung) werden die grundlegenden Modellsysteme (Teilchen im Kasten, starrer Rotator, harmonischer und anharmonischer Oszillator, Wasserstoffatom) behandelt und deren Beziehung zu experimentell bestimmbareren Größen (z.B. Molekül- und Atom-Spektren) aufgezeigt.</p> <p>Das Modul besteht aus einer Vorlesung und Übungstutorien, in denen die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse anhand von Haus- und Präsenzübungsaufgaben wiederholend diskutiert und zunehmend selbständig angewendet werden.</p>	
Lernziele	
Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls PC_B1 die wichtigsten quantenmechanischen Phänomene verbal und analytisch formulieren und die Resultate der im Rahmen des Moduls PC_B2 (Physikalisch-Chemisches Praktikum) auszuführenden Experimente zur Quantenmechanik selbständig analysieren, interpretieren und quantifizieren.	
Lehr- und Lernformen	
Vorlesung, Übung	
Modulabschluss	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Lösen der Übungsaufgaben, Bestehen der Klausur
Modulprüfung	Klausur
Benotung/Berechnung der Modulnote	Die Note des Moduls entspricht der Klausurnote

6. Semester

Modul PC_B2: Physikalisch-Chemisches Praktikum

Titel	Physikalisch-Chemisches Praktikum
Code/Nummer	PC_B2
Modultyp (PM/WPM/WM)	PM
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	50 % Bachelorstudiengang Chemie M.Ed., Profillinie Gymnasium, Erweiterungsfach Chemie
Modulumfang in LP	5 LP
Arbeitsaufwand (in Zeitstunden)	150 Stunden
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	In jedem Semester und (als Blockpraktikum) in der vorlesungsfreien Zeit.
Dauer des Moduls	1 Semester
(Empfohlenes) Fachsemester	Ab 3. FS
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	Bestandenes Modul PC_B1
Modulinhalte und Modulziele	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Praktikum: Physikalisch-Chemisches Praktikum
Lerninhalte	
<p>Grundlegende Kenntnisse und experimentelle Fertigkeiten der Physik und der Physikalischen Chemie werden vermittelt:</p> <p>Thermodynamik realer Gase und Festkörper, Phasengleichgewichte, Reaktionskinetik und Thermodynamik reagierender Systeme, Elektrochemie.</p> <p>Während des Praktikums trainieren die Studierenden das experimentelle wissenschaftliche Arbeiten sowie das konzeptionelle und analytische Denken durch Anwendung der erlernten physikalisch-chemischen Kenntnisse.</p>	
Lernziele	
<p>Nach Beendigung des Praktikums sind die Studierenden in der Lage, wissenschaftliche Daten zu dokumentieren und zu präsentieren. Ebenso können sie die Ergebnisse der Experimente diskutieren und aufgrund ihrer erworbenen theoretischen Kenntnisse argumentieren.</p>	
Lehr- und Lernformen	
Praktikum	
Modulabschluss	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	erfolgreiche Durchführung aller Praktikumsaufgaben (Kolloquien und Experimente)
Modulprüfung	Kolloquien, Versuchsauswertungen
Benotung/Berechnung der Modulnote	Arithmetisches Mittel der Noten der Kolloquien und der Versuchsauswertungen

Modul AP_B: Mündliche Abschlussprüfung

Titel	Mündliche Abschlussprüfung
Code/Nummer	AP_B
Modultyp (PM/WPM/WM)	PM
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	50 % Bachelorstudiengang Chemie
Modulumfang in LP	4 LP
Arbeitsaufwand (in Zeitstunden)	120 Stunden
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	
	Sommer- und Wintersemester
Dauer des Moduls	
	1 Semester
(Empfohlenes) Fachsemester	
	6. FS
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	<p>Alle studienbegleitenden Teilprüfungen des 50 % Bachelorstudiengangs Chemie müssen erfolgreich absolviert sein. Sofern die Bachelorarbeit im Fach Chemie angefertigt wird, kann die mündliche Abschlussprüfung vor oder nach dem Modul Bachelorarbeit abgeleistet werden.</p> <p>Innerhalb von 3 Wochen nach dem erfolgreichen Ablegen der letzten studienbegleitenden Prüfungsleistung bzw. der Bachelorarbeit muss die Anmeldung zur mündlichen Abschlussprüfung bei der/dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses im Prüfungssekretariat eingereicht werden. Vorläufige Terminabsprachen sind schon vorher mit den Prüfenden möglich. Der endgültige Termin für die mündliche Abschlussprüfung wird nach der Anmeldung vom Prüfungssekretariat festgesetzt und liegt in der Regel 4-8 Wochen nach der Anmeldung. Dieser Termin gilt als nächstmöglicher Prüfungstermin, der auf das erfolgreiche Ablegen der letzten studienbegleitenden Prüfungsleistung bzw. der Bachelorarbeit im Fachbereich Chemie folgt.</p>
Modulinhalte und Modulziele	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	keine
Lerninhalte	
In der mündlichen Abschlussprüfung sollen Verständnis und Kenntnis der Zusammenhänge des Studienfaches Chemie übergreifend demonstriert werden. Hierbei ist die Argumentationsfähigkeit, die in vorangegangenen Modulen geübt wurde, von hoher Bedeutung.	
Lernziele	
Nach erfolgreicher Abschlussprüfung haben die Studierenden einen guten Überblick über alle Teilbereiche der Chemie, verstehen deren Zusammenspiel und können dies adäquat präsentieren. Sie können chemische Fragen diskutieren und ihre Argumente begründet darlegen.	
Lehr- und Lernformen	
Selbststudium	
Modulabschluss	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestehen der mündlichen Abschlussprüfung. Diese wird als Kollegialprüfung vor drei Prüfenden, die die Fächer Anorganische, Organische und Physikalische Chemie repräsentieren müssen, als Einzelprüfung abgelegt.

Modulprüfung	Mündliche Prüfung, Dauer: 45 Minuten
Benotung/Berechnung der Modulnote	Note der mündlichen Abschlussprüfung

Modul BA: Bachelorarbeit

Titel	Bachelorarbeit
Code/Nummer	BA
Modultyp (PM/WPM/WM)	PM
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	50 % Bachelorstudiengang Chemie
Modulumfang in LP	12 LP
Arbeitsaufwand (in Zeitstunden)	360 Stunden
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	In jedem Semester
Dauer des Moduls	8 Wochen, in Ausnahmefällen auf Antrag bis zu 2 Wochen Verlängerung
(Empfohlenes) Fachsemester	6. FS
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	<p>Alle studienbegleitenden Teilprüfungen des 50 % Bachelorstudiengangs Chemie müssen erfolgreich absolviert sein. Die Bachelor-Arbeit kann vor oder nach dem Modul „Mündliche Abschlussprüfung“ abgeleistet werden. Das Modul soll spätestens drei Wochen nach dem erfolgreichen Ablegen der letzten studienbegleitenden Teilprüfung bzw. drei Wochen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Mündliche Abschlussprüfung" begonnen werden.</p> <p>Als zweites Hauptfach muss in der Regel Biologie, Geographie, Informatik, Mathematik oder Physik gewählt sein.</p>
Modulinhalte und Modulziele	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	keine
Lerninhalte	
Ein Arbeitsthema aus einem Teilgebiet der Chemie soll innerhalb der vorgegebenen Zeit in der wissenschaftlichen Arbeit selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden bearbeitet werden. Das Ergebnis wird schriftlich in der Bachelorarbeit, die eine Zusammenfassung enthält, festgehalten.	
Lernziele	
Die Studierenden sind in der Lage, sich mit ihrem im Studium erworbenen Wissen ein neues Thema weitgehend eigenständig zu erarbeiten und die notwendige Literaturrecherche durchzuführen. Sie können weitgehend selbstständig moderne Methoden der Chemie einsetzen und die Experimente planen, aufbauen, durchführen und dokumentieren. Die Ergebnisse ihrer Untersuchungen können sie auswerten, schriftlich formulieren und kritisch diskutieren.	
Lehr- und Lernformen	
Anfertigen einer Bachelorarbeit	
Modulabschluss	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestandene Bachelorarbeit
Modulprüfung	Bachelorarbeit
Benotung/Berechnung der Modulnote	<p>Note der Bachelorarbeit</p> <p>Die Bewertung erfolgt durch zwei Prüferinnen bzw. Prüfer, die Betreuerin bzw. der Betreuer soll die/der erste Prüfende sein.</p>

III. Übergreifende Kompetenzen

1. Lehramtsoption

Bei der Wahl der Lehramtsoption mit einer Ausrichtung des Studiums auf einen späteren Master of Education, der zum Lehramt an Gymnasien führt, sind bereits im Bachelorstudium lehramtsbezogene Kompetenzen zu entwickeln. Diese umfassen insgesamt 20 LP im Kontext der Übergreifenden Kompetenzen, die fächerübergreifend/gesondert in Anrechnung gebracht werden können (siehe Rahmenregelung zur Lehramtsoption).

Die 20 LP setzen sich wie folgt zusammen:

- Fachdidaktik im Fach Chemie (2 LP) → integriert in das Modul AC_B1
- Fachdidaktik im 2. 50 % Fach (2 LP)
- ¹Einführung in die Schulpädagogik/Pädagogische Psychologie (6 LP)
- ¹Grundlagen der Bildungswissenschaft (4 LP)
- ¹Berufsorientierendes Praktikum (3 Wochen) in einer Schule (3 LP)
- ¹Berufsorientierendes Praktikum (3 Wochen) in einer Bildungseinrichtung oder einer Schule (3 LP)

2. Interdisziplinäre Option

Das Modul ist nur wählbar, wenn als weiteres 50 % Fach eine Naturwissenschaft (Biologie, Geographie, Informatik, Mathematik, Physik) gewählt wurde.

Da die interdisziplinäre Option in der Regel auf einen anschließenden Master of Science vorbereitet, sollten die im Bereich übergreifende Kompetenzen gewählten Lehrveranstaltungen unter Berücksichtigung dieses Ziels gewählt und die Zulassungssatzungen des jeweiligen Masterstudiengangs beachtet werden.

Die 20 LP im Bereich der übergreifenden Kompetenzen liegen je hälftig in der Verantwortung der beiden 50 % Fächer.

Von diesen 10 LP sind in der Chemie 2 LP aus dem Bereich Fachdidaktik in das Modul AC_B1 integriert. Es werden erste, grundlegende Kenntnisse über die Gestaltung chemiespezifischer Lernprozesse vermittelt.

Die restlichen 8 LP sollten, abhängig von den weiteren Studienzielen, folgendermaßen von den Studierenden verplant werden:

- a) Chemie ist 2. Hauptfach, die Bachelorarbeit wird in der anderen Naturwissenschaft angefertigt und ggf. wird ein Master of Science Studium in dieser anderen Naturwissenschaft angestrebt
 - ⇒ Grundsätzlich können Lehrveranstaltungen aus dem gesamten Angebot der Universität Heidelberg gewählt werden, welche für spätere berufliche Ziele von Nutzen sind. Dabei ist es ratsam, die Voraussetzungen zur Teilnahme vorab zu prüfen.
 - ⇒ Es wird empfohlen, bei der Wahl der Lehrveranstaltungen ggf. die Zulassungsvoraussetzungen für den eventuell angestrebten Masterstudiengang zu beachten.

¹ Nähere Informationen erhältlich über das Zentrum für Lehrerbildung der Universität Heidelberg/hei-Education

b) Chemie ist 1. Hauptfach, die Bachelorarbeit wird in einer Teildisziplin der Chemie angefertigt und ggf. wird ein Master of Science Studium im Fach Chemie angestrebt

- ⇒ Grundsätzlich können Lehrveranstaltungen aus dem gesamten Angebot der Universität Heidelberg gewählt werden, welche für spätere berufliche Ziele von Nutzen sind. Dabei ist es ratsam, die Voraussetzungen zur Teilnahme vorab zu prüfen.
- ⇒ Sollte ein späteres Masterstudium im Fach Chemie angestrebt werden, sollten allerdings dringend die Zulassungsvoraussetzungen für diesen Studiengang berücksichtigt werden.

Link zur Zulassungssatzung

- es wird in diesem Fall dringend empfohlen, Module/Teilmodule aus dem Angebot des 100 % Bachelorstudienganges Chemie zu belegen (z.B. AC IV, MC I, PC II)
- sollten weitere LP aus dem Bereich übergreifende Kompetenzen des zweiten 50 % Faches zur freien Verfügung stehen, empfehlen wir, auch diese im Bereich Chemie zu verplanen

IV. Kontaktdaten

Fakultät Chemie und Geowissenschaften
Im Neuenheimer Feld 234, D-69120 Heidelberg
Tel.: +49 (0) 62 21/54 - 4844, Fax: +49 (0) 62 21/54 - 4589
E-Mail: Dekanat-ChemGeo@uni-heidelberg.de
<http://www.chemgeo.uni-hd.de/>

Studienberatung:

Prof. Dr. Roland Krämer, INF 270, Zi. 255, Tel. 54-8438
Sprechzeiten: nach Vereinbarung
E-Mail: kraemer@aci.uni-heidelberg.de

PD Dr. Matthias Hofmann, INF 270, Zi 153, Tel. 54-8451
Sprechzeiten: nach Vereinbarung
E-Mail: matthias.hofmann@aci.uni-heidelberg.de

Studiendekan:

Prof. Dr. Milan Kivala, INF 225, Tel. 06221-54-19823
Sprechzeiten: nach Vereinbarung
E-Mail: milan.kivala@oci.uni-heidelberg.de

Prüfungsausschuss 50 % Bachelor

Vorsitzender

Prof. Dr. Roland Krämer, INF 270, Zi. 255, Tel. 54-8438
Sprechzeiten: nach Vereinbarung
E-Mail: kraemer@aci.uni-heidelberg.de

Sekretariat

Sabine Klingel, INF 270, Zi. 235, Tel. 54-8406
Sprechzeiten: Di und Do, 9:00 – 12:00 Uhr
E-Mail: pruefungssekretariat@oci.uni-heidelberg.de