

Mitteilungen

INHALTSÜBERSICHT

Studienordnung für den Bachelorstudiengang Biochemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin	426
Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Biochemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin	455
Studienordnung für den Bachelorstudiengang Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin	467
Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin	501
Studienordnung für den Masterstudiengang Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin	513
Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin	556
Studienordnung des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin für den Bachelorstudiengang Chemie für das Lehr- amt und das 60-Leistungspunkte-Modulangebot Chemie im Rahmen anderer Studiengänge	570
Prüfungsordnung des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin für den Bachelorstudiengang Chemie für das Lehr- amt und das 60-Leistungspunkte-Modulangebot Chemie im Rahmen anderer Studiengänge	586

**Studienordnung für den Bachelorstudiengang
Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie,
Pharmazie der Freien Universität Berlin**

Präambel

Aufgrund von § 14 Abs. 1 Nr. 2 Teilgrundordnung (Erprobungsmodell) der Freien Universität Berlin vom 27. Oktober 1998 (FU-Mitteilungen 24/1998) hat der Fachbereichsrat des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin am 14. März 2013 folgende Studienordnung für den Bachelorstudiengang Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin erlassen:*

Inhaltsverzeichnis

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Qualifikationsziele
- § 3 Studieninhalte
- § 4 Aufbau und Gliederung
- § 5 Lehr- und Lernformen
- § 6 Studienberatung und Studienfachberatung
- § 7 Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung
- § 8 Auslandsstudium
- § 9 Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen

Anlagen

- Anlage 1: Modulbeschreibungen
- Anlage 2: Exemplarischer Studienverlaufsplan

**§ 1
Geltungsbereich**

Diese Ordnung regelt Ziele, Inhalt und Aufbau des Bachelorstudiengangs Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin (Bachelorstudiengang) auf der Grundlage der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang vom 14. März 2013.

**§ 2
Qualifikationsziele**

(1) Die Absolventinnen und Absolventen besitzen einen in sich geschlossenen Überblick über das Fach Chemie und verfügen über ein breites, integriertes Verständnis der wissenschaftlichen Grundlagen, insbesondere in den drei Kernbereichen Anorganische, Organische, und Physikalische Chemie. Sie kennen die wichtigsten Begriffe, Theorien und Methoden des Fachs und

* Das Präsidium der Freien Universität Berlin hat diese Ordnung am 26. August 2013 bestätigt.

können dieses Wissen anwenden und selbstständig vertiefen. Sie kennen die wichtigsten Stoffklassen, ihre Eigenschaften, Reaktionsmöglichkeiten und Verwendungen. Sie können einfache, mehrstufige Synthesen von Stoffen im Labormaßstab planen und durchführen und die erhaltenen Produkte mit modernen instrumentellen Verfahren analysieren und charakterisieren. Sie können Stoffe oder ihre Reaktionen mit physikalisch-chemischen Methoden untersuchen und aus den Messwerten physikalische Eigenschaften oder Gesetzmäßigkeiten ableiten. Sie können experimentelle Befunde ermitteln, bewerten, aus ihnen Hypothesen ableiten und diese kritisch beurteilen. Sie haben ein grundlegendes mathematisches Verständnis und können datenbankgestützte Recherchen zu chemischen Fragestellungen durchführen.

(2) Die Absolventinnen und Absolventen können mit der gebotenen Sensibilität für Gender- und Diversity-Aspekte verantwortlich auch in international besetzten Teams arbeiten. Sie können sich selbstständig neues Wissen aneignen und es mit dem vorhandenen Wissen vernetzen. Sie können Sachverhalte adressatengerecht vor Fachpublikum wie Laien mündlich wie schriftlich präsentieren und dabei fachbezogene Positionen argumentativ verteidigen.

(3) Mit dem Bachelorabschluss können die Absolventinnen und Absolventen ihre Kenntnisse und Fertigkeiten wissenschaftsbezogen in einem Masterstudiengang Chemie vertiefen, sich spezialisieren oder in anderen Masterstudiengängen interdisziplinäre Fertigkeiten erwerben – zum Beispiel in Umwelt- und Patentrecht, Consulting, Erwachsenenbildung oder Journalismus. Sie können auf dem Arbeitsmarkt, vorwiegend in chemischen Betrieben, eine Anstellung zum Beispiel in Produktion, Analytik oder Qualitätsmanagement erhalten.

**§ 3
Studieninhalte**

(1) Das Fach Chemie untersucht und beschreibt die stoffliche Basis der Welt und die in ihr auftretenden Umwandlungen von Stoffen. Mit Wurzeln in der Physik und Mathematik bietet die Chemie interdisziplinäre Anknüpfungspunkte an die Biologie, die Medizin und die Materialwissenschaften. Die moderne Chemie ist eine Experimentalwissenschaft, die auf einer naturwissenschaftlich-methodischen Basis theoretische mit praktischen Aspekten eng verzahnt. Aufgabe im Bachelorstudium ist daher einerseits, die theoretische Beschreibung der Stoffe und ihrer Umwandlungen mit Hilfe akzeptierter Modelle und Hypothesen zu vermitteln. Dies umfasst Konzepte zur chemischen Bindung und Struktur, die Analyse von Reaktionsmechanismen, die Synthesen neuer Stoffe, die Syntheseplanung und die analytische Charakterisierung der Stoffe mittels instrumenteller, spektroskopischer und theoretischer Methoden. Andererseits vermittelt der Bachelorstudiengang die Praxis chemischen Experimentierens. Hierzu gehören spezielle

Arbeitsmethoden zur Durchführung von Synthesen im Labor, die Durchführung von Analysen auch mit analytischen Großgeräten und der verantwortliche und sichere Umgang mit Gefahrstoffen. Im Bachelorstudiengang lernen die Studentinnen und Studenten auch die Verwendung der gängigen chemischen Datenbanken für Informations- und Literaturrecherchen.

(2) Die Studentinnen und Studenten erhalten im Berufspraktikum Einblicke in den Berufsalltag und lernen in Seminaren, chemische Konzepte und Ergebnisse fachlich angemessen in adressatengerechter Form zu präsentieren und ihre Hypothesen argumentativ zu verteidigen. Sie können einen naturwissenschaftlichen Sachverhalt recherchieren und in schriftlicher Form gemäß den Gepflogenheiten des Fachs darstellen. Um die Teamarbeit zu fördern, werden Übungen in kleineren Gruppen abgehalten. Gender- und Diversityaspekte finden eine angemessene Berücksichtigung, wenn die jeweilige Thematik dies aus wissenschaftlicher Sicht inhaltlich sinnvoll erscheinen lässt. Bei der Mitarbeit in den in der Regel international zusammengesetzten Forschungsgruppen des Instituts für Chemie und Biochemie der Freien Universität Berlin lernen die Studentinnen und Studenten zum Beispiel, kulturelle Unterschiede zu berücksichtigen.

§ 4 Aufbau und Gliederung

(1) Der Bachelorstudiengang gliedert sich in das Kernfach mit 150 Leistungspunkten (LP), einschließlich der Bachelorarbeit mit Präsentation der Ergebnisse im Umfang von 12 LP, und den Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung (ABV) im Umfang von 30 LP.

(2) Im Kernfach gibt es einen Pflichtbereich im Umfang von 128 LP und einen Wahlpflichtbereich im Umfang von 10 LP.

(3) Der Pflichtbereich im Umfang von 128 LP gliedert sich in die folgenden Themengebiete:

1. Anorganische Chemie im Umfang von 33 LP
2. Organische Chemie im Umfang von 24 LP
3. Synthesechemie im Umfang von 19 LP
4. Physikalische und Theoretische Chemie im Umfang von 34 LP
5. Mathematik und Physik im Umfang von 18 LP

(4) Im Themengebiet Anorganische Chemie im Umfang von 33 LP sind folgende Module zu absolvieren:

- Modul: Allgemeine und Anorganische Chemie (8 LP)
- Modul: Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie (10 LP)
- Modul: Chemie der Metalle (5 LP)
- Modul: Chemie der Nichtmetalle (5 LP)
- Modul: Moderne Anorganische Molekül- und Festkörperchemie (5 LP)

(5) Im Themengebiet Organische Chemie im Umfang von 24 LP sind folgende Module zu absolvieren:

- Modul: Grundlagen der Organischen Chemie (7 LP)
- Modul: Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie (5 LP)
- Modul: Organisch-Chemisches Grundpraktikum (12 LP)

(6) Im Themengebiet Synthesechemie im Umfang von 19 LP sind folgende Module zu absolvieren:

- Modul: Organische Synthesen und Syntheseplanung (5 LP)
- Modul: Praktikum Anorganische und Organische Synthesechemie (14 LP)

(7) Im Themengebiet Physikalische und Theoretische Chemie im Umfang von 34 LP sind folgende Module zu absolvieren:

- Modul: Atombau und Chemische Bindung (8 LP)
- Modul: Chemische Thermodynamik (6 LP)
- Modul: Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum (5 LP)
- Modul: Molekülspektroskopie (5 LP)
- Modul: Chemische Reaktionskinetik (5 LP)
- Modul: Physikalisch-Chemisches Fortgeschrittenen-Praktikum (5 LP)

(8) Im Themengebiet Mathematik und Physik im Umfang von 18 LP sind folgende Module zu absolvieren:

- Modul: Grundlagen der Mathematik für das Fach Chemie (5 LP)
- Modul: Aufbaukurs Mathematik für das Fach Chemie (5 LP)
- Modul: Physik für die Fächer Chemie und Biochemie (8 LP)

(9) Im Wahlpflichtbereich im Umfang von 10 LP müssen zwei der folgenden Module gewählt und absolviert werden:

- Modul: Grundlagen der Radiochemie (5 LP)
- Modul: Bioorganische Chemie (5 LP)
- Modul: Introduction to Macromolecular Chemistry (5 LP)
- Modul: Theoretische Chemie (5 LP)
- Modul: Moleküldynamik (5 LP)
- Modul: Elektrochemie (5 LP)
- Modul: Grundlagen der Biochemie (5 LP)
- Modul: Umweltchemie: Luft, Wasser, Boden (5 LP)

(10) Über Qualifikationsziele, Inhalte, Lehr- und Lernformen, den zeitlichen Arbeitsaufwand, die Formen der aktiven Teilnahme, die Einteilung der Module, die Regeldauer und die Angebotshäufigkeit informieren für jedes Modul des Kernfachs die Modulbeschreibungen in der Anlage 1. Für das Modul Grundlagen der Biochemie wird auf die Studienordnung für den Bachelorstudiengang

Biochemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin verwiesen.

(11) Über den empfohlenen Verlauf des Studiums unterrichtet der exemplarische Studienverlaufsplan in der Anlage 2.

§ 5

Lehr- und Lernformen

Folgende Lehr- und Lernformen sind für den Bachelorstudiengang vorgesehen:

1. Vorlesungen (V) dienen der Vermittlung der allgemeinen Zusammenhänge und theoretischen Grundlagen. Sie führen in das Fachwissen, die Fachsprache und grundlegende Konzepte und Methoden der wissenschaftlichen Analyse ein und setzen sich mit dem Stand der chemischen Forschung auseinander. Die vorrangige Lehrform ist der Vortrag der jeweiligen Lehrkraft. Sie können auch einen kleineren Übungsanteil enthalten.
2. Übungen (Ü) dienen – in der Regel vorlesungsbegleitend – dazu, die Vorlesungsinhalte auf ausgewählte, konkrete chemische Beispiele anzuwenden und dabei den Stoff der Vorlesung zu vertiefen. Sie leiten die Studentinnen und Studenten zum Selbststudium an, indem sie Aufgaben selbstständig und in Gruppen bearbeiten und kritisch diskutieren. Die Studentinnen und Studenten präsentieren ihre Ergebnisse in der Übungsgruppe und haben dabei Gelegenheit, ihren Lernfortschritt im Dialog mit Lehrkräften zu überprüfen. Die vorrangige Arbeitsform ist das Lösen von Übungsaufgaben und die Diskussion der Lösungen in Gruppen.
3. Seminare (S) dienen der Erörterung wissenschaftlicher und methodischer Fragestellungen und setzen sich kritisch mit chemischen Theorien, Erkenntnissen und Anwendungsmöglichkeiten auseinander. Sie dienen dem Erwerb der Fähigkeiten, eine Fragestellung selbstständig zu bearbeiten, die Ergebnisse im Rahmen eines Vortrags adressatenbezogen darzustellen, Hypothesen zu formulieren und argumentativ zu vertreten und in der Gruppe kritisch zu diskutieren.
4. Praktika (P) dienen zur Vermittlung der praktischen Arbeitsmethoden zur forschungsbezogenen Umsetzung von Synthesen, Analysen und theoretischen Modellierungen. Sie dienen in besonderer Weise der angeleiteten Erarbeitung von Fragestellungen und Lösungsmöglichkeiten und dem Erlernen praktisch-handwerklicher und analytischer Fähigkeiten in von den Studentinnen und Studenten selbst durchgeführten Experimenten. Die Experimente werden in gemeinsamen Vor- und Nachbesprechungen mit den Lehrkräften geplant und ausgewertet. Ein Anteil der eigenständigen Studienleistung (Vorbereitung der Versuche und ihres theoretischen Hintergrunds, Literaturrecherche) kann im Labor stattfinden. Diese eigenständigen, während der Öffnungszeiten der La-

bore durchzuführenden Studienleistungen werden in den Modulbeschreibungen (Anlage 1) als Selbststudium im Labor ausgewiesen.

5. Sicherheitsrelevante Praktika (sP) sind Praktika, bei denen der Umgang mit Gefahrstoffen regelmäßig erforderlich ist. Die Interaktion mit den Lehrkräften ist intensiv, von längerer Dauer, häufig einzeln oder in Kleingruppen.

§ 6

Studienfachberatung und Studienberatung

(1) Die Studienfachberatung erfolgt durch Studienfachberaterinnen und -berater des Instituts für Chemie und Biochemie der Freien Universität Berlin. In Prüfungsfragen berät die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses.

(2) Die allgemeine und psychologische Studienberatung wird von der Zentraleinrichtung Studienberatung und Psychologische Beratung der Freien Universität Berlin durchgeführt.

§ 7

Allgemeine Berufsvorbereitung

(1) Im Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung (ABV) erwerben die Studentinnen und Studenten über die fachwissenschaftlichen Studien hinaus eine breitere wissenschaftliche Bildung und weitere berufsfeldbezogene Kompetenzen zur Vorbereitung auf qualifikationsadäquate, auch international ausgerichtete berufliche Tätigkeiten nach dem Studium.

(2) Die Module des Studienbereichs ABV werden in der Studien- und Prüfungsordnung für den Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung in Bachelorstudiengängen der Freien Universität Berlin (StO-ABV und PO-ABV) sowie dieser Studien- und Prüfungsordnung beschrieben.

(3) Der Studienbereich ABV umfasst ein obligatorisches Berufspraktikum sowie unterschiedliche Kompetenzbereiche, die berufsrelevante Qualifikationen vermitteln. Im Rahmen dieses Studienbereichs sind folgende Module zu absolvieren:

1. Im Kompetenzbereich Fachnahe Zusatzqualifikationen das Modul: Professionelle naturwissenschaftliche Präsentationstechniken (5 LP); es wird empfohlen, zusätzlich das Modul Berufsfeldorientierung (5 LP) zu wählen und zu absolvieren.
2. Frei wählbare Module in den anderen Kompetenzbereichen im Umfang von 5, 10 oder 15 LP.
3. Berufspraktikum im Umfang von 5, 10 oder 15 LP; empfohlen wird ein Berufspraktikum im Umfang von 10 oder 15 LP.

(4) Das Berufspraktikum ist in einem dafür geeigneten Betrieb zu absolvieren. Es soll einen Einblick in mögliche

Berufs- und Tätigkeitsfelder eröffnen und die Anforderungen der Praxis aufzeigen. Der Prüfungsausschuss regelt im Rahmen der Vorgaben aus den Studien- und Prüfungsordnungen des Studienbereichs ABV das Berufspraktikum. Praktikumsstellen bedürfen der Genehmigung durch den Prüfungsausschuss. Für die Wahrnehmung dieser Aufgabe sowie für die Beratung zum Berufspraktikum und die Unterstützung bei der Suche eines passenden Praktikumsplatzes kann der Prüfungsausschuss eine Praktikumsbeauftragte oder einen Praktikumsbeauftragten für den Bachelorstudiengang benennen.

(5) Die Module gemäß Abs. 3 sowie darin erbrachte Leistungen dürfen nicht mit Modulen und Leistungen des Kernfachs übereinstimmen.

§ 8 Auslandsstudium

(1) Den Studentinnen und Studenten wird ein Auslandsstudienaufenthalt empfohlen. Im Rahmen des Auslandsstudiums sollen Studien- und Prüfungsleistungen (Leistungen) erbracht werden, die für den Bachelorstudiengang anrechenbar sind.

(2) Dem Auslandsstudium soll der Abschluss einer Vereinbarung zwischen der Studentin oder dem Studenten, dem Prüfungsausschuss und der zuständigen Stelle der im Ausland ansässigen wissenschaftlichen Institution über die Dauer des Auslandsaufenthalts, über die im Rahmen des Auslandsaufenthalts zu erbringenden Leistungen, die gleichwertig zu den Leistungen im Bachelorstudiengang sein müssen, sowie die den Leistungen zugeordneten Leistungspunkte vorausgehen. Vereinbarungsgemäß erbrachte Leistungen und alle Leistungen, die gleichwertig sind, werden angerechnet.

(3) Die oder der Beauftragte für Stipendienprogramme unterstützt die Studentinnen und Studenten bei der Planung und Vorbereitung des Auslandsstudiums.

(4) Als geeigneter Zeitpunkt für einen Auslandsaufenthalt wird das 4. oder 5. Fachsemester empfohlen.

(5) Daneben gibt es auch die Möglichkeit, das Berufspraktikum im Rahmen eines Auslandsaufenthalts zu absolvieren. Dazu berät ausführlich der Career Service und die oder der vom Fachbereichsrat bestellte Praktikumsbeauftragte.

§ 9 Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen

(1) Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den FU-Mitteilungen (Amtsblatt der Freien Universität) Berlin in Kraft.

(2) Gleichzeitig tritt die Studienordnung für den Bachelorstudiengang Chemie vom 10. Juli 2002 (FU-Mitteilungen 25/2002), geändert am 24. Mai 2006 (FU-Mitteilungen 55/2006), außer Kraft.

(3) Diese Ordnung gilt für Studentinnen und Studenten, die nach deren Inkrafttreten im Bachelorstudiengang an der Freien Universität Berlin immatrikuliert werden. Studentinnen und Studenten, die vor dem Inkrafttreten dieser Ordnung für den Bachelorstudiengang an der Freien Universität Berlin immatrikuliert worden sind, setzen das Studium auf der Grundlage der Studienordnung gemäß Abs. 2 fort, sofern sie nicht die Fortsetzung des Studiums gemäß dieser Ordnung beim Prüfungsausschuss beantragen. Anlässlich der auf den Antrag hin erfolgenden Umschreibung entscheidet der Prüfungsausschuss über den Umfang der Berücksichtigung von zum Zeitpunkt der Antragstellung bereits begonnenen oder abgeschlossenen Modulen oder über deren Anrechnung auf nach Maßgabe dieser Ordnung zu erbringende Studienleistungen, wobei den Erfordernissen von Vertrauensschutz und Gleichbehandlungsgebot Rechnung getragen wird. Die Entscheidung über den Umschreibungsantrag wird zum Beginn der Vorlesungszeit des auf seine Stellung folgenden Semesters wirksam. Die Umschreibung ist nicht revidierbar.

(4) Die Möglichkeit des Studienabschlusses auf der Grundlage der Studienordnungen gemäß Abs. 2 wird bis zum Ende des Sommersemesters 2016 gewährleistet.

Anlage 1: Modulbeschreibungen

Erläuterungen:

Die folgenden Modulbeschreibungen benennen, soweit nicht auf andere Ordnungen verwiesen wird, für jedes Modul des Bachelorstudiengangs

- die Bezeichnung des Moduls
- den/die Verantwortlichen des Moduls
- Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls
- Lehr- und Lernformen des Moduls
- den studentischen Arbeitsaufwand, der für die erfolgreiche Absolvierung eines Moduls veranschlagt wird
- Formen der aktiven Teilnahme
- die Regeldauer des Moduls
- die Häufigkeit des Angebots
- die Verwendbarkeit des Moduls.

Die Angaben zum zeitlichen Arbeitsaufwand berücksichtigen insbesondere

- die aktive Teilnahme im Rahmen der Präsenzstudienzeit
- den Arbeitszeitaufwand für die Erledigung kleinerer Aufgaben im Rahmen der Präsenzstudienzeit
- die Zeit für eine eigenständige Vor- und Nachbereitung

- die Bearbeitung von Studieneinheiten in den Online-Studienphasen
- die unmittelbare Vorbereitungszeit für Prüfungsleistungen
- die Prüfungszeit selbst.

Die Zeitangaben zum Selbststudium (unter anderem Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung) stellen Richtwerte dar und sollen den Studentinnen und Studenten eine Hilfestellung für die zeitliche Organisation ihres modulbezogenen Arbeitsaufwands liefern.

Die Angaben zum Arbeitsaufwand korrespondieren mit der Anzahl der dem jeweiligen Modul zugeordneten Leistungspunkte als Maßeinheit für den studentischen Arbeitsaufwand, der für die erfolgreiche Absolvierung des Moduls in etwa zu erbringen ist.

Die aktive und – wenn gefordert – regelmäßige Teilnahme an den Lehr- und Lernformen und der erfolgreichen Absolvierung der Prüfungsleistungen eines Moduls sind Voraussetzung für den Erwerb der dem jeweiligen Modul zugeordneten Leistungspunkte. Bei Modulen ohne Modulprüfung ist die aktive Teilnahme und – wenn gefordert – regelmäßige Teilnahme an den Lehr- und Lernformen Voraussetzung für den Erwerb der dem jeweiligen Modul zugeordneten Leistungspunkte.

Die Anzahl der Leistungspunkte sowie weitere prüfungsbezogene Informationen zu jedem Modul sind der Anlage 1 der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang zu entnehmen.

A. Kernfach

I. Pflichtbereich

1. Themengebiet Anorganische Chemie

Modul: Allgemeine und Anorganische Chemie			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten besitzen grundlegende Kenntnisse der Allgemeinen und Anorganischen Chemie, kennen wichtige anorganische Stoffklassen und ihre Reaktionen. Sie können die bearbeiteten grundlegenden Konzepte und Terminologien auf neue Beispiele anwenden und lösen selbstständig auch in Gruppen Übungsaufgaben aus den behandelten Themengebieten.			
Inhalte: Atombau und Periodensystem, chemische Bindung, anorganische Stoffe, ihre Eigenschaften und Umsetzungen, grundlegende Reaktions- und Verbindungstypen, Verhalten und Reaktionen von Ionen in wässriger Lösung, Grundlagen der Thermodynamik und Reaktionskinetik, Oxidation und Reduktion, Elektrochemie, Behandlung bestimmter Stoffklassen an Verbindungen der Hauptgruppenelemente, Grundlagen der Komplexchemie. Die Übung wiederholt und vertieft die in der Vorlesung erworbenen Fähigkeiten anhand von Übungsaufgaben.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	4	–	Präsenzzeit V 60 Vor- und Nachbereitung V 60 Präsenzzeit Ü 30
Übung	2	Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeiträge	Vor- und Nachbereitung Ü 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 60
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		240 Stunden	8 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie, Bachelorstudiengang Biochemie, Bachelorstudiengang Chemie für das Lehramt, 60-LP-Modulangebot Chemie	

Modul: Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie													
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie													
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls													
Zugangsvoraussetzungen: Keine													
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten können in den bearbeiteten Themenkreisen Versuche planen, durchführen und protokollieren, die erhaltenen Ergebnisse auswerten und schriftlich oder mündlich präsentieren. Sie kennen die theoretischen Hintergründe der durchgeführten Experimente, die labortypischen Gefährdungen beim Umgang mit Gefahrstoffen und Laborgeräten, sowie die allgemeinen Schutzmaßnahmen zur sicheren Laborarbeit.													
Inhalte: Einführung in das sichere Arbeiten im Labor; Eigenschaften verschiedener chemischer Elemente und verschiedener (weitgehend anorganischer) Verbindungen, insbesondere in Hinsicht auf Gefahrstoffe; Durchführen klassischer qualitativer (Trennungsgänge) und quantitativer Analysen (Säure-Base-, komplexometrische und Redoxtitration); Einführung in instrumentelle Analysemethoden (Element- und IR-Spektroskopie); Durchführung von einfachen Experimenten zu Säure-Base-Theorie, Redoxreaktionen, Elektrochemie, Kinetik, Massenwirkungsgesetz, Komplexchemie; Grundlegende präparative Arbeitstechniken (Aufbau und Einsatz von einfachen Laborapparaturen und -geräten, Stofftrennung durch Unterdruckfiltration, Umkristallisation u. a.), Anfertigung von einfachen anorganischen Präparaten und Charakterisierung der Reaktionsprodukte durch quantitativ-analytische und instrumentelle Analysemethoden; Einführung in fachwissenschaftliche Literatur, chemische Anwender- und Recherchesoftware; Analyse und Bewertung der gewonnenen analytischen Daten und schriftliche Darlegung in Form von Versuchsvorschriften nach den akzeptierten Gepflogenheiten des Fachs.													
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)										
Sicherheitsrelevantes Praktikum	10	Recherche des theoretischen Hintergrunds, Versuchsvorbereitung und -durchführung (14 bis 18 Experimente)	<table border="0"> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Betreutes Praktikum</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium im Labor</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Vor-/Nachbereitung</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung und Prüfung</td> <td>45</td> </tr> </table>	Präsenzzeit		Betreutes Praktikum	150	Selbststudium im Labor	60	Vor-/Nachbereitung	45	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	45
Präsenzzeit													
Betreutes Praktikum	150												
Selbststudium im Labor	60												
Vor-/Nachbereitung	45												
Prüfungsvorbereitung und Prüfung	45												
Veranstaltungssprache:	Deutsch (ggf. Englisch)												
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:	Ja												
Arbeitszeitaufwand insgesamt:	300 Stunden		10 LP										
Dauer des Moduls:	Ein Semester												
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester												
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang Chemie												

Modul: Chemie der Metalle			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten haben grundlegende Kenntnisse in der Chemie der Metalle und können diese anwenden. Sie beherrschen die Nomenklatur und kennen wichtige Stoffklassen und ihre Reaktionen und die Bedeutung von Metallen und ihrer Verbindungen in Industrie, Technik und Umwelt. Sie haben Grundkenntnisse in den Theorien zur Beschreibung von Koordinationsverbindungen. Sie können selbstständig, auch in Gruppen, Übungsaufgaben aus den behandelten Themengebieten lösen.			
Inhalte: Metalle und Salze, Vorkommen, Eigenschaften, Darstellung, Verwendung und Verbindungen der Elemente der Gruppen 1 bis 14 des Periodensystems und der Lanthanoide, allgemeine und typische Eigenschaften der Übergangsmetalle, spezielle Themen (Stahlerzeugung, die Biochemie des Eisens, die Biochemie des Cobalts, Katalyse, der photographische Prozess, die Trockenbatterie), Koordinationschemie, spezielle Liganden, Organometallchemie. Die Übung wiederholt und vertieft die in der Vorlesung erworbenen Fähigkeiten anhand von Übungsaufgaben.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	3	–	Präsenzzeit V 45 Vor- und Nachbereitung V 45 Präsenzzeit Ü 15
Übung	1	Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeiträge	Vor- und Nachbereitung Ü 15 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie, Bachelorstudiengang Chemie für das Lehramt, 60-LP-Modulangebot Chemie	

Modul: Chemie der Nichtmetalle			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten haben grundlegende Kenntnisse in der Chemie der Nichtmetalle und können diese anwenden. Sie beherrschen die Nomenklatur und kennen wichtige Stoffklassen und ihre Reaktionen und die Bedeutung von Nichtmetallen und ihrer Verbindungen in Industrie, Technik und Umwelt. Sie können selbstständig, auch in Gruppen, Übungsaufgaben aus den behandelten Themengebieten lösen.			
Inhalte: Entstehung der Elemente, Wasserstoff, Edelgasverbindungen, Halogene, Chalcogene, Verbindungen der Elemente B, Si, N, P, As, Sb, Bi, anorganische Kohlenstoffverbindungen, Konzepte (Mehrfachbindungen der schweren Hauptgruppenelemente, polyanionische Verbindungen, Zintl-Phasen, Hauptgruppenelemente als Liganden, elementorganische Verbindungen. Die Übung wiederholt und vertieft die in der Vorlesung erworbenen Fähigkeiten anhand von Übungsaufgaben.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	3	–	Präsenzzeit V 45 Vor- und Nachbereitung V 45 Präsenzzeit Ü 15
Übung	1	Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeiträge	Vor- und Nachbereitung Ü 15 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie, Bachelorstudiengang Chemie für das Lehramt, 60-LP-Modulangebot Chemie	

FU-Mitteilungen

Modul: Moderne Anorganische Molekül- und Festkörperchemie			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten haben grundlegende Kenntnisse in Anorganischer Molekül- und Festkörperchemie und in der Anwendung von anorganischen Verbindungen in diversen Bereichen der Chemie und den Nachbarwissenschaften sowie im täglichen Leben. Sie können selbstständig, auch in Gruppen, Übungsaufgaben aus den Themengebieten lösen.			
Inhalte: Anwendung von anorganischen Koordinationsverbindungen als Katalysatoren in der Synthese von Feinchemikalien und in der großtechnischen Industrie, Aktivierung von kleinen Molekülen, funktionale Koordinationsverbindungen, Bedeutung anorganischer Verbindungen als elektronische und magnetische Materialien, Verwendung in der Medizin, Aspekte der Festkörperchemie			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	3	–	Präsenzzeit V 45 Vor- und Nachbereitung V 45 Präsenzzeit Ü 15
Übung	1	Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeiträge	Vor- und Nachbereitung Ü 15 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Sommersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie	

2. Themengebiet Organische Chemie

Modul: Grundlagen der Organischen Chemie			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten sind mit den Grundlagen der Organischen Chemie vertraut. Sie besitzen Kenntnisse über Nomenklatur, Stoffklassen, funktionelle Gruppen, Naturstoffe und die Bedeutung organischer Verbindungen in Industrie, Technik und Umwelt. Sie kennen die wichtigsten Reaktionstypen und verstehen deren Mechanismen. Sie können auf die Vorlesungsthemen bezogene Übungsaufgaben selbstständig bearbeiten, vor ihrer Übungsgruppe präsentieren und gemeinsam mit der Gruppe diskutieren.			
Inhalte: Historische Entwicklung der chemischen Teilgebiete, Modellvorstellungen der chemischen Bindung, Grundlagen der Molekülorbital-Theorie, Struktur- und Stereochemie, Nomenklatur organischer Verbindungen, wichtige Stoffklassen, ihre Eigenschaften und Reaktionen, Bedeutung organischer Verbindungen in Biochemie, Technik und Umwelt. Behandelte Stoffklassen: Alkane und Cycloalkane, Alkene und Alkine, organische Halogenverbindungen, Organometallverbindungen, Alkohole und Ether, organische Schwefelverbindungen, Amine, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren und Carbonsäurederivate, Hydroxycarbonylverbindungen und Kohlenhydrate, Aminosäuren, aromatische Kohlenwasserstoffe und Aromatizität, Farbstoffe, Heterocyclen. Behandelte Reaktionen: Radikalische und nukleophile Substitutionen, Eliminierungs- und Additionsreaktionen, Cycloadditionen, Oxidationen und Reduktionen, Kondensationsreaktionen von Carbonylverbindungen, Aldoladdition, elektrophile Substitution am Aromaten			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	4	–	Präsenzzeit V 60 Vor- und Nachbereitung V 60 Präsenzzeit Ü 15
Übung	1	Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeiträge	Vor- und Nachbereitung Ü 15 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 60
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		210 Stunden	7 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie, Bachelorstudiengang Biochemie, Bachelorstudiengang Chemie für das Lehramt, 60-LP-Modulangebot Chemie	

Modul: Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten sind mit den Mechanismen typischer organischer Reaktionen vertraut. Sie haben einen breiten, in sich geschlossenen Überblick über die Reaktionstypen der organischen Chemie und ihrer Mechanismen. Sie haben ihr nach Stoffklassen gegliedertes Wissen über die Reaktionsmechanismen quervernetzt und können ihr Wissen anwenden, um Voraussagen über die Beeinflussung des Reaktionsverlaufs durch Substituenten, Lösungsmittel und Reaktivitäten unter Berücksichtigung von stereochemischen Aspekten treffen. Sie kennen Methoden zur Entschlüsselung von Reaktionsmechanismen (z. B. Reaktionskinetik, Stereochemie, Isotopeneffekte) und können mit diesen Methoden ermittelte experimentelle Befunde interpretieren. Sie lösen Übungsaufgaben zu den Vorlesungsinhalten selbstständig, vertiefen damit ihr Verständnis der organischen Reaktionsmechanismen und können die Ergebnisse in den Übungsgruppen präsentieren und kritisch beleuchten.			
Inhalte: Klassifikation organischer Reaktionen und ihrer Mechanismen (polare, radikalische, pericyclische Reaktionen, Oxidationen/Reduktionen), Grundlagen der Thermodynamik und Kinetik, Implikationen der Reaktionsmechanismen für den stereochemischen Verlauf von Reaktionen, Lösungsmittel- und Substituenteneffekte, Brønsted- und Lewis-Säuren und -Basen, typische Beispiele für nukleophile Substitutionsreaktionen (S_N1 und S_N2 ; S_N2_t an Carbonsäurederivaten), Additionsreaktionen (nukleophile Addition an die C=O-Doppelbindung, elektrophile Addition an C=C-Doppelbindungen), Redoxreaktionen			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	3	–	Präsenzzeit V 45 Vor- und Nachbereitung V 45 Präsenzzeit Ü 15
Übung	1	Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeiträge	Vor- und Nachbereitung Ü 15 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie, Bachelorstudiengang Biochemie, Bachelorstudiengang Chemie für das Lehramt, 60-LP-Modulangebot Chemie	

Modul: Organisch-Chemisches Grundpraktikum			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreich absolvierte Module „Allgemeine und Anorganische Chemie“ und „Grundlagen der Organischen Chemie“			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten können Standard-Laborapparaturen zur Synthese organischer Substanzen aufbauen und sicher betreiben, kennen labortypische Gefährdungen beim Umgang mit Gefahrstoffen und den für die organische Synthese typischen Laborgeräten und beherrschen die Standardmaßnahmen zu deren Vermeidung. Sie kennen die spezifischen Gefährdungen bei schwangeren und stillenden Frauen. Sie können einen Versuch inklusive der selbstständig recherchierten theoretischen Hintergründe kompetent mündlich und schriftlich beschreiben und die Struktur einfacher Substanzen mittels ¹ H-NMR-, IR-, UV-spektroskopischer und massenspektrometrischer Befunde charakterisieren.			
Inhalte: ¹ H-NMR-Spektroskopie, IR-Spektroskopie, Massenspektrometrie, UV-Spektroskopie (Probenvorbereitung, theoretische Grundlagen, Spektreninterpretation), allgemeine Laboratoriumstechniken (Zutropfen, Rückflusskochen, Destillieren, Umkristallisieren, Chromatographie, Ballontechnik, sicheres Arbeiten mit Gefahrstoffen), analytische Methoden (Dünnschichtchromatographie, Anwendung der genannten spektroskopischen Methoden)			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	Test zur Spektroskopie	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzzeit sP Betreutes Praktikum 150
Sicherheitsrelevantes Praktikum	10	Test zur Arbeitssicherheit, Recherche des theoretischen Hintergrunds, Versuchsvorbereitung und -durchführung (14 bis 18 Experimente)	Selbststudium im Labor 60 Vor- und Nachbereitung sP 40 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 50
Veranstaltungssprache:		Deutsch, ggf. Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Praktikum: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		360 Stunden	12 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie	

3. Themengebiet Synthesechemie

Modul: Organische Synthesechemie und Syntheseplanung			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten verstehen präparativ wichtige organische Reaktionen und können selbstständig Synthesen für mäßig komplexe Zielmoleküle planen. Sie kennen die wichtigsten Methoden zum Aufbau von C-X-Bindungen sowie von C-C-Einfach- und -Mehrfachbindungen und die synthetischen Anwendungen von pericyclischen Reaktionen. Die Studentinnen und Studenten führen unter Zuhilfenahme von Literaturlieferanten Synthesepilanungen in kleinen Gruppen eigenständig durch und diskutieren ihre Lösungsvorschläge.			
Inhalte: Synthetisch und industriell wichtige Reaktionen, Konzept der Retrosynthese (Synthons, Retrons, Syntheseäquivalente, Umwandlung funktioneller Gruppen), moderne Radikalreaktionen, elektrophile aromatische Zweitsubstitution (Substituenteneffekte), Eliminierungen (E1/E2/E1cb) und ihre stereochemischen Implikationen, Ylide, Wittig-Reaktion und ihre Varianten (stereochemische Kontrolle), nukleophile Addition an C=O-Doppelbindungen, Dunitz-Bürgi-Lehn-Trajektorien, Reaktionen unter Umpolung der Reaktivität, Synthese 1,n-difunktionalisierter Verbindungen, pericyclische Reaktionen, Sextettumlagerungen, Katalysen am Beispiel von palladiumkatalysierten Kreuzkupplungen, Beispiele für einfache und mäßig schwierige Retrosynthesen			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	3	–	Präsenzzeit V 45 Vor- und Nachbereitung V 45
Übung	1	Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeiträge	Präsenzzeit Ü 15 Vor- und Nachbereitung Ü 15 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie, Bachelorstudiengang Biochemie, Bachelorstudiengang Chemie für das Lehramt, 60-LP-Modulangebot Chemie	

Modul: Praktikum Anorganische und Organische Synthesechemie			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreich absolviertes Modul „Organisch-Chemisches Grundpraktikum“			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten können für ein herzustellendes Zielmolekül datenbankgestützte Recherchen durchführen, um eine passende Synthesesequenz zu ermitteln. Sie können die Rechercheergebnisse kritisch vergleichen, einfache mehrstufige Synthesen planen, die benötigte Literatur recherchieren und die Literaturangaben experimentell umsetzen. Sie beherrschen dabei auch komplexere Arbeitstechniken zur sicheren Handhabung von licht-, feuchtigkeits- oder temperaturempfindlichen Reaktionsmedien oder Produkten und sind in die Anwendung instrumenteller Verfahren zur Strukturaufklärung eingearbeitet. Sie besitzen darüber hinaus Grundkenntnisse der Heterokern-NMR-Spektroskopie und deren Anwendungen in der Anorganischen Chemie. Sie können ihre Ergebnisse schriftlich in Protokollen und Seminarthemen mündlich fachgerecht darstellen. Die Studentinnen und Studenten verfügen über Einblicke in chemiehistorische und gesellschaftsrelevante Themen unter Berücksichtigung von Gender- und Diversityaspekten.			
Inhalte: Literaturrecherche zu den durchgeführten Synthesestufen, Planung und Durchführung mehrstufiger organischer und anorganischer Synthesen unter Beachtung von Laborsicherheitsaspekten, fortgeschrittene Laboratoriumstechniken (z. B. Arbeiten unter Wasser- oder Luftausschluss (Schlenk-Techniken), Arbeiten unter Vakuum), sicheres Arbeiten mit Gasen, chromatographische Verfahren, Struktursicherung mit spektroskopischen Methoden (IR-/Raman-Spektroskopie, Heterokern-NMR-Spektroskopie), schriftliche Dokumentation der experimentellen Ergebnisse, Seminarvortrag zu praktikumsrelevanten Themen der Anorganischen und Organischen Chemie, dabei Berücksichtigung von Themen zu Gender- und Diversityaspekten im praktikumsbegleitenden Seminar beispielsweise durch Behandlung historischer und gesellschaftspolitisch bedeutender Themen.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	1	Test	Präsenzzeit V 15 Vor- und Nachbereitung 15
Seminar	3	Diskussionsbeiträge	Präsenzzeit S 45 Vor- und Nachbereitung 30 Präsenzzeit sP
Sicherheitsrelevantes Praktikum	11	Literaturrecherche, Versuchsvorbereitung und -durchführung (14 bis 18 Experimente)	Betreutes Praktikum 165 Selbststudium im Labor 60 Vor- und Nachbereitung sP 45 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 45
Veranstaltungssprache:		Deutsch, ggf. Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Seminar und Praktikum: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		420 Stunden	14 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie	

4. Themengebiet Physikalische und Theoretische Chemie

Modul: Atombau und Chemische Bindung			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten haben ein grundlegendes Verständnis der Quantentheorie und ihrer Anwendung auf einfache, chemisch relevante Beispiele. Sie können die Elektronenstruktur von Atomen und kleinen Molekülen beschreiben und kennen Atommodelle und die quantenmechanischen Grundlagen spektroskopischer Messungen. Sie können eigenständig und in Gruppen die einfachen Fragenstellungen zur Quantennatur chemischer Modellsysteme bearbeiten.			
Inhalte: Einführung in die Quantennatur der Materie und Energie, Grundlagen der Quantentheorie, quantenmechanische Lösungen der zeitunabhängigen Schrödinger-Gleichung für chemisch relevante Modellsysteme, Quantentheorie des Bahndrehimpulses und des Spins. Quantenmechanik des Wasserstoffatoms, Mehrelektronenatome, Spin-Bahn-Kopplung, Theorie der Chemischen Bindung, elementare Quantentheorie einfacher Moleküle.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	4	–	Präsenzzeit V 60 Vor- und Nachbereitung V 60 Präsenzzeit Ü 30
Übung	2	Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeiträge	Vor- und Nachbereitung Ü 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 60
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		240 Stunden	8 LP
Dauer des Moduls:		Zwei Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie	

Modul: Chemische Thermodynamik			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreich absolviertes Modul „Grundlagen der Mathematik für das Fach Chemie“			
Qualifikationsziele: Dieses Modul vermittelt den Studentinnen und Studenten die Grundlagen der chemischen Thermodynamik. Es soll sie in die Lage versetzen, chemierelevante Prozesse bezüglich der zu erwartenden Lage des chemischen Gleichgewichts bei vorgegebenen äußeren Bedingungen zu charakterisieren. Sie können Übungsaufgaben selbstständig lösen und ihre Lösungen in der Gruppe vorstellen und vertreten.			
Inhalte: Systeme im thermodynamischen Gleichgewicht, Einführung in die kinetische Gastheorie zur Herstellung eines atomistischen Bezugs zur makroskopischen Beschreibung der Thermodynamik, quantitative Beschreibung des thermodynamischen Gleichgewichts, Hauptätze der Thermodynamik, thermodynamische Zustandsgleichungen und Zustandfunktionen, Mischphasenthermodynamik (chemische Gleichgewichte, Phasengleichgewichte), elektrochemische Systeme und ihre thermodynamischen Eigenschaften als relevante Anwendungsfälle			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	3	–	Präsenzzeit V 45 Vor- und Nachbereitung V 45
Übung	1	Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeteiligung, Entwicklung von Problemlösungen an der Tafel	Präsenzzeit Ü 15 Vor- und Nachbereitung Ü 45 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		180 Stunden	6 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie	

Modul: Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreich absolvierte Module „Grundlagen der Mathematik für das Fach Chemie“ und „Physik für die Fächer Chemie und Biochemie“			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten haben grundlegende Kenntnisse der Theorie der Punktgruppen und der Diskussion von Symmetrieargumenten in der Chemie und können diese Kenntnisse in unterschiedlichen Kontexten anwenden. Messaufbauten zur Charakterisierung physiko-chemischer Prozesse können kompetent mündlich wie schriftlich charakterisiert und erklärt werden. Experimentelle Resultate können graphisch nach den für wissenschaftliche Abbildungen gültigen Standards dargestellt werden. Die Erfassung von Messdaten im Bereich der Physikalischen Chemie wird als theoriegeleitetes Handeln ausgeführt. Die Qualität von experimentell gewonnenen Daten erfolgt nach den Grundlagen der guten wissenschaftlichen Praxis in selbstkritischer Einschätzung experimenteller Ungenauigkeiten und Fehlerquellen. Die Studentinnen und Studenten sind zur Arbeit im Team und zu arbeitsteiligem Handeln in der Lage und kennen labortypische Gefährdungen beim Umgang mit Laborgeräten und Gefahrstoffen.			
Inhalte: Anwendung elementarer Methoden der Gruppentheorie auf Problemstellungen aus dem Bereich der chemischen Bindung und der Spektroskopie, Verwendung von Kenntnissen aus dem Bereich der chemischen Thermodynamik zur experimentellen Charakterisierung physiko-chemischer Prozesse, insbesondere chemischer Reaktionen und Phasenübergänge, Nutzung statistischer Verfahren zur kritischen Abschätzung experimenteller Ungenauigkeiten, Anwendung geeigneter Computer-Software zur numerischen Analyse und graphischen Darstellen von Messdaten			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	1	Test	Präsenzzeit V 15 Vor- und Nachbereitung V 15 Präsenzzeit Ü 15
Übung	1	Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeteiligung	Vor- und Nachbereitung Ü 15 Präsenzzeit P
Praktikum	1	Recherche des theoretischen Hintergrunds, Versuchsvorbereitung und -durchführung (6 bis 8 Experimente)	Betreutes Praktikum 15 Selbststudium im Labor 15 Vor- und Nachbereitung P 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch, ggf. Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung und Übung: Teilnahme wird empfohlen, Praktikum: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Zwei Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie	

Modul: Molekülspektroskopie			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreich absolviertes Modul „Atombau und chemische Bindung“			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten können Rotations-, Schwingungs- und elektronische Spektren als wichtige Hilfsmittel zur Erforschung der geometrischen Struktur, der elektronischen Struktur sowie energetischer und weiterer Eigenschaften von Molekülen bis hin zur qualitativen Analyse größerer Moleküle anwenden. Durch aktuelle Beispiele der optischen Spektroskopie haben die Studentinnen und Studenten ein vertieftes Wissen über die Zusammenhänge und verstehen die fundamentale Bedeutung der Spektroskopie in Wissenschaft und Technik. Sie lösen Übungsaufgaben und besprechen ihre Lösungen in Gruppen.			
Inhalte: Physikalische Grundlagen der elektromagnetischen Strahlung, Wechselwirkung elektromagnetischer Strahlung mit Materie mit/ohne Absorption und Emission von Photonen, experimentelle Aspekte, Rotationspektroskopie, Schwingungsspektroskopie, elektronische Übergänge			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzzeit Ü 30
Übung	2	Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeiträge	Vor- und Nachbereitung Ü 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie, Bachelorstudiengang Chemie für das Lehramt, 60-LP-Modulangebot Chemie	

Modul: Chemische Reaktionskinetik			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreich absolviertes Modul „Grundlagen der Mathematik für das Fach Chemie“			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten können den zeitlichen Verlauf chemischer Reaktionen mit beliebiger Reaktionsordnung und komplizierten Reaktionswegen quantitativ erfassen und Konzentrations-Zeit-Profile aufstellen. Sie kennen wichtige experimentelle Methoden zur Bestimmung reaktionskinetischer Größen. Sie sind in der Lage, Änderungen in der Reaktionsgeschwindigkeit mit der Temperatur theoretisch zu deuten und zur Planung von Reaktionen anzuwenden. Sie können die reaktionskinetischen Gesetzmäßigkeiten auf molekularer Ebene interpretieren. Zu diesen Themen lösen sie selbstständig Übungsaufgaben und präsentieren und diskutieren in Gruppen ihre Lösungen.			
Inhalte: Phänomenologische Reaktionskinetik, experimentelle Methoden zur Untersuchung von Reaktionskinetiken, Theorie der Reaktionsgeschwindigkeit, homogene Gasreaktionen, chemische Kinetik in Lösung			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzzeit Ü 30
Übung	2	Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeiträge	Vor- und Nachbereitung Ü 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie, Bachelorstudiengang Chemie für das Lehramt, 60-LP-Modulangebot Chemie	

Modul: Physikalisch-Chemisches Fortgeschrittenen-Praktikum			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreich absolviertes Modul „Chemische Thermodynamik“			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten beherrschen grundlegende experimentelle Methoden zur Ermittlung physikochemischer Größen aus den Bereichen der chemischen Reaktionskinetik, Molekülspektroskopie und Atom- und Molekülbau. Sie können elementare Messungen von Geschwindigkeitskonstanten chemischer Reaktionen selbstständig durchführen. Sie sind in der Lage, die zeitliche Entwicklung komplexer Reaktionssysteme mit numerischen Methoden zu analysieren. Sie sind befähigt, aus spektroskopischen Messungen an Molekülen molekulare Konstanten, wie beispielsweise Schwingungskonstanten und Rotationskonstanten, zu bestimmen. Sie sind in der Lage, aus bekannten molekularen Konstanten Molekülspektren zu simulieren. Aus den in Kleingruppen durchgeführten Versuchen haben die Studentinnen und Studenten Erfahrungen in der Gruppenarbeit gewonnen und können unterschiedliche Fähigkeiten gewinnbringend für die ganze Gruppe einbringen und organisieren.			
Inhalte: Von der Praktikumsleitung ausgewählte Versuche aus den Gebieten Reaktionskinetik, Atom- und Molekülbau sowie Molekülspektroskopie. Die Gesamtzahl der Versuche (ca. 10) richtet sich nach dem Umfang der Einzelversuche. Es können Versuche hinzutreten, die auf der Vernetzung der einzelnen Bereiche der Physikalischen Chemie beruhen.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Praktikum	2	Versuchsvorbereitung, Versuchsdurchführung, Recherche des theoretischen Hintergrunds	Präsenzzeit P Betreutes Praktikum 30 Selbststudium im Labor 30 Vor- und Nachbereitung P 60 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch, ggf. Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie	

5. Themengebiet Mathematik und Physik

Modul: Grundlagen der Mathematik für das Fach Chemie			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten verfügen über ein grundlegendes mathematisches Verständnis, um chemische Fragestellungen mit mathematischen Methoden zu beschreiben. Sie haben einen Überblick über die Analysis einer Veränderlichen und wenden diese Methoden an.			
Inhalte: Komplexe Zahlen, Funktionsbegriff und elementare Funktionen, Grenzwerte, Folgen und Reihen, Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen, Einführung in die Analysis von Funktionen mehrerer Variablen, Lösungsansätze für gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzzeit Ü 30
Übung	2	Lösen von Übungsaufgaben, Diskussion der Lösungen in der Übung	Vor- und Nachbereitung Ü 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie, Bachelorstudiengang Biochemie, Bachelorstudiengang Chemie, für das Lehramt, 60-LP-Modulangebot Chemie	

Modul: Aufbaukurs Mathematik für das Fach Chemie			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten verfügen über mathematische Kenntnisse in Bezug auf die Analysis von Funktionen in mehreren Veränderlichen und wenden diese an. Sie kennen die mathematischen Konzepte der Linearen Algebra und können mit Vektoren und Matrizen rechnen.			
Inhalte: Vektoren, Matrizen, Determinanten, lineare Gleichungssysteme, algebraisches Eigenwertproblem, Differential- und Integralrechnung für Funktionen in mehreren Veränderlichen, Differentialgleichungen, Fourieranalysis			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzzeit Ü 30
Übung	2	Lösen von Übungsaufgaben, Diskussion der Lösungen in der Übung	Vor- und Nachbereitung Ü 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie, Bachelorstudiengang Biochemie	

Modul: Physik für die Fächer Chemie und Biochemie			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Physik/Institut für Physik			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine.			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten besitzen physikalische Grundkenntnisse in Teilgebieten der Physik und können ihre Kenntnisse auf konkrete naturwissenschaftliche Fragestellungen anwenden und die benötigten mathematischen Hilfsmittel sinnvoll einsetzen. Sie können einfache experimentelle Aufgaben im Fach Physik unter Anwendung naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen lösen und beherrschen die Dokumentation und Auswertung von Experimenten; sie können Ergebnisse eines wissenschaftlichen Experiments bewerten und mit Messgeräten sachgerecht umgehen.			
Inhalte: Einführung in die Grundlagenphysik, insbesondere in die Mechanik (Bewegung punktförmiger Körper, Erhaltungssätze, Bewegungsgleichungen, Gravitation, harmonischer Oszillator, Drehbewegungen, beschleunigte Bezugssysteme, elastische Eigenschaften fester Körper, ruhende und bewegte Flüssigkeiten), die Elektrizitätslehre (elektrische Felder, magnetische Felder, Induktion, Wechselstrom, Schwingkreis), die Optik (Wellen, Interferenz, Beugung, Reflexion, Brechung, Linsen, optische Instrumente, Auflösungsvermögen) und in experimentelle Arbeitsmethoden (Messmethodik, Messtechnik, statistische Auswertemethoden (Fehlerrechnung), kritische Bewertung und Diskussion der Ergebnisse, Dokumentation der Versuchsdurchführung, schriftliche und mündliche Darstellung von Themen, Auswertungen und Ergebnissen (Bericht/Protokoll) anhand von Versuchen vornehmlich zu den Fachgebieten Mechanik, Elektrizitätslehre und Optik.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	3	–	Präsenzzeit V 45 Vor- und Nachbereitung V 45 Präsenzzeit Ü 15
Übung	1	Erfolgreiche Bearbeitung schriftlicher Übungsaufgaben	Vor- und Nachbereitung Ü 15 Präsenzzeit P 30
Praktikum	2	Praktische Versuchsdurchführung und schriftliche Ausarbeitungen	Vor- und Nachbereitung P 45 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 45
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Übung und Praktikum: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		240 Stunden	8 LP
Dauer des Moduls:		Zwei Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie, Bachelorstudiengang Biochemie	

II. Wahlpflichtbereich

Modul: Grundlagen der Radiochemie			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten besitzen grundlegende Kenntnisse zu Gesetzmäßigkeiten des radioaktiven Zerfalls, Kernreaktionen, zur Chemie radioaktiver Elemente und Isotope, den Anwendungen radioaktiver Stoffe in Medizin und Technik und Grundlagen des Strahlenschutzes. Sie beherrschen radiochemische Sachverhalte und das Suchen von Lösungswegen bei der Messung radioaktiver Strahlung oder für die Synthese radioaktiver Stoffe. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse zum verantwortlichen und sicheren Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen und umschlossenen Strahlungsquellen sowie zur einschlägigen Messtechnik.			
Inhalte: Kernaufbau und Elementarteilchen, radioaktive Strahlung, natürliche Radioaktivität, künstliche Radioaktivität, Wechselwirkung von Strahlung und Materie, Messung radioaktiver Strahlung, Grundlagen des Strahlenschutzes, radiochemische Analysenmethoden, radiochemische Markierung, Nuklearmedizin, Chemie ausgewählter radioaktiver Elemente, Transuranelemente, Kernspaltung, nukleare Entsorgung, Grundlegende Regeln zum Arbeiten im radiochemischen Labor, radioaktive Messtechnik, klassische radiochemische Messungen, analytische Verfahren in der Radiochemie, Handhabung offener radioaktiver Präparate, Radiochemische Spurenanalytik (Neutronen-Aktivierungsanalyse)			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung 30
Sicherheitsrelevantes Praktikum	30 Zeitstunden	Versuchsdurchführung und Versuchsprotokolle	Präsenzzeit sP 30 Vor- und Nachbereitung sP 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch, ggf. Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Praktikum: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester (Praktikum: eine Woche im Block)	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie, Bachelorstudiengang Biochemie, Masterstudiengang Chemie	

Modul: Bioorganische Chemie			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten sind in der Lage, wichtige molekulare Vorgänge des Lebens zu verstehen und nachzuvollziehen. Grundlage ist dabei das Verständnis von Eigenschaften und Reaktivitäten wichtiger Naturstoffklassen. Sie kennen Struktur, Eigenschaften und den synthetischen Zugang zu den Naturstoffklassen Nukleinsäuren, Proteine, Kohlenhydrate, Lipide, Vitamine und Steroide und verstehen aktuelle Konzepte der bioorganischen Chemie. Sie können Übungsaufgaben selbstständig lösen und ihre Ergebnisse in der Gruppe kritisch diskutieren.			
Inhalte: Struktur von Nukleinsäuren, DNA-Replikation, Mutationen, Polymerasekettenreaktion, DNA-Sequenzierung, Transkription und Translation, chemische Synthese von Nukleinsäuren, Aminosäuren und ihre Biosynthese, chemische Synthese von Aminosäuren und Peptiden, Charakteristika von Primär-, Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur, Aufbau und Eigenschaften von Proteinen, Funktion von Enzymen, Bedeutung von Coenzymen, Vitaminen, Kohlenhydraten, Eigenschaften und chemische Reaktionen von Monosacchariden, chemische Synthese von Disacchariden, Synthese von Glykopeptiden, Eigenschaften einiger Oligo- und Polysaccharide, Aufbau und Eigenschaften von Fettsäuren, Triacylglyceriden, Phospholipiden, Prostaglandinen, Terpenen, Steroidhormonen, Biosynthese der Terpene, chemische Synthese von Lipoproteinen.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzzeit Ü 15
Übung	1	Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeiträge	Vor- und Nachbereitung Ü 45 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie	

Modul: Introduction to Macromolecular Chemistry			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten haben Grundkenntnisse der makromolekularen Chemie und ihrer Fachterminologie und kennen die wichtigsten Polymerklassen mit Eigenschaften und Anwendungsgebieten. Ihnen sind die verschiedenen Polymerisationsverfahren mit den zugrunde liegenden Reaktionsmechanismen, Anwendungen und Limitierungen und die relevanten Methoden zur Charakterisierung von Polymeren geläufig.			
Inhalte: Charakterisierung von Polymeren hinsichtlich Molekulargewicht, Herkunft, Darstellungsmethode, chemischer Struktur, Polymerarchitektur, Charakterisierung von Polymerisationsreaktionen (Stufenwachstums-, Kettenwachstums-Prozesse, Polyaddition, Polykondensation) und ihrer Kinetik, Polymerklassen und ihre chemische Struktur, ihre Eigenschaften und Anwendungen (Polyester, Polyamide, Polycarbonate, Polyurethane, Polyolefine, Polyether, Copolymere, Biopolymere), Produktionsprozesse (Polykondensation, anionische, kationische, radikalische Polymerisation, Polyinsertion, Bulk-, Lösungs-, Emulsions- und Suspensions-Polymerisation, polymeranaloge Reaktionen)			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	40 Zeitstunden	–	Präsenzzeit V 40 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzzeit Ü 20
Übung	20 Zeitstunden	Diskussionsbeiträge	Vor- und Nachbereitung Ü 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Drei Wochen	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester (Blockkurs in der ersten Hälfte des Wintersemesters)	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie, Bachelorstudiengang Biochemie, Masterstudiengang Chemie, Masterstudiengang Polymer Science	

FU-Mitteilungen

Modul: Theoretische Chemie			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten kennen grundlegende Konzepte und Methoden der Theoretischen Chemie. Sie können zeitunabhängige und zeitabhängige quantenmechanische Methoden für ausgewählte Modellsysteme der Chemie anwenden und verfügen über die numerischen Fähigkeiten, entsprechende Computersimulationen durchzuführen. Dadurch erlangen sie ein vertieftes Verständnis für Eigenschaften von Molekülen und chemischen Reaktionen.			
Inhalte: Vertiefende mathematische Darstellung der zeitunabhängigen und zeitabhängigen Quantenmechanik, Lösen von quantenmechanischen Ein-Teilchen-Problemen (freies Teilchen, harmonischer Oszillator, Wasserstoffatom), Kern-dynamik (Schwingung und Rotation), Kernschwingungen mehratomiger Moleküle, zeitabhängige und zeitunabhängige Störungsrechnung, ausgewählte numerische Lösungsverfahren zur Berechnung von zeitabhängigen			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochen-stunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzzeit Ü Betreute Computerübung 15
Übung	1	Diskussionsbeteiligung, Präsentation ausgewählter Simulationsergebnisse	Selbststudium am Rechner 15 Vor- und Nachbereitung Ü 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Übung: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Einmal jährlich	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie	

Modul: Moleküldynamik			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten kennen die grundlegenden Konzepte der klassischen Moleküldynamik und können diese auf ausgewählte chemische Modellsysteme anwenden. Sie verfügen über die numerischen Fähigkeiten und die nötigen Programmierkenntnisse, entsprechende Computersimulationen durchzuführen.			
Inhalte: Modellierung der Wechselwirkung zwischen Atomen durch empirische Kraftfelder, Simulation von dynamischen Vorgängen in Molekülen mit Methoden der klassischen Mechanik, Einführung in die numerischen Methoden der Moleküldynamik, Grundlagen des Programmierens und Erlernen einer Programmiersprache			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzzeit Ü Betreute Computerübung 15
Übung	1	Diskussionsbeteiligung, Präsentation ausgewählter Simulationsergebnisse	Selbststudium am Rechner 15 Vor- und Nachbereitung Ü 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Übung: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Einmal jährlich	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie, Bachelorstudiengang Biochemie, Masterstudiengang Chemie	

FU-Mitteilungen

Modul: Elektrochemie			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten erlangen Basiswissen über grundlegende elektrochemische Zusammenhänge, das auf den Inhalten der Chemischen Thermodynamik aufbaut. Sie können die Besonderheiten elektrochemischer Vorgänge, sowohl mit thermodynamischen als auch kinetischen Herangehensweisen diskutieren. Sie sind mit den etablierten und neueren elektrochemischen Messmethoden und Beispielen aus der elektrochemischen Analytik und Sensorik vertraut. Durch aktuelle Anwendungsbeispiele wie Brennstoffzellen, Batterien und elektrochemische Solarenergienutzung haben sie ihr Wissen über die Zusammenhänge vertieft.			
Inhalte: Elektrolytlösungen und Ladungstransport, elektrochemische Zellen, elektrochemische Doppelschicht, elektrochemische Kinetik, Anwendungen der Elektrochemie in Energietechnik und Analytik			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 45 Präsenzzeit Ü 15
Übung	1	Bearbeitung von Übungsaufgaben und Diskussion aktueller Themen	Vor- und Nachbereitung Ü 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Einmal jährlich	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie, Bachelorstudiengang Biochemie, Bachelorstudiengang Chemie für das Lehramt	

Modul: Umweltchemie: Luft, Wasser, Boden			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten kennen fachübergreifend wichtige Grundlagen der Umweltchemie in Bezug auf die bedeutenden Umweltmedien Luft, Wasser und Boden. Sie sind mit den grundsätzlichen Zusammenhängen der natürlichen Umwelt vertraut. Sie sind in der Lage, Einwirkungen des Menschen auf die Umwelt von der natürlichen Variabilität der Umwelt auf unterschiedlichen Skalen zu unterscheiden. Sie können die Bedeutung des Einwirkens des Menschen auf die Umwelt in Grundzügen und ausgewählten Beispielen beurteilen. Sie sind damit befähigt, grundlegende Zusammenhänge der Umwelt zu analysieren und damit in der Lage, ausgewählte wissenschaftliche Originalarbeiten der Umweltforschung zu verstehen, erste Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Umweltforschung zu beginnen und besitzen eine Grundlage für das berufliche Wirken auf dem Gebiet des Umweltschutzes.			
Inhalte: Chemie der Atmosphäre: Aufbau und Zusammensetzung der Atmosphäre, Dynamik der Atmosphäre, Chemie der natürlichen Atmosphäre, Chemie der kurzlebigen Schadstoffe, Chemie der langlebigen Schadstoffe, Maßnahmen zur Vermeidung der Emission von Schadstoffen einschließlich gesetzlicher Grundlagen, Messverfahren der Umwelt, lokale, regionale und globale Veränderungen der Umwelt. Chemie von Wasser und Boden: Aufbau und natürliche Zusammensetzung von Ozeanen und Seen, Dynamik von Ozeanen, Seen und Grundwasser, Schadstoffe des Wassers, Ausbreitung von Schadstoffen im Wasser, spezielle Wasserbelastungen, Trinkwasser und Trinkwasserbereitung, Abwasser und Abwasserreinigung, Grundlagen des Gewässerschutzrechts; Aufbau des Bodens, Bodenkenngrößen und Bodenhorizonte, chemische und biologische Zusammensetzung des Bodens, Nährstoffe und Schadstoffe im Boden, Erosion, Boden und Wasser.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung 1	2	–	Präsenzzeit V1 30 Vor- und Nachbereitung V1 30 Präsenzzeit V2 30
Vorlesung 2	2	–	Vor- und Nachbereitung V2 30 Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Zwei Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie, Bachelorstudiengang Biochemie, Masterstudiengang Chemie	

B. Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung (ABV)

Kompetenzbereich Fachnahe Zusatzqualifikation

Modul: Professionelle naturwissenschaftliche Präsentationen									
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie									
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls									
Zugangsvoraussetzungen: Keine									
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten können sich in ein praxisrelevantes Thema aus den Fachgebieten der Chemie einarbeiten und die Inhalte in Form einer Präsentation zielgerichtet und adressatenbezogen (z. B. Fachpublikum, Berufsorganisationen oder breitere Öffentlichkeit) aufbereiten und argumentativ vertreten. Sie sind in der Lage, digitale und konventionelle Informationsquellen für eine Literaturrecherche zu nutzen, eine gezielte, sachgerechte Auswahl zu treffen und diese begründet zu bewerten. Sie arbeiten eigenständig und in Gruppen und können den Rechercheprozess sowie die Präsentation kooperativ planen und gestalten. Sie kennen die Merkmale einer guten Präsentation und können sie in einem eigenen Vortrag und in schriftlichen Präsentationen erfolgreich einbeziehen. Sie sind in der Lage, fachliche Diskussionen zielgerichtet zu moderieren. Sie erkennen chemiehistorische und gesellschaftliche Zusammenhänge auch unter Berücksichtigung von Gender- und Diversitätsaspekten.									
Inhalte: Einführung in Aufbau, Umfang, Struktur und thematische Aufarbeitung eines abgegrenzten Themas für einen naturwissenschaftlichen Vortrag und eine schriftliche Darstellung. Einführung in die Nutzung von Literaturverzeichnissen, Recherchen in Literaturdatenbanken und in digitalen Medien. Die Studentinnen und Studenten recherchieren in einer kleinen Gruppe zu einem ausgegebenen Thema selbstständig die Fachliteratur, gestalten einen Seminarvortrag zum Thema und verfassen eine kurze schriftliche Darstellung. Gender- und Diversitätsaspekte werden durch die Ausgabe von beispielsweise chemiehistorischen Themen oder von Präsentationen über die Biographien wichtiger Forscherinnen angemessen berücksichtigt									
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)						
Seminar	2	Recherchearbeiten, Seminarvorträge, schriftliche Ausarbeitung, Gruppenarbeit, Beteiligung an Diskussionen	<table border="0"> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung und Prüfung</td> <td>90</td> </tr> </table>	Präsenzzeit	30	Vor- und Nachbereitung	30	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	90
Präsenzzeit	30								
Vor- und Nachbereitung	30								
Prüfungsvorbereitung und Prüfung	90								
Veranstaltungssprache:		Deutsch							
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Ja							
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP						
Dauer des Moduls:		Ein Semester							
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester							
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie, Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung (Kompetenzbereich Fachnahe Zusatzqualifikationen)							

Modul: Berufsfeldorientierung			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten besitzen Einblick in ausgewählte Berufsfelder für Chemikerinnen und Chemiker und verfügen über das fachwissenschaftliche Studium hinaus über weitere für die berufliche Tätigkeit relevante Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen zur Vorbereitung auf den Arbeitsmarktübergang. Sie sind in der Lage, Handlungsstrategien für den eigenen Berufseinstieg zu entwickeln und können sich mit im Berufsalltag auftretenden Gender- und Diversityaspekten auseinandersetzen.			
Inhalte: Einführung in die Strukturen, Prozesse und Praxisfelder sowie Analyse und Diskussion der Anforderungsprofile und Laufbahnverläufe in unterschiedlichen Professionsbereichen der Chemie. Die Studentinnen und Studenten vertiefen die Inhalte im Rahmen einer Exkursion oder durch Erwerb einer Zusatzqualifikation. Expertinnen und Experten aus der Praxis leiten die Lernprozesse an und organisieren Besuche in außeruniversitäre Einrichtungen. Das Themenspektrum umfasst u. a. die folgenden Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> – Messdatenerfassung, Datenanalyse und -interpretation mit Exkursion zur Physikalisch-Technischen Bundesanstalt – Gender- und Diversityaspekte im Berufsalltag von Chemikerinnen und Chemikern mit von den Studentinnen und Studenten zu organisierender Podiumsdiskussion – Patentrecht mit Exkursion zum Deutschen Patentamt – analytische Qualitätssicherung mit Exkursion zur Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung – medizinische Chemie mit Exkursion zu Bayer – Sicherheitstechnik mit Exkursion zum Bundesinstitut für Risikobewertung – Laser, Synchrotron, Freie-Elektronen-Laser mit Exkursion zum Speicherring BESSY II – Toxikologie mit Erwerb des Sachkundenachweises 			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Seminar 1	2	Recherchearbeiten, Lösung anwendungsbezogener Übungsaufgaben, Teilnahme an Diskussionen und Exkursionen	Präsenzzeit S1 30 Vor- und Nachbereitung S1 70
Seminar 2	1	Recherchearbeiten, Lösung anwendungsbezogener Übungsaufgaben, Teilnahme an Diskussionen und Exkursionen	Präsenzzeit S2 15 Vor- und Nachbereitung S2 35
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Nach Verfügbarkeit	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie, Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung (Kompetenzbereich Fachnahe Zusatzqualifikationen)	

Anlage 2: Exemplarischer Studienverlaufsplan für den Bachelorstudiengang Chemie

Fachsemester	Anorganische Chemie	Organische Chemie	Synthesechemie	Physikalische und Theoretische Chemie	Mathematik und Physik	Wahlpflicht	ABV	Abschlussarbeit
1. FS 29 LP	V+Ü Allgem. und Anorgan. Chemie 8 LP	V+Ü Grundlagen der Organischen Chemie 7 LP	V+Ü Organische Synthesechemie und Syntheseplanung 5 LP	V+Ü Atombau und Chemische Bindung 8 LP	V+Ü Grundlagen der Mathematik für das Fach Chemie 5 LP		S Präsentations-techniken 5 LP	
	Praktikum Allgem. und Anorgan. Chemie 10 LP				V+Ü+P Physik für Chemie/Biochemie 8 LP V+Ü: 1. Sem. P: 2. Sem.			
2. FS 32 LP	V+Ü Chemie der Metalle 5 LP	V+Ü Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie 5 LP	V+S+P Anorg. & Organ. Synthesechemie 14 LP	V+Ü Chemische Thermodynamik 6 LP	V+Ü Aufbaukurs Mathematik für das Fach Chemie 5 LP		ABV Modul 1 5 LP	
					V+sP Org.-Chem. Grundpraktikum 12 LP			
3. FS 30 LP	V+Ü Chemie der Nichtmetalle 5 LP	V+Ü Org.-Chem. Grundpraktikum 12 LP	V+Ü Organische Synthesechemie und Syntheseplanung 5 LP	V+Ü Chemische Reaktionskinetik 5 LP		V+Ü Wahlpflicht-Modul 1 5 LP	Betriebspraktikum (4. Sem. (2. H.) & vorlesungsfr. Zeit nach 4. Sem.) 15 LP	
4. FS 30 LP	V+Ü Chemie der Nichtmetalle 5 LP	V+Ü Org.-Chem. Grundpraktikum 12 LP	V+Ü Organische Synthesechemie und Syntheseplanung 5 LP	V+Ü Chemische Reaktionskinetik 5 LP		V+Ü Wahlpflicht-Modul 2 5 LP	ABV Modul 2 (z.B. Berufsfeldorientierung) 5 LP	Bachelorarbeit (vorlesungsfr. Zeit nach 5. Sem. & 6. Sem. (1. H.) 12 LP
180 LP	33 LP	24 LP	19 LP	34 LP	18 LP	10 LP	30 LP	12 LP