

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 Biochemie 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 17. April 2013 die folgende Studienordnung für den Bachelorstudiengang Biochemie 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 Biochemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin (Bachelorstudiengang) auf der Grundlage der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang vom 17. April 2013.

§ 2 Qualifikationsziele

(1) Die Absolventinnen und Absolventen besitzen einen in sich geschlossenen Überblick über das Fach Biochemie und verfügen über ein breites, integriertes Verständnis der wissenschaftlichen Grundlagen. Sie kennen die wesentlichen molekularen Strukturen und die chemischen Vorgänge auf allen Organisationsstufen der belebten Natur und können diese beschreiben. Sie ken-

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

nen Sichtweisen und Methoden der anorganischen, organischen und physikalischen Chemie sowie der molekularen Biologie. Sie können die Organisation von Zellen und Organismen auf molekularer Ebene – etwa der intrazelluläre Stofftransport, die Differenzierung von Zellen, Signalkaskaden oder Reaktionen von Zellen auf Stress – analysieren und biochemische Reaktionsmechanismen aufklären. 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 biochemischen Fragestellungen durchführen.

(2) Die Absolventen und Absolventinnen 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 der Biochemie vertiefen, sich spezialisieren oder in anderen Masterstudiengängen interdisziplinäre Fertigkeiten erwerben – zum Beispiel in Umwelt- und Patentrecht, Consulting, Erwachsenenbildung oder Journalismus. Sie sind vorwiegend auf Tätigkeitsfelder in biotechnologischen und pharmazeutischen Betrieben, zum Beispiel in Produktion, Analytik oder Qualitätsmanagement vorbereitet.

§ 3 Studieninhalte

(1) Das Fach Biochemie untersucht und beschreibt die stoffliche Basis der belebten Welt und die in ihr auftretenden Umwandlungen von Stoffen. Es hat seine Wurzeln in der Biologie, Chemie sowie Physik und bezieht starke Impulse aus der Medizin. Es bietet in seiner Eigenständigkeit eine Ergänzung und Verbindung der genannten Fächer. Daher ist die Vermittlung biochemischer Grundkenntnisse und Arbeitsmethoden aufbauend auf einer soliden naturwissenschaftlichen Basis (Mathematik, Physik, Chemie und Biologie) notwendig. Aufgabe im Bachelorstudium ist es, die verantwortliche und fächerübergreifende Art biochemischen Arbeitens zu vermitteln und durch Erlernen spezieller Arbeitsmethoden die Grundlagen für eine erfolversprechende Tätigkeit auf dem Gebiet der Biochemie zu legen.

(2) Die Studentinnen und Studenten lernen biochemische Konzepte und Ergebnisse fachlich angemessen in adressatengerechter Form zu präsentieren und ihre Hypothesen argumentativ zu verteidigen. Sie erlernen die naturwissenschaftliche Recherche und die schriftliche Abfassung von Dokumenten gemäß den Gepflo-

genheiten des Fachs. 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.

§ 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) Das Kernfach beinhaltet 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:

- Mathematik und Physik im Umfang von 13 LP
- Chemie im Umfang von 50 LP
- Biologie im Umfang von 15 LP
- Biochemie im Umfang von 50 LP

(4) Im Themengebiet Mathematik und Physik im Umfang von 13 LP sind folgende Module zu absolvieren:

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

(5) Im Themengebiet Chemie im Umfang von 50 LP sind folgende Module zu absolvieren:

- Modul: Allgemeine und Anorganische Chemie (8 LP),
- Modul: Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie für das Fach Biochemie (6 LP),
- Modul: Grundlagen der Organischen Chemie (7 LP),
- Modul: Grundlagen der Physikalischen Chemie (7 LP),
- Modul: Praktikum Organische und Physikalische Chemie (10 LP),
- Modul: Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie (5 LP) und
- Modul: Physikalische Chemie für das Fach Biochemie (7 LP).

(6) Im Themengebiet Biologie im Umfang von 15 LP sind folgende Module zu absolvieren:

- Modul: Genetik und Zellbiologie für das Fach Biochemie (5 LP),
- Modul: Botanik und Mikrobiologie für das Fach Biochemie (5 LP) und
- Modul: Praktikum Genetik und Mikrobiologie für das Fach Biochemie (5 LP).

(7) Im Themengebiet Biochemie im Umfang von 50 LP sind folgende Module zu absolvieren:

- Modul: Grundlagen der Biochemie (5 LP),
- Modul: Stoffwechsel und Regulation (6 LP),
- Modul: Erkennung, Transport und Modifikation von Proteinen (6 LP),
- Modul: Methoden der Biochemie (6 LP),
- Modul: Praktikum Basistechniken der Biochemie (5 LP),
- Modul: Praktikum Nukleinsäuren, Proteine und Enzymkinetik (12 LP) und
- Modul: Praktikum Lipide und Kohlenhydrate (10 LP).

(8) Im Wahlpflichtbereich im Umfang von 10 LP ist ein Modul im Umfang von 10 LP oder sind zwei Module im Umfang von jeweils 5 LP aus den folgenden Modulen zu wählen und zu absolvieren:

- Modul: Aufbaukurs Mathematik für das Fach Chemie (5 LP),
- Modul: Elektrochemie (5 LP),
- Modul: Grundlagen der Radiochemie (5 LP),
- Modul: Introduction to Macromolecular Chemistry (5 LP),
- Modul: Moleküldynamik (5 LP),
- Modul: Naturwissenschaftliche Messdatenerfassung und -verarbeitung (5 LP),
- Modul: Organische Synthesechemie und Synthesepaltung (5 LP),
- Modul: Quantentheorie der Atome und Moleküle (10 LP),
- Modul: Umweltchemie: Luft, Wasser, Boden (5 LP),
- Modul: Neurobiologie und Verhalten für das Fach Biochemie (5 LP),
- Modul: Ökologie für das Fach Biochemie (5 LP),
- Modul: Zoologie und Evolution für das Fach Biochemie (5 LP),
- Modul: Aktuelle Themen der Biochemie (5 LP),
- Modul: Spezielle Aspekte der Biochemie (5 LP) und/oder
- Modul: Spezielle Methoden der Biochemie (5 LP).

Im Wahlpflichtbereich können bei entsprechendem Angebot und Zustimmung des Prüfungsausschusses auch weitere Fachmodule des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin gewählt werden. Die Module des Wahlpflichtbereichs und die darin erbrachten Leistungen dürfen nicht mit bereits absolvierten oder noch zu absolvierenden Modulen und Leistungen des Bachelorstudiengangs übereinstimmen.

(8) Über Inhalte und Qualifikationsziele, Lehr- und Lernformen, den zeitlichen Arbeitsaufwand, die Formen der aktiven Teilnahme, die Regeldauer und die Angebotsfrequenz informieren für Module des Bachelorstu-

diengangs die Modulbeschreibungen in der Anlage 1. Für die Module „Grundlagen der Mathematik für das Fach Chemie“, „Physik für die Fächer Chemie und Biochemie“, „Allgemeine und Anorganische Chemie“, „Grundlagen der Organischen Chemie“, „Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie“, „Aufbaukurs Mathematik für das Fach Chemie“, „Elektrochemie“, „Grundlagen der Radiochemie“, „Introduction to Macromolecular Chemistry“, „Moleküldynamik“, „Organische Synthesechemie und Syntheseplanung“ und „Umweltchemie: Luft, Wasser, Boden“ wird auf die Studienordnung für den Bachelorstudiengang Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin verwiesen. Für die Module „Grundlagen der Physikalischen Chemie“ und „Quantentheorie der Atome und Moleküle“ wird auf die Studienordnung für den Bachelorstudiengang Chemie für das Lehramt des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin verwiesen. Für das Modul „Naturwissenschaftliche Messdatenerfassung und -verarbeitung“ wird auf die Studienordnung für den Masterstudiengang Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin verwiesen.

(9) Über den empfohlenen Verlauf des Studiums unterrichtet der exemplarische Studienverlaufsplan in der Anlage 2. Abweichend vom exemplarischen Studienverlaufsplan wird für die Module des Wahlpflichtbereichs bei Wahl des Moduls „Aufbaukurs Mathematik für das Fach Chemie“ die Absolvierung dieses Moduls im 2. Fachsemester, bei Wahl des Moduls „Naturwissenschaftliche Messdatenerfassung und -verarbeitung“ die Absolvierung dieses Moduls im 3. Fachsemester empfohlen.

§ 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 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 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 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 sowie in der Gruppe kritisch zu diskutieren.
4. Praktika (P) dienen dazu, grundsätzliche Methoden zur forschungs- und praxisbezogenen Umsetzung zu vermitteln und stellen einen wichtigen Aspekt der Berufsqualifizierung dar. 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 Labore durchzuführenden Studienleistungen werden in den Modulbeschreibungen in der 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. Exkursionen dienen der Erarbeitung von Fragestellungen zu Forschungsstätten, Behörden und Betrieben außerhalb der Universität. Die vorrangigen Arbeitsformen sind Vor- und Nachbereitungen der Exkursionen und der Besuch für die Klärung der Problemfelder von relevanten Einrichtungen.

§ 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 für den Bachelorstudiengang.

(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 Qualifikationsfelder abdecken. Im Rahmen dieses Studienbereichs sind folgende Module zu absolvieren:

1. Im Kompetenzbereich Fachnahe Zusatzqualifikationen das Modul „Wissenschaftstheorie und Bioethik“ im Umfang von 5 LP. Es wird empfohlen, zusätzlich das Modul „Berufsorientierung für das Fach Biochemie“ (5 LP) zu wählen und zu absolvieren. Ferner sind im Rahmen des Kompetenzbereichs „Fachnahe Zusatzqualifikationen“ alle Module wählbar, die in den Bachelorstudiengängen Chemie und Biologie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin für diesen Studienbereich vorgesehen sind. Auf die jeweilige Studien- und Prüfungsordnung wird verwiesen.
2. Frei wählbare Module in Kompetenzbereichen im Umfang von 5, 10 oder 15 LP.
3. Praktikumsmodule im Umfang von 5, 10 oder 15 LP; empfohlen wird ein Berufspraktikum im Umfang von 10 oder 15 LP.

(4) Das obligatorische Berufspraktikum soll den Studentinnen und Studenten einen Einblick in mögliche Berufs- und Tätigkeitsfelder eröffnen und ihnen die Anforderungen der Praxis aufzeigen. Es wird bei geeigneten Unternehmen, Behörden, anderen außeruniversitären staatlichen Einrichtungen oder Forschungsinstituten durchgeführt; in Verbindung mit einem Auslandsaufenthalt sind auch universitäre Forschungseinrichtungen möglich. Praktikumsstellen bedürfen der Genehmigung durch den Prüfungsausschuss. Die Beratung zu den allgemeinen Regelungen des Berufspraktikums und Unterstützung bei der Praktikumswahl wird von dem oder der vom Prüfungsausschuss benannten Praktikumsbeauftragten in Verbindung mit dem Career Service der Freien Universität Berlin durchgeführt.

(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, der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses 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 Leistungspunkten vorausgehen. Vereinbarungsgemäß erbrachte Leistungen 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 werden das 5. oder 6. 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 vom 22. April 2009 (FU-Mitteilungen 33/2009, S. 413) 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 Studienordnung gemäß Abs. 2 wird bis zum Ende des Sommersemesters 2016 gewährleistet.

Anlage 1: ModulbeschreibungenErläuterungen:

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 sowie die erfolgreiche 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.

Die folgenden Module sind in den Studienordnungen der jeweils angegebenen Studiengänge beschrieben, auf die hiermit verwiesen wird:

Bachelorstudiengang Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin:

- Modul: Grundlagen der Mathematik für das Fach Chemie (5 LP)
- Modul: Physik für die Fächer Chemie und Biochemie (8 LP)
- Modul: Allgemeine und Anorganische Chemie (8 LP)
- Modul: Grundlagen der Organischen Chemie (7 LP)
- Modul: Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie (5 LP)
- Modul: Aufbaukurs Mathematik für das Fach Chemie (5 LP)
- Modul: Elektrochemie (5 LP)
- Modul: Grundlagen der Radiochemie (5 LP)
- Modul: Introduction to Macromolecular Chemistry (5 LP)
- Modul: Moleküldynamik (5 LP)
- Modul: Organische Synthesechemie und Syntheseplanung (5 LP)
- Modul: Umweltchemie: Luft, Wasser, Boden (5 LP)

Bachelorstudiengang Chemie für das Lehramt und das 60-Leistungspunkte-Modulangebot Chemie im Rahmen anderer Studiengänge des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin:

- Modul: Grundlagen der Physikalischen Chemie (7 LP)
- Modul: Quantentheorie der Atome und Moleküle (10 LP)

Masterstudiengang Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin:

- Modul: Naturwissenschaftliche Messdatenerfassung und -verarbeitung (5 LP)

A. Kernfach

I. Pflichtbereich

Themengebiet Chemie

Modul: Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie für das Fach Biochemie													
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	6	Recherche des theoretischen Hintergrunds, Versuchsvorbereitung und -durchführung	<table border="0"> <tr> <td colspan="2">Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td>Betreutes Praktikum</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium im Labor</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Vor-/Nachbereitung</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung und Prüfung</td> <td>25</td> </tr> </table>	Präsenzzeit		Betreutes Praktikum	90	Selbststudium im Labor	40	Vor-/Nachbereitung	25	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	25
Präsenzzeit													
Betreutes Praktikum	90												
Selbststudium im Labor	40												
Vor-/Nachbereitung	25												
Prüfungsvorbereitung und Prüfung	25												
Veranstaltungssprache:		Deutsch (ggf. Englisch)											
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Ja											
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		180 Stunden	6 LP										
Dauer des Moduls:		Ein Semester											
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester											
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Biochemie											

Modul: Praktikum Organische und Physikalische Chemie			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreiche Absolvierung der Module „Allgemeine und Anorganische Chemie“, „Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie für das Fach Biochemie“, „Grundlagen der Organischen Chemie“, „Grundlagen der Physikalischen Chemie“ und des Moduls „Grundlagen der Mathematik“			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten können einfache Apparaturen zur Umwandlung organisch-chemischer Stoffe aufbauen und sicher betreiben, sowie aus physikalisch-chemischen Messungen thermodynamische, elektrochemische und reaktionskinetische Daten einfacher Systeme ermitteln. Sie kennen labortypische Gefährdungen beim Umgang mit Laborgeräten und Gefahrstoffen und beherrschen die Standardmaßnahmen zu deren Vermeidung. Sie kennen die spezifischen Gefährdungen bei schwangeren und stillenden Frauen. Sie nutzen vorhandene Ressourcen im Team oder experimentieren in kleinen Gruppen. Sie können einen Versuch inklusive der selbstständig recherchierten theoretischen Hintergründe kompetent mündlich und schriftlich beschreiben und Substanzen mittels einfacher spektroskopischer Befunde charakterisieren.			
Inhalte: Versuche zur Charakterisierung und Umwandlung von Stoffen unter Anwendung einfacher Messtechniken und Laboratoriumsmethoden zur Umwandlung von Stoffen sowie zur physikalisch-chemischen Charakterisierung chemischer Prozesse. Verwendung von Software zur Messdatenauswertung und spektroskopischer Methoden zur Strukturaufklärung hergestellter Substanzen. Anwendung statistischer Verfahren zur kritischen Abschätzung experimenteller Ungenauigkeiten.			
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 120
Sicherheitsrelevantes Praktikum	8	Test zur Arbeitssicherheit, Recherche des theoretischen Hintergrunds, Versuchsvorbereitung und -durchführung	Selbststudium im Labor 50 Vor-/Nachbereitung sP 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 40
Veranstaltungssprache:		Deutsch (ggf. Englisch)	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Praktikum: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		300 Stunden	10 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Biochemie	

Modul: Physikalische Chemie für das Fach Biochemie			
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: Dieses Modul vertieft die Grundlagen der Physikalischen Chemie und versetzt die Studentinnen und Studenten in die Lage, biochemisch relevante Prozesse, physikochemisch zu beschreiben und vermittelt grundlegende Kenntnisse über geeignete Methoden und Modelle, um diese Prozesse zu untersuchen. Die Studentinnen und Studenten können Übungsaufgaben selbstständig lösen und ihre Lösungen in der Gruppe vorstellen und vertreten.			
Inhalte: Physikalische Chemie von Membranen und Mizellen (Lipide und Detergentien); Transportprozesse: Diffusion (Ficksche Gesetze), Brownsche Bewegung, Viskosität; Kinetik biochemischer Prozesse: Theorie der Elementarreaktionen, zusammengesetzte Reaktionen komplexer Systeme, experimentelle Methoden für verschiedene Zeitskalen; Grundlagen der Spektroskopie: Lambert-Beersches Gesetz, Absorption, Emission, Einstein-Koeffizienten, Zusammenhang zwischen quantenmechanischen Zuständen und spektroskopischen Übergängen am Beispiel einfacher Modelle (harmonischer Oszillator, starrer Rotator, Teilchen im Kasten) und Anwendung in der Molekülspektroskopie (Rotations-, Vibrations- und elektronische Spektroskopie), Intensität von spektroskopischen Übergängen (Verbindung zur Quantenmechanik), Auswahlregeln.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	3	–	Präsenzzeit V 45 Vor- und Nachbereitung V 45
Übung	2	Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeteiligung, Entwicklung von Problemlösungen an der Tafel	Präsenzzeit Ü 30 Vor- und Nachbereitung Ü 45 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 45
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 Biochemie	

FU-Mitteilungen

Themengebiet Biologie

Modul: Genetik und Zellbiologie für das Fach Biochemie			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Biologie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten besitzen einen Überblick über Zellstrukturen, und grundlegende Bau- und Funktionsbeziehungen innerhalb der Zelle. Sie kennen die Grundlagen der klassischen und molekularen Vererbung und können grundlegende Systeme der Genetik einordnen und kritisch bewerten.			
Inhalte: Zellstrukturen, Organellen, Zelldifferenzierung, Zellzyklus, Mitose, Meiose, Grundlagen der Vererbung, genetischer Code, Genom- und Genstruktur, Rekombination, Transformation, Translation, Genregulation bei Pro- und Eukaryoten.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzstudium S 15
Seminar	1	Diskussionsbeteiligung	Vor- und Nachbereitung S 45 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Seminar: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Sommersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Biochemie	

Modul: Botanik und Mikrobiologie für das Fach Biochemie			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Biologie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten besitzen einen Überblick über die Pflanzenzelle, Kenntnisse über die Pflanzenmorphologie und grundsätzliche pflanzliche Entwicklungsvorgänge. Sie sind in der Lage, Bau- und Funktionszusammenhänge bei verschiedenen Pflanzengruppen auf basaler Ebene zu verstehen. Sie haben Grundkenntnisse über Struktur, Physiologie und Molekularbiologie von Mikroorganismen, und können Anwendungsaspekte und die Resistenzproblematik nachvollziehen.			
Inhalte: Bau der Pflanzenzelle, Grundlagen des Stoff- und Energiestoffwechsels, pflanzliche Transport- und Entwicklungsprozesse, Struktur- und Funktionszusammenhänge bei Samenpflanzen, Merkmale, Baupläne und Überblick über die wichtigsten Entwicklungslinien des Pflanzenreichs, Struktur der bakteriellen Zelle, bakterielles Wachstum, Grundzüge des bakteriellen Stoffwechsels, Struktur und Funktion des bakteriellen Genoms, Viren, Antibiotika, mikrobielle Diversität, eukaryotische Mikroorganismen.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzstudium S 15
Seminar	1	Diskussionsbeteiligung	Vor- und Nachbereitung S 45 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Seminar: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Biochemie	

FU-Mitteilungen

Modul: Praktikum Genetik und Mikrobiologie für das Fach Biochemie			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Biologie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreich absolvierte Module „Genetik und Zellbiologie für das Fach Biochemie“ und „Botanik und Mikrobiologie für das Fach Biochemie“			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten besitzen Kenntnisse genetischer Vorgänge und Untersuchungsmethoden. Sie sind in der Lage, grundsätzliche genetische Regulationsprozesse zu verstehen und auf basaler Ebene anwendungsbezogen umzusetzen. Ein Grundverständnis für mikrobiologisches Arbeiten und fundamentale Techniken der mikrobiologischen Laborpraxis ist nach Absolvierung dieses Moduls vorhanden.			
Inhalte: Methoden der klassischen Genetik, Kreuzungen, Interpretation von Erbgängen, Kopplung, Rekombination, Genkartierung, Komplementation, Mutationsgenetik, Zytogenetik, Populationsgenetik, Grundlagen der Molekulargenetik, Methoden der Genomanalyse, Mutationsgenetik, genetische Geschlechtsbestimmung und genetische Modellorganismen. Grundlagen der mikrobiellen Physiologie und Molekularbiologie, Feinstruktur und molekularer Aufbau der bakteriellen Zelle, Wachstum, Stoffwechsel, Stressantworten, Überlebensstrategien, DNA-Replikation und Zellzyklus, Genexpression, Genregulation, Signaltransduktion, Biofilme, Antibiotika, eukaryotische Mikroorganismen; Biotechnologie und Synthetische Biologie.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Seminar	1	Diskussionsbeteiligung	Präsenzzeit S 15 Vor- und Nachbereitung S 30
Sicherheitsrelevantes Praktikum	5	Durchführung und Protokollierung von Laborversuchen, Diskussion	Präsenzzeit sP 75 Vor-/Nachbereitung sP 30
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 Biochemie	

Themengebiet Biochemie

Modul: Grundlagen der Biochemie			
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 Entstehung und molekulare Struktur der wichtigsten zellulären Makromoleküle und Stoffklassen sowie ihren biologischen Kontext. Der Schwerpunkt liegt auf einem chemischen Grundverständnis des molekularen Aufbaus von Biomolekülen.			
Inhalte: Chemische und zellbiologische Grundlagen, Struktur von DNA und RNA, Replikation und Transkription, Proteinbiosynthese, Regulation der Genexpression, gentechnologische Methoden, Aminosäuren und Peptide, Proteinstruktur und Proteinfaltung, Proteom, posttranslationale Modifikationen, Methoden der Proteinforschung, Enzyme, Kohlenhydrate, Lipide und Biomembranen, Einführung in den Stoffwechsel und die Stoffwechselregulation.			
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	Schriftliche Übungsaufgaben, Referate	Vor- und Nachbereitung Ü 60 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		180 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Sommersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Biochemie	

FU-Mitteilungen

Modul: Stoffwechsel und Regulation			
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: Aufbauend auf den im Modul „Grundlagen der Biochemie“ erworbenen Kenntnissen über den molekularen Aufbau der Materie, der Struktur und Funktion der wichtigsten Makromoleküle wird ein Überblick über grundlegende Stoffwechselreaktionen und ihrer Regulationsmechanismen vermittelt.			
Inhalte: Stoffwechsel: Konzepte und Grundmuster, grundlegende Signaltransduktionsmechanismen, Glycolyse, Gluconeogenese und Citratcyclus, oxidative Phosphorylierung, Photosynthese, Pentosephosphatweg, Glycogenstoffwechsel, Fettsäurestoffwechsel und Membranlipidbiosynthese, Proteinumsatz und Aminosäurekatabolismus, Biosynthese der Aminosäuren, Biosynthese der Nukleotide, Koordination des Stoffwechsels und Hormone.			
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	Schriftliche Übungsaufgaben, Referate	Vor- und Nachbereitung Ü 60 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 Wintersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Biochemie	

Modul: Erkennung, Transport und Modifikation von Proteinen			
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: Aufbauend auf den im Modul „Grundlagen der Biochemie“ erworbenen Kenntnissen wird ein Querschnitt durch die Biochemie zellulärer Funktionen und deren molekularer Mechanismen gegeben. Die Studentinnen und Studenten kennen den molekularen Aufbau der Zelle, den intrazellulären Transport, die Biogenese und post-translationalen Modifikation von Proteinen sowie das Immunsystem.			
Inhalte: Zytoskelett und extrazelluläre Matrix, Biologische Membranen, Proteinsekretion, post-translationalen Modifikationen, Transport von Proteinen über Membranen, Glykosylierungen, Vesikelbildung und Translokation, Motorproteine, Immunsysteme.			
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	Schriftliche Übungsaufgaben, Referate	Vor- und Nachbereitung Ü 60 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 Sommersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Biochemie	

Modul: Methoden der Biochemie			
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: Das Modul vertieft die in den Modulen „Biochemische Basistechniken“, „Nukleinsäuren, Proteine und Enzymkinetik“ sowie „Lipide und Kohlenhydrate“ erworbenen Kenntnisse über grundlegende Methoden. Nach Abschluss des Moduls besitzen die Teilnehmerinnen oder Teilnehmer umfangreiche Kenntnisse über aktuelle Methoden, die in der biochemischen Analytik zum Einsatz kommen. Die Teilnehmerinnen oder Teilnehmer sind in der Lage, fachspezifische experimentelle Fragestellungen zu erkennen und weitergehende Forschungsansätze konzeptionell zu entwerfen.			
Inhalte: Einführung in biophysikalische Methoden und Methoden zur Aufklärung der Struktur biologischer Makromoleküle, Isolierung, Reinigung, Synthese und Sequenzierung von Nukleinsäuren, Hybridisierung und Nachweistechiken, Strukturuntersuchungen an Nukleinsäuren, Protein-Nukleinsäure-Wechselwirkungen, Microarray-Technologie, Gen-Knockout-Techniken, Methoden der Proteinreinigung, Proteinsequenzierung und Sequenz-Datenanalyse, Proteomics (Massenspektrometrie), Chromatographie-Methoden, Kinetik makromolekularer Interaktionen: BIACORE, Biochemische Charakterisierung von Protein-Wechselwirkungen, Kohlenhydrat und Glykolipidanalytik, Subzelluläre Fraktionierung, Mikroskopie, Zellkultur, Herstellung von Antikörpern, Immunologische Techniken.			
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	Schriftliche Übungsaufgaben, Referate	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 Biochemie	

Modul: Praktikum Basistechniken der Biochemie			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreiche Absolvierung der Module „Grundlagen der Biochemie“ und „Praktikum Organische und Physikalische Chemie“			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten haben ein Grundverständnis für Labortechniken und Versuchsstrategien in der biochemischen Forschung. Sie sind in der Lage, konventionelle und digitale Informationsquellen für methodische Fragestellungen zu nutzen. Sie kennen die Merkmale einer guten Präsentation. Sie können sich in praxisrelevante Themen aus der Biochemie einarbeiten, die Inhalte vortragen und argumentativ vertreten.			
Inhalte: Allgemeine Einführung in Grundlagen biochemischer Techniken wie Erstellen von Lösungen und Puffern, Einführung in Laborinstrumente, chemisches Rechnen; statistische Auswertung, Sicherheitsbelehrungen, Einführung in die Nutzung von Literaturverzeichnissen, Recherchen in Literaturdatenbanken und digitalen Medien. Einführung in Aufbau, Umfang, Struktur und thematische Aufarbeitung von Themen für naturwissenschaftliche Vorträge und schriftliche Zusammenfassungen.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Seminar	4	Diskussionsbeteiligung	Präsenzzeit S 60 Vor- und Nachbereitung S 30 Präsenzzeit sP 15
Sicherheitsrelevantes Praktikum	1	Durchführung der praktischen Aufgaben	Vor- und Nachbereitung sP 15 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
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 Biochemie	

Modul: Praktikum Nukleinsäuren, Proteine und Enzymkinetik			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreiche Absolvierung der Module „Grundlagen der Biochemie“ und „Praktikum Organische und Physikalische Chemie“			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten sind mit der Isolierung und PCR-Vermehrung von Nukleinsäuren vertraut. Sie kennen die Methoden zur Charakterisierung von Nukleinsäuren sowie die Grundlagen der Gentechnologie. Die Studierenden kennen die chemischen und physikalischen Eigenschaften von Aminosäuren. Sie erfassen die Techniken und Strategien zur Isolierung von Proteinen und Proteinkomplexen. Sie beherrschen die Grundlagen der Proteinsequenzierung und Proteomik. Das Modul vermittelt die Unterschiede zwischen chemischen und enzymatischen Reaktionen. Nach Abschluss sind die Teilnehmerinnen oder Teilnehmer in der Lage, enzymatische Reaktionen zu charakterisieren und verschiedene Formen der Enzymhemmung zu unterscheiden.			
Inhalte: Aufreinigung von DNA, Amplifikation von Nukleinsäuren, Charakterisierung von Ribosomen, Restriktionskarte, DNA-Fingerprint, Subzelluläre Fraktionierung, chromatographische und elektrophoretische Methoden der Proteinreinigung, funktionelle Charakterisierung von Proteinen, biochemische Methoden der Strukturaufklärung, immunologische Methoden der Proteinanalyse, Steady-State-Kinetik, Michaelis-Menten-Gleichung, Messung enzymatisch katalysierter Reaktionen, statistische Auswertung.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Seminar	3	Diskussionsbeteiligung	Präsenzzeit S 45 Vor- und Nachbereitung S 25 Präsenzzeit sP Betreutes Praktikum 135
Sicherheitsrelevantes Praktikum	9	Durchführung der praktischen Aufgaben	Selbststudium im Labor 90 Vor-/Nachbereitung sP 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 35
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		360 Stunden	12 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Biochemie	

Modul: Praktikum Lipide und Kohlenhydrate			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreiche Absolvierung der Module „Grundlagen der Biochemie“ und „Praktikum Organische und Physikalische Chemie“			
Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt grundlegende Methoden für die Lipidanalytik und die Reinigung sowie Charakterisierung von Lipoproteinen. Die Teilnehmerinnen oder Teilnehmer erlernen Verfahren der Zellkultur und Zellfraktionierung. Die Studierenden kennen die generellen Prinzipien der Energiegewinnung durch den Abbau von Kohlenhydraten. Sie sind mit den zellulären Transportvorgängen von Kohlenhydraten vertraut. Sie beherrschen Methoden zur Isolierung und Charakterisierung von Glykoproteinen.			
Inhalte: Lipide und Membranen, Lipidstoffwechsel, Ketogenese, Isolierung von Zellmembranen, Immunfluoreszenz, Aufreinigung von Lipoproteinen, Datenbank-Recherche, Kohlenhydrate Eigenschaften, Trennung, Reinigung und spezifischer Nachweis von Glykoproteinen; Polysaccharide und Proteoglykane, Analyse von Kohlenhydraten.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Seminar	2	Diskussionsbeteiligung	Präsenzzeit S 30 Vor- und Nachbereitung S 15 Präsenzzeit sP Betreutes Praktikum 120
Sicherheitsrelevantes Praktikum	8	Durchführung der praktischen Aufgaben	Selbststudium im Labor 80 Vor-/Nachbereitung sP 25 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		300 Stunden	10 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Biochemie	

II. Wahlpflichtbereich

Modul: Neurobiologie und Verhalten für das Fach Biochemie			
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 fundierte Grundlagen der elektrischen Erregung und der neuralen Grundlagen von Verhaltensweisen sowie der verschiedenen experimentellen Analyseebenen (molekular, zellulär, systemisch-organismisch).			
Inhalte: Grundzüge der Neuro- und Verhaltensbiologie, zelluläre und systematische Grundlagen der Funktionsweisen des Nervensystems und des darauf basierenden Verhaltens, evolutionäre Herkunft und Funktion, mechanistische Ursachen und Individualentwicklung des Verhaltens, Einführung in die Grundlagen der elektrischen Erregbarkeit, in die sinnesphysiologischen Grundlagen der Wahrnehmung sowie in höhere integrative Leistungen des zentralen Nervensystems.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzstudium S 15
Seminar	1	Diskussionsbeteiligung	Vor- und Nachbereitung S 45 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Seminar: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Sommersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Biochemie	

Modul: Ökologie für das Fach Biochemie			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Biologie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten besitzen einen fundierten Überblick über die theoretischen Grundlagen der Ökologie und die wichtigsten grundlegenden ökologischen Labor- und Feldmethoden. Sie besitzen ein grundlegendes Verständnis der ökologischen Relevanz ausgewählter Pflanzen- und Tier taxa.			
Inhalte: Grundlagen der Ökologie; Einführung in die Autökologie, Populations- und Synökologie, Einflüsse abiotischer und biotischer Faktoren auf Organismen, grundlegende Mechanismen und Funktionen organismischer Interaktionen.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30
Seminar	1	Diskussionsbeteiligung	Präsenzzeit S 15 Vor- und Nachbereitung S 45 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Seminar: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Sommersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Biochemie	

FU-Mitteilungen

Modul: Zoologie und Evolution für das Fach Biochemie			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Biologie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten besitzen einen Überblick über das Tierreich. Sie kennen die wesentlichen Organisationsformen und Funktionen im Tierreich und ihre phylogenetischen Beziehungen.			
Inhalte: Evolution als historischer und adaptiver Prozess, Systematik der wichtigsten Tiergruppen und ihrer Merkmale, grundlegende Baupläne und Funktionen.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzstudium S 15
Seminar	1	Diskussionsbeteiligung	Vor- und Nachbereitung S 45 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Seminar: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Biochemie	

Modul: Aktuelle Themen der Biochemie			
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 Fachwissen über aktuelle Themenfelder der Biochemie. Sie können die Leistungsstärken und Limitationen von Methoden aus diesen Themenfeldern beurteilen. Sie kennen Anwendungsmöglichkeiten der biochemischen Verfahren für gezielte Fragestellungen. Sie können biochemische Primärliteratur erfassen und kritisch beurteilen.			
Inhalte: Die Themen richten sich nach dem jeweiligen aktuellen Angebot.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	mündliche Präsentation, Diskussion	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30
Seminar	1		Präsenzzeit S 15 Vor- und Nachbereitung S 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 45
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder/und Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Seminar: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Unregelmäßig	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Biochemie	

FU-Mitteilungen

Modul: Spezielle Aspekte der Biochemie			
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 Fachwissen über spezielle Themenfelder der Biochemie. Sie können die Leistungsstärken und Limitationen von Methoden aus diesen Themenfeldern beurteilen. Sie kennen Anwendungsmöglichkeiten der biochemischen Verfahren für gezielte Fragestellungen. Sie können biochemische Primärliteratur erfassen und kritisch beurteilen.			
Inhalte: Die Themen richten sich nach dem jeweiligen aktuellen Angebot.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Seminar 1	1	mündliche Präsentation und/oder schriftlicher Test, Diskussion	Präsenzzeit S1 15 Vor- und Nachbereitung S1 30
Seminar 2	1		Präsenzzeit S2 15 Vor- und Nachbereitung S2 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 60
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder/und Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Biochemie	

Modul: Spezielle Methoden der Biochemie			
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 Fachwissen über spezielle Methoden der Biochemie. Sie können die Leistungsstärken und Limitationen der Methoden beurteilen. Sie können in den bearbeiteten Themenkreisen Versuche planen, durchführen und protokollieren, die erhaltenen Ergebnisse auswerten und schriftlich sowie mündlich präsentieren. Die Studentinnen und Studenten kennen Anwendungsmöglichkeiten der biochemischen Verfahren für gezielte Fragestellungen.			
Inhalte: Die Studentinnen und Studenten bearbeiten Methoden der Biochemie in einem speziellen Teilbereich. Hierzu gehört die Recherche des wissenschaftlichen Hintergrunds, die praktische Durchführung im Labor, die Präsentation und kritische Diskussion der Ergebnisse im Seminar sowie eine schriftliche Dokumentation der durchgeführten Experimente.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Seminar	1	mündliche Präsentation oder/ und schriftlicher Test, Diskussion	Präsenzzeit S 15 Vor- und Nachbereitung S 15 Präsenzzeit sP 60
Sicherheitsrelevantes Praktikum	4	Durchführung und Protokollierung von Versuchen	Vor- und Nachbereitung sP 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder/und Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Biochemie	

B. Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung (ABV)

Kompetenzbereich Fachnahe Zusatzqualifikation

Modul: Wissenschaftstheorie und Bioethik			
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 wichtige Grundtexte der Wissenschaftstheorie und der praktischen Philosophie. Sie können die Grundthesen dieser Texte erfassen und sind in der Lage, diese in Referaten vorzustellen und zu diskutieren. Die Studentinnen und Studenten können unter Berücksichtigung wissenschaftlicher Erkenntnisse fundierte Urteile zu relevanten ethischen Fragestellungen ableiten und diese gegenüber anderen argumentativ vertreten.			
Inhalte: Das Modul gibt einen Einblick in die Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie und beleuchtet ethische Probleme der Biowissenschaften und ihrer Anwendung aus unterschiedlichen Perspektiven. Es werden einige grundlegende philosophische Theorien vermittelt. Anhand von ausgewählten Problemfeldern der Life Sciences (z. B. genetische Diagnostik, somatische Gentherapie und Keimbahntherapie, Stammzellforschung, Gentechnik, Sicherheitsfragen, Wissenschaftsethos) werden gesellschaftliche Themen von allgemeinem Interesse vertiefend behandelt.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzzeit S 30
Seminar	2	Kurzreferate, Einzel- und Gruppenarbeiten, Präsentationen, Diskussionen	Vor- und Nachbereitung S 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Seminar: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Sommersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Biochemie (Kompetenzbereich Fachnahe Zusatzqualifikationen)	

Modul: Berufsorientierung für das Fach Biochemie			
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 Ziele, Anforderungsprofile und rechtlichen Vorgaben für die zukünftige Berufstätigkeit. Sie können anwendungsorientierte fachwissenschaftliche Fragestellungen unter Einsatz moderner Informationstechnologien eigenständig recherchieren und die Präsentation der Ergebnisse für unterschiedliche Kontexte aufbereiten. Sie besitzen umfangreiche Kenntnisse über qualifikationsadäquate berufliche Tätigkeitsfelder der eigenen Fachrichtung in unterschiedlichen außeruniversitären Institutionen, Behörden und Unternehmen. Sie entwickeln individuelle Strategien für die erfolgreiche Stellensuche und Bewerbung.			
Inhalte: Einführung in die Praxisanforderungen und rechtlichen Rahmenbedingungen, Planung wissenschaftlicher Präsentationen und Veröffentlichungen, Einführung in die berufsbezogene Recherche- und Präsentationssoftware, Überblick über nationale und internationale Forschungs- und Wissenschaftseinrichtungen, Planung von Auslandsaufenthalten, Förderprogramme, Förderung von Frauen, Projekt- und Qualitätsmanagement, Stellensuche und Bewerbungsstrategien, Exkursionen zu ausgewählten Instituten und Unternehmen, Gespräche mit externen Fachexpertinnen und Fachexperten.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Seminar	2	Diskussionsbeiträge, Internet-Recherchen und Präsentationen	Präsenzzeit S 30 Vor- und Nachbereitung S 75
Exkursion	1	Diskussionsbeiträge	Präsenzzeit E 15 Vor- und Nachbereitung E 30
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 Biochemie (Kompetenzbereich Fachnahe Zusatzqualifikationen)	

Anlage 2: Exemplarischer Studienverlaufsplan für den Bachelorstudiengang

Fachsemester	Mathematik und Physik	Chemie	Biologie	Biochemie	Wahlpflicht	ABV	Abschlussarbeit
1. FS 29 LP	Grundlagen der Mathematik für das Fach Chemie 5 LP	Allgem. und Anorgan. Chemie 8 LP	Botanik und Mikrobiologie für das Fach Biochemie 5 LP	Grundlagen der Biochemie 5 LP		ABV Modul 1 5 LP	
		Praktikum Allgem. und Anorgan. Chemie 6 LP					
2. FS 27 LP	Physik für die Fächer Chemie und Biochemie 8 LP	Grundlagen der Organischen Chemie 7 LP	Genetik und Zellbiologie für das Fach Biochemie 5 LP	Grundlagen der Biochemie 5 LP		ABV Modul 2 5 LP	
		Grundlagen der Physikalischen Chemie 7 LP					
3. FS 30 LP		Reaktionsmechanismen 5 LP	Praktikum Genetik und Mikrobiologie für das Fach Biochemie 5 LP	Erkennung, Transport und Modifikation von Proteinen 6 LP			
		Praktikum Organische und Physikalische Chemie 10 LP					
4. FS 33 LP		Physikalische Chemie für das Fach Biochemie 7 LP		Praktikum Basistechniken der Biochemie 5 LP			
				Praktikum Nukleinsäuren, Proteine und Enzymkinetik 12 LP			
5. FS 30 LP				Praktikum Kohlenhydrate und Lipide 10 LP		ABV Modul 3 Wissenschaftstheorie und Bioethik 5 LP	
				Stoffwechsel und Regulation 6 LP			
6. FS 31 LP				Methoden der Biochemie 6 LP	Wahlpflicht Modul 1 5 LP	Berufspraktikum 10 LP	Bachelorarbeit 12 LP
180 LP	13 LP	50 LP	15 LP	50 LP	10 LP	30 LP	12 LP

**Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang
Biochemie 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 17. April 2013 die folgende Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Biochemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin erlassen:*

Inhaltsverzeichnis

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Prüfungsausschuss
- § 3 Regelstudienzeit
- § 4 Umfang der Leistungen
- § 5 Elektronische Prüfungsleistungen
- § 6 Antwort-Wahl-Verfahren
- § 7 Einreichform für schriftliche Prüfungsleistungen
- § 8 Bachelorarbeit
- § 9 Wiederholung von Prüfungsleistungen zur Notenverbesserung
- § 10 Studienabschluss
- § 11 Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen

Anlagen

Anlage 1: Leistungen, Zugangsvoraussetzungen, Teilnahmepflichten und Leistungspunkte

Anlage 2: Zeugnis (Muster)

Anlage 3: Urkunde (Muster)

**§ 1
Geltungsbereich**

Diese Prüfungsordnung regelt in Ergänzung zur Rahmenstudien- und -prüfungsordnung der Freien Universität Berlin (RSPO) Anforderungen und Verfahren für die Erbringung von Leistungen im Bachelorstudiengang Biochemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin (Bachelorstudiengang).

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

**§ 2
Prüfungsausschuss**

Zuständig für die Organisation der Prüfungen und die übrigen in der RSPO genannten Aufgaben ist der vom Fachbereichsrat des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin für den Bachelorstudiengang eingesetzte Prüfungsausschuss.

**§ 3
Regelstudienzeit**

Die Regelstudienzeit des Bachelorstudiengangs beträgt sechs Semester.

**§ 4
Umfang der Leistungen**

(1) Es sind insgesamt Prüfungs- und Studienleistungen (Leistungen) im Umfang von 180 Leistungspunkten (LP) nachzuweisen, davon

1. 150 LP im Kernfach einschließlich 12 LP für die Bachelorarbeit und
2. 30 LP im Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung (ABV).

(2) Im Kernfach sind 128 LP im Pflichtbereich und 10 LP aus dem Wahlpflichtbereich sowie die Bachelorarbeit im Umfang von 12 LP zu absolvieren.

(3) Die in den einzelnen Modulen des Kernfachs zu erbringenden studienbegleitenden Leistungen, die Zugangsvoraussetzungen für die einzelnen Module, die Angaben über die Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme an den Lehr- und Lernformen sowie die den Modulen jeweils zugeordneten Leistungspunkte sind der Anlage 1 zu entnehmen.

**§ 5
Elektronische Prüfungsleistungen**

(1) Bei elektronischen Prüfungsleistungen erfolgt die Durchführung und Auswertung unter Verwendung von digitalen Technologien.

(2) Vor einer Prüfungsleistung unter Verwendung von digitalen Technologien ist die Geeignetheit dieser Technologien im Hinblick auf die vorgesehenen Prüfungsaufgaben und die Durchführung der elektronischen Prüfungsleistung von zwei Prüferinnen oder Prüfern festzustellen.

(3) Die Authentizität der Urheberin oder des Urhebers und die Integrität der Prüfungsergebnisse sind sicherzustellen. Hierfür werden die Prüfungsergebnisse in Form von elektronischen Daten eindeutig identifiziert sowie unverwechselbar und dauerhaft der Studentin oder dem Studenten zugeordnet. Es ist zu gewährleisten, dass die

elektronischen Daten für die Bewertung und Nachprüfbarkeit unverändert und vollständig sind.

(4) Eine automatisiert erstellte Bewertung einer Prüfungsleistung ist auf Antrag der geprüften Studentin oder des geprüften Studenten von einer Prüferin oder einem Prüfer zu überprüfen.

§ 6 Antwort-Wahl-Verfahren

(1) Prüfungsaufgaben in der Form des Antwort-Wahl-Verfahrens sind von zwei Prüfungsberechtigten zu stellen.

(2) Erweist sich bei der Bewertung von Prüfungsleistungen, die nach dem Antwort-Wahl-Verfahren abgelegt worden sind, eine auffällige Fehlerhäufung bei der Beantwortung einzelner Prüfungsaufgaben, so leitet eine Prüferin oder ein Prüfer die gesamten Prüfungsunterlagen unverzüglich und vor der Bekanntgabe von Prüfungsergebnissen an den Prüfungsausschuss. Der Prüfungsausschuss überprüft die Prüfungsaufgaben darauf, ob sie auf die Qualifikationsziele des jeweiligen Moduls abgestellt sind und zuverlässige Prüfungsergebnisse ermöglichen. Ergibt die Überprüfung, dass einzelne Prüfungsaufgaben fehlerhaft sind, sind diese bei der Feststellung des Prüfungsergebnisses nicht zu berücksichtigen. Die Zahl der für die Ermittlung des Prüfungsergebnisses zu berücksichtigenden Prüfungsaufgaben mindert sich entsprechend. Die Verminderung der Zahl der Prüfungsaufgaben darf sich nicht zum Nachteil einer Studentin oder eines Studenten auswirken. Übersteigt der Anteil der Bewertungspunkte der zu eliminierenden Prüfungsaufgaben 15 Prozent der Gesamtzahl der erzielbaren Bewertungspunkte im Antwort-Wahl-Verfahren, so ist die Prüfungsleistung insgesamt zu wiederholen.

(3) Eine im Antwort-Wahl-Verfahren erbrachte Prüfungsleistung ist bestanden, wenn die Studentin oder der Student mindestens 50 Prozent der erzielbaren Bewertungspunkte erreicht hat (absolute Bestehensgrenze) oder wenn die Zahl der von der Studentin oder dem Studenten erzielten Bewertungspunkte um nicht mehr als 10 Prozent die von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Prüfungsversuchs der jeweiligen Prüfungsleistung durchschnittlich erzielten Punktzahl unterschreitet (relative Bestehensgrenze).

(4) Im Antwort-Wahl-Verfahren erbrachte Prüfungsleistungen sind wie folgt zu bewerten:

Hat die Studentin oder der Student die für das Bestehen der Prüfungsleistung nach Absatz 3 erforderliche Mindestbewertungspunktzahl erreicht, so lautet die Note

- sehr gut, wenn sie oder er mindestens 75 Prozent,
- gut, wenn sie oder er mindestens 50, aber weniger als 75 Prozent,
- befriedigend, wenn sie oder er mindestens 25, aber weniger als 50 Prozent,

- ausreichend, wenn sie oder er keine oder weniger als 25 Prozent

der über die nach Absatz 3 erforderliche Mindestbewertungspunktzahl hinaus erzielbaren Bewertungspunkte zutreffend beantwortet hat; für die verwendeten Noten gilt im Übrigen die SfAP.

§ 7 Einreichform für schriftliche Prüfungsleistungen

Bei schriftlichen Prüfungsleistungen, die nicht in Form einer Klausur zu erbringen sind, kann verlangt werden, dass die Leistungen in elektronischer Form im Portable-Document-Format (PDF) einzureichen sind.

§ 8 Bachelorarbeit

(1) Die Bachelorarbeit besteht aus einem in deutscher oder englischer Sprache zu verfassenden schriftlichen Teil und einem mündlichen Teil (Präsentation der Ergebnisse). Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass die Studentin oder der Student in der Lage ist, eine praktisch oder theoretisch ausgelegte Aufgabenstellung aus den biochemischen Themenfeldern selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und die Ergebnisse angemessen darzustellen.

(2) Studentinnen und Studenten werden auf Antrag zur Bachelorarbeit zugelassen, wenn sie bei Antragstellung nachweisen, dass sie

1. im Bachelorstudiengang zuletzt an der Freien Universität Berlin immatrikuliert gewesen sind und
2. Module im Umfang von mindestens 120 LP im Bachelorstudiengang erfolgreich absolviert haben.

(3) Dem Antrag auf Zulassung zur Bachelorarbeit sind Nachweise über das Vorliegen der Voraussetzungen gemäß Abs. 2 beizufügen, ferner die Bescheinigung einer prüfungsberechtigten Lehrkraft über die Bereitschaft zur Übernahme der Betreuung der Bachelorarbeit. Der zuständige Prüfungsausschuss entscheidet über den Antrag; wird eine Bescheinigung über die Übernahme der Betreuung der Bachelorarbeit gemäß Satz 1 nicht vorgelegt, so setzt der Prüfungsausschuss eine Betreuerin oder einen Betreuer ein.

(4) Der Prüfungsausschuss gibt in Abstimmung mit der Betreuerin oder dem Betreuer das Thema der Bachelorarbeit aus. Thema und Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass die Bearbeitung innerhalb der Bearbeitungsfrist abgeschlossen werden kann. Ausgabe und Fristeinholung sind aktenkundig zu machen.

(5) Die Bearbeitungszeit für die Bachelorarbeit beträgt 300 Stunden; die Abgabefrist beträgt acht Wochen und wird auf höchstens zwölf Wochen verlängert, wenn die Studentin oder der Student parallel an Lehrveranstaltungen teilnimmt. War eine Studentin oder ein Student über einen Zeitraum von mehr als vier Wochen aus triftigem

Grund an der Bearbeitung gehindert, entscheidet der Prüfungsausschuss, ob die Bachelorarbeit neu erbracht werden soll. In diesem Fall gilt die Prüfungsleistung als nicht unternommen.

(6) Als Beginn der Bearbeitungszeit gilt das Datum der Ausgabe des Themas durch den Prüfungsausschuss. Das Thema kann einmalig innerhalb der ersten vier Wochen zurückgegeben werden und gilt dann als nicht ausgegeben. Bei der Abgabe hat die Studentin oder der Student schriftlich zu versichern, dass sie oder er die Bachelorarbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat. Die Bachelorarbeit ist in drei gebundenen Exemplaren sowie in elektronischer Form im Portable-Document-Format (PDF) abzugeben.

(7) Die Bachelorarbeit darf mit Zustimmung des Prüfungsausschusses auch in einer Einrichtung außerhalb des Instituts für Chemie und Biochemie der Freien Universität Berlin angefertigt werden. In diesem Fall ist eine Bescheinigung einer hauptberuflich am Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin tätigen, prüfungsberechtigten Lehrkraft über die Bereitschaft zur Übernahme der Bewertung der Bachelorarbeit beizufügen. Der Prüfungsausschuss entscheidet über den Antrag.

(8) Die Bachelorarbeit ist innerhalb von vier Wochen von zwei vom Prüfungsausschuss bestellten Prüfungsberechtigten mit einer schriftlichen Begründung zu bewerten. Dabei soll die Betreuerin oder der Betreuer der Bachelorarbeit einer der Prüfungsberechtigten sein. Mindestens eine der beiden Bewertungen soll von einer prüfungsberechtigten Lehrkraft sein, die am Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin hauptberuflich tätig ist.

(9) Die Bachelorarbeit wird mit einer mündlichen Präsentation vor den Prüfern gemäß Abs. 8 abgeschlossen. Der mündliche Teil der Bachelorarbeit ist nur mit Zustimmung der Kandidatin oder des Kandidaten hochschulöffentlich.

(10) Die Note für den schriftlichen Teil der Bachelorarbeit ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Benotungen der beiden Prüfer. Liegen die beiden Einzelnoten um 2,0 oder mehr auseinander, beauftragt der Prüfungsausschuss einen dritten Prüfer mit der Bewertung des schriftlichen Teils der Bachelorarbeit. In diesem Fall werden die drei Einzelnoten für die schriftliche Arbeit gemittelt.

(11) In die Gesamtnote der Bachelorarbeit geht die Note für den schriftlichen Teil mit einer Gewichtung von drei Vierteln, die Note für den mündlichen Teil mit einer Gewichtung von einem Viertel ein.

(12) Die Bachelorarbeit ist bestanden, wenn die Gesamtnote für die Bachelorarbeit mindestens „ausreichend“ (4,0) ist. Eine nicht bestandene Bachelorarbeit darf einmal wiederholt werden.

§ 9

Wiederholung von Prüfungsleistungen zur Notenverbesserung

Wenn der erste mögliche Prüfungstermin unmittelbar nach Abschluss der zugehörigen Lehrveranstaltung wahrgenommen wird, darf eine mit „ausreichend“ (4,0) oder besser bewertete Prüfungsleistung in Form einer Klausur einmalig zur Notenverbesserung in einer Nachklausur, die spätestens zu Beginn des Folgesemesters stattfindet, wiederholt werden. Gewertet wird die Note mit dem besseren Ergebnis. Im Fall von Wiederholungsprüfungen ist eine Notenverbesserung ausgeschlossen.

§ 10

Studienabschluss

(1) Voraussetzung für den Studienabschluss ist, dass die gemäß § 4 der Studienordnung in Verbindung mit §§ 4, 8 dieser Ordnung geforderten Leistungen nachgewiesen sind.

(2) Der Studienabschluss ist ausgeschlossen, soweit die Studentin oder der Student an einer Hochschule im gleichen Studiengang oder in einem Modul, welches mit einem der im Bachelorstudiengang zu absolvierenden und bei der Ermittlung der Gesamtnote zu berücksichtigenden Module identisch oder vergleichbar ist, Leistungen endgültig nicht erbracht oder Prüfungsleistungen endgültig nicht bestanden hat oder sich in einem schwebenden Prüfungsverfahren befindet.

(3) Dem Antrag auf Feststellung des Studienabschlusses sind Nachweise über das Vorliegen der Voraussetzung gemäß Absatz 1 und eine Versicherung beizufügen, dass für die Person der Antragstellerin oder des Antragstellers keiner der Fälle gemäß Absatz 2 vorliegt. Über den Antrag entscheidet der zuständige Prüfungsausschuss.

(4) Aufgrund der bestandenen Prüfung erhalten die Studentinnen und Studenten ein Zeugnis und eine Urkunde (Anlagen 2 und 3) sowie ein Diploma Supplement (jeweils englische und deutsche Version). Darüber hinaus wird eine Zeugnisergänzung mit Angaben zu den einzelnen Modulen und ihren Bestandteilen (Transkript) erstellt. Auf Antrag werden ergänzend englische Versionen von Zeugnis und Urkunde ausgehändigt.

§ 11

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 Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang vom 22. April 2009 (FU-Mitteilungen 33/2009, S. 439) 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, erbringen die Leistungen nach der Prüfungsordnung gemäß Abs. 2, sofern sie nicht die Erbringung der Leistungen 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 Leistungen, 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 Prüfungsordnung gemäß Abs. 2 wird bis zum Ende des Sommersemesters 2016 gewährleistet.

Anlage 1: Leistungen, Zugangsvoraussetzungen, Teilnahmepflichten und LeistungspunkteErläuterungen:

Im Folgenden werden, soweit nicht auf andere Ordnungen verwiesen wird, für die Module des Bachelorstudiengangs Angaben gemacht über

- die Voraussetzungen für den Zugang zum jeweiligen Modul,
- die Prüfungsformen,
- die Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme und
- die den Modulen zugeordneten Leistungspunkte.

Soweit für die jeweiligen Lehr- und Lernformen die Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme festgelegt ist, ist sie neben der aktiven Teilnahme an den Lehr- und Lernformen und der erfolgreichen Absolvierung der Prüfungsleistungen eines Moduls Voraussetzung für den Erwerb der dem jeweiligen Modul zugeordneten Leistungspunkte. Eine regelmäßige Teilnahme liegt vor, wenn mindestens 85 % der in den Lehr- und Lernformen eines Moduls vorgesehenen Präsenzstudienzeit besucht wurden. Besteht keine Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme an einer Lehr- und Lernform eines Moduls, so wird sie dennoch dringend empfohlen. Die Festlegung einer Präsenzpflcht durch die jeweilige Lehrkraft ist für Lehr- und Lernformen, für die im Folgenden die Teilnahme lediglich empfohlen wird, ausgeschlossen.

Maßgeblich für die einem Modul zugeordneten Leistungspunkte ist der in Stunden bemessene studentische Arbeitsaufwand, der für die erfolgreiche Absolvierung

des Moduls veranschlagt wird. Dabei sind sowohl Präsenzzeiten als auch Phasen des Selbststudiums (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung etc.) berücksichtigt. Ein Leistungspunkt entspricht etwa 30 Stunden.

Zu jedem Modul muss – soweit vorgesehen – die zugehörige Modulprüfung abgelegt werden. Benotete Module werden mit nur einer Prüfungsleistung (Modulprüfung) abgeschlossen. Die Modulprüfung ist auf die Qualifikationsziele des Moduls zu beziehen und überprüft die Erreichung der Ziele des Moduls exemplarisch. Der Prüfungsumfang wird auf das dafür notwendige Maß beschränkt. In Modulen, in denen alternative Prüfungsformen vorgesehen sind, ist die Prüfungsform des jeweiligen Semesters von der verantwortlichen Lehrkraft spätestens im ersten Lehrveranstaltungstermin festzulegen.

Leistungspunkte werden nach der erfolgreichen Absolvierung des ganzen Moduls – also nach regelmäßiger und aktiver Teilnahme an den Lehr- und Lernformen und erfolgreicher Ablegung der Modulprüfung des Moduls verbucht. Bei Modulen ohne Modulprüfung ist die aktive Teilnahme neben der regelmäßigen Teilnahme an den Lehr- und Lernformen Voraussetzung für den Erwerb der dem jeweiligen Modul zugeordneten Leistungspunkte.

Inhalte und Qualifikationsziele, Lehr- und Lernformen des Moduls, der studentische Arbeitsaufwand, der für die erfolgreiche Absolvierung eines Moduls veranschlagt wird, Formen der aktiven Teilnahme, die Regeldauer des Moduls sowie die Häufigkeit, mit der das Modul angeboten wird, sind der Studienordnung für den Bachelorstudiengang zu entnehmen.

FU-Mitteilungen

Die folgenden Module sind in den Prüfungsordnungen der jeweils angegebenen Studiengänge beschrieben, auf die hiermit verwiesen wird:

Bachelorstudiengang Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin:

- Modul: Grundlagen der Mathematik für das Fach Chemie (5 LP)
- Modul: Physik für die Fächer Chemie und Biochemie (8 LP)
- Modul: Allgemeine und Anorganische Chemie (8 LP)
- Modul: Grundlagen der Organischen Chemie (7 LP)
- Modul: Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie (5 LP)
- Modul: Aufbaukurs Mathematik für das Fach Chemie (5 LP)
- Modul: Elektrochemie (5 LP)
- Modul: Grundlagen der Radiochemie (5 LP)
- Modul: Introduction to Macromolecular Chemistry (5 LP)
- Modul: Moleküldynamik (5 LP)
- Modul: Organische Synthesechemie und Syntheseplanung (5 LP)
- Modul: Umweltchemie: Luft, Wasser, Boden (5 LP)

Bachelorstudiengang Chemie für das Lehramt und das 60-Leistungspunkte-Modulangebot Chemie im Rahmen anderer Studiengänge des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin:

- Modul: Grundlagen der Physikalischen Chemie (7 LP)
- Modul: Quantentheorie der Atome und Moleküle (10 LP)

Masterstudiengang Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin:

- Modul: Naturwissenschaftliche Messdatenerfassung und -verarbeitung (5 LP)

A. Kernfach

I. Pflichtbereich

1. Themengebiet Chemie

Modul: Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie für das Fach Biochemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Sicherheitsrelevantes Praktikum	Praktische Prüfung (Darstellung theoretischer Hintergründe, Versuchsergebnis und Protokollbuch)	Ja
Leistungspunkte: 6		

Modul: Praktikum Organische und Physikalische Chemie		
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreich absolvierte Module „Allgemeine und Anorganische Chemie“ und „Grundlagen der Organischen Chemie“		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Praktische Prüfung (Darstellung theoretischer Hintergründe, Versuchsergebnis und Protokollbuch)	Teilnahme wird empfohlen
Praktikum		Ja
Leistungspunkte: 10		

Modul: Physikalische Chemie für das Fach Biochemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (180 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 7		

Themengebiet Biologie

Modul: Genetik und Zellbiologie für das Fach Biochemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (60 Minuten) oder Test im Antwort-Wahl-Verfahren (60 Minuten); die Klausur oder der Test im Antwort-Wahl-Verfahren kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Seminar		Ja
Leistungspunkte: 5		

Modul: Botanik und Mikrobiologie für das Fach Biochemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (60 Minuten) oder Test im Antwort-Wahl-Verfahren (60 Minuten); die Klausur oder der Test im Antwort-Wahl-Verfahren kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Seminar		Ja
Leistungspunkte: 5		

Modul: Praktikum Genetik und Mikrobiologie für das Fach Biochemie		
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreich absolvierte Module „Genetik und Zellbiologie für das Fach Biochemie“ und „Botanik und Mikrobiologie für das Nebenfach“		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Seminar	Keine	Ja
Sicherheitsrelevantes Praktikum		Ja
Leistungspunkte: 5		

Themengebiet Biochemie

Modul: Grundlagen der Biochemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (90 Minuten); die Klausur kann Fragen im Antwort-Wahl-Verfahren enthalten und auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

FU-Mitteilungen

Modul: Stoffwechsel und Regulation		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (90 Minuten); die Klausur kann Fragen im Antwort-Wahl-Verfahren enthalten und auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 6		

Modul: Erkennung, Transport und Modifikation von Proteinen		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (90 Minuten); die Klausur kann Fragen im Antwort-Wahl-Verfahren enthalten und auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 6		

Modul: Methoden der Biochemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (90 Minuten); die Klausur kann Fragen im Antwort-Wahl-Verfahren enthalten und auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 6		

Modul: Praktikum Basistechniken der Biochemie		
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreich absolvierte Module „Einführung in die Biochemie“ und „Praktikum Organische und Physikalische Chemie“		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Seminar	Vortrag mit schriftlicher Ausarbeitung (ca. 3 Seiten)	Ja
Sicherheitsrelevantes Praktikum		Ja
Leistungspunkte: 5		

Modul: Praktikum Nukleinsäuren, Proteine und Enzymkinetik		
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreich absolvierte Module „Einführung in die Biochemie“ sowie „Praktikum Organische und Physikalische Chemie“		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Seminar	Klausur (150 Minuten); die Klausur kann Fragen im Antwort-Wahl-Verfahren enthalten und auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Ja
Sicherheitsrelevantes Praktikum		Ja
Leistungspunkte: 12		

Modul: Praktikum Lipide und Kohlenhydrate		
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreich absolvierte Module „Einführung in die Biochemie“ und „Praktikum Organische und Physikalische Chemie“		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Seminar	Klausur (120 Minuten); die Klausur kann Fragen im Antwort-Wahl-Verfahren enthalten und auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Ja
Sicherheitsrelevantes Praktikum		Ja
Leistungspunkte: 10		

II. Wahlpflichtbereich

Modul: Neurobiologie und Verhalten für das Fach Biochemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (60 Minuten) oder Test im Antwort-Wahl-Verfahren (60 Minuten); die Klausur oder der Test im Antwort-Wahl-Verfahren kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Seminar		Ja
Leistungspunkte: 5		

Modul: Ökologie für das Fach Biochemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (60 Minuten) oder Test im Antwort-Wahl-Verfahren (60 Minuten); die Klausur oder der Test im Antwort-Wahl-Verfahren kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Seminar		Ja
Leistungspunkte: 5		

Modul: Zoologie und Evolution für das Fach Biochemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (60 Minuten) oder Test im Antwort-Wahl-Verfahren (60 Minuten); die Klausur oder der Test im Antwort-Wahl-Verfahren kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Seminar		Ja
Leistungspunkte: 5		

FU-Mitteilungen

Modul: Aktuelle Themen der Biochemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (120 Minuten); die Klausur kann Fragen im Antwort-Wahl-Verfahren enthalten und auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Seminar		Ja
Leistungspunkte: 5		

Modul: Spezielle Aspekte der Biochemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Seminar	Mündliche Prüfung (30 Minuten)	Ja
Seminar		Ja
Leistungspunkte: 5		

Modul: Spezielle Methoden der Biochemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Seminar	Mündliche Prüfung (20 Minuten)	Ja
Sicherheitsrelevantes Praktikum		Ja
Leistungspunkte: 5		

B. Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung (ABV)

Kompetenzbereich Fachnahe Zusatzqualifikation

Modul: Wissenschaftstheorie und Bioethik		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Schriftliche Ausarbeitung (ca. 2 400 Wörter); die Modulprüfung wird nicht differenziert bewertet.	Teilnahme wird empfohlen
Seminar		Ja
Leistungspunkte: 5		

Modul: Berufsorientierung für das Fach Biochemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Seminar	Keine	Ja
Exkursion		Ja
Leistungspunkte: 5		

Anlage 2: Zeugnis (Muster)



Freie Universität Berlin
 Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie

Zeugnis

Frau/Herr [Vorname/Name]

geboren am [Tag/Monat/Jahr] in [Geburtsort]

hat den Bachelorstudiengang

Biochemie

auf der Grundlage der Prüfungsordnung vom 17. April 2013 (FU-Mitteilungen 38/2013) mit der Gesamtnote

[Note als Zahl und Text]

erfolgreich abgeschlossen und die erforderliche Zahl von 180 Leistungspunkten nachgewiesen.

Die Prüfungsleistungen wurden wie folgt bewertet

Studienbereich(e)	Leistungspunkte	Note
Kernfach Biochemie, davon 12 Leistungspunkte für die Bachelorarbeit mit Präsentation der Ergebnisse	150 (132)	[XX] [XX]
Allgemeine Berufsvorbereitung (ABV)	30 (0)	[XX]

Die Bachelorarbeit hatte das Thema: [XX]

Berlin, den [Tag/Monat/Jahr]

(Siegel)

Die Dekanin/Der Dekan

Die/Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses

Notenskala: 1,0 – 1,5 sehr gut; 1,6 – 2,5 gut; 2,6 – 3,5 befriedigend; 3,6 – 4,0 ausreichend; 4,1 – 5,0 nicht ausreichend

Die Leistungspunkte entsprechen dem European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS)

Ein Teil der Leistungen ist unbenotet; die in Klammern gesetzte Leistungspunktzahl benennt den Umfang der benoteten Leistungen, die die Gesamtnote beeinflussen. Die ABV hat keinen Einfluss auf die Gesamtnote.

Anlage 3: Urkunde (Muster)



Freie Universität Berlin
Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie

U r k u n d e

Frau/Herr [Vorname/Name]

geboren am [XX. Monat Jahr] in [Geburtsort]

hat den Bachelorstudiengang

Biochemie

erfolgreich abgeschlossen.

Gemäß der Prüfungsordnung vom 17. April 2013 (FU-Mitteilungen 38/2013)

wird der Hochschulgrad

Bachelor of Science (B. Sc.)

verliehen.

Berlin, den [Tag/Monat/Jahr]

(Siegel)

Die Dekanin/der Dekan

Die/Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses

**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	

FU-Mitteilungen

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	

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	Rechercharbeiten, Lösung anwendungsbezogener Übungsaufgaben, Teilnahme an Diskussionen und Exkursionen	Präsenzzeit S1 30 Vor- und Nachbereitung S1 70
Seminar 2	1	Rechercharbeiten, 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+Ü+P Phys.-Chem. Grundpraktikum 5 LP			
3. FS 30 LP	V+Ü Chemie der Nichtmetalle 5 LP	V+sP 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.) & vorlesungsfreie Zeit nach 4. Sem.) 15 LP	
4. FS 30 LP	V+Ü Moderne Anorg. Molekül- und Festkörperchemie 5 LP			P Phys.-Chem. Fortgeschrittenen-Praktikum 6. Sem. (2. H.) 5 LP		V+Ü Wahlpflicht-Modul 2 5 LP	ABV Modul 2 (z.B. Berufsfeldorientierung) 5 LP	Bachelorarbeit (vorlesungsfreie 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

**Prüfungsordnung 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 die folgende Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin erlassen):*

Inhaltsverzeichnis

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Prüfungsausschuss
- § 3 Regelstudienzeit
- § 4 Umfang der Leistungen
- § 5 Elektronische Prüfungsleistungen
- § 6 Einreichform für schriftliche Prüfungsleistungen
- § 7 Bachelorarbeit
- § 8 Wiederholung von Prüfungsleistungen zur Notenverbesserung
- § 9 Studienabschluss
- § 10 Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen

Anlagen

- Anlage 1: Leistungen, Zugangsvoraussetzungen, Teilnahmepflichten und Leistungspunkte
- Anlage 2: Zeugnis (Muster)
- Anlage 3: Urkunde (Muster)

**§ 1
Geltungsbereich**

Diese Prüfungsordnung regelt in Ergänzung zur Rahmenstudien- und -prüfungsordnung der Freien Universität Berlin (RSPO) Anforderungen und Verfahren für die Erbringung von Leistungen im Bachelorstudiengang Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin (Bachelorstudiengang).

**§ 2
Prüfungsausschuss**

Zuständig für die Organisation der Prüfungen und die übrigen in der RSPO genannten Aufgaben ist der vom Fachbereichsrat des Fachbereichs Biologie, Chemie,

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

Pharmazie der Freien Universität Berlin für den Bachelorstudiengang eingesetzte Prüfungsausschuss.

**§ 3
Regelstudienzeit**

Die Regelstudienzeit des Bachelorstudiengangs beträgt sechs Semester.

**§ 4
Umfang der Leistungen**

(1) Es sind insgesamt Prüfungs- und Studienleistungen (Leistungen) im Umfang von 180 Leistungspunkten (LP) nachzuweisen, davon

1. 150 LP im Kernfach, davon 12 LP für die Bachelorarbeit und
2. 30 LP im Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung (ABV).

(2) Im Kernfach sind 128 LP im Pflichtbereich und 10 LP aus dem Wahlpflichtbereich und die Bachelorarbeit im Umfang von 12 LP zu absolvieren.

(3) Die in den einzelnen Modulen zu erbringenden studienbegleitenden Leistungen, die Zugangsvoraussetzungen für die einzelnen Module, die Angaben über die Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme an den Lehr- und Lernformen sowie die den Modulen jeweils zugeordneten Leistungspunkte sind der Anlage 1 zu entnehmen. Für das Modul „Grundlagen der Biochemie“ wird auf die Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Biochemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin verwiesen.

**§ 5
Elektronische Prüfungsleistungen**

(1) Bei elektronischen Prüfungsleistungen erfolgt die Durchführung und Auswertung unter Verwendung von digitalen Technologien.

(2) Vor einer Prüfungsleistung unter Verwendung von digitalen Technologien ist die Geeignetheit dieser Technologien im Hinblick auf die vorgesehenen Prüfungsaufgaben und die Durchführung der elektronischen Prüfungsleistung von zwei Prüferinnen oder Prüfern festzustellen.

(3) Die Authentizität des Urhebers und die Integrität der Prüfungsergebnisse sind sicherzustellen. Hierfür werden die Prüfungsergebnisse in Form von elektronischen Daten eindeutig identifiziert sowie unverwechselbar und dauerhaft der Studentin oder dem Studenten zugeordnet. Es ist zu gewährleisten, dass die elektronischen Daten für die Bewertung und Nachprüfbarkeit unverändert und vollständig sind.

(4) Eine automatisiert erstellte Bewertung einer Prüfungsleistung ist auf Antrag der geprüften Studentin oder

des geprüften Studenten von einer Prüferin oder einem Prüfer zu überprüfen.

§ 6

Einreichform für schriftliche Prüfungsleistungen

Bei schriftlichen Prüfungsleistungen, die nicht in Form einer Klausur zu erbringen sind, kann verlangt werden, dass die Leistungen in elektronischer Form im Portable-Document-Format (PDF) einzureichen sind.

§ 7

Bachelorarbeit

(1) Die Bachelorarbeit besteht aus einem in deutscher oder englischer Sprache zu verfassenden schriftlichen Teil und einem mündlichen Teil (Präsentation der Ergebnisse). Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass die Studentin oder der Student in der Lage ist, eine praktisch oder theoretisch ausgelegte Aufgabenstellung aus den chemischen Themenfeldern des Bachelorstudienganges selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und die Ergebnisse angemessen darzustellen.

(2) Studentinnen und Studenten werden auf Antrag zur Bachelorarbeit zugelassen, wenn sie bei Antragstellung nachweisen, dass sie

1. im Bachelorstudiengang zuletzt an der Freien Universität Berlin immatrikuliert gewesen sind und
2. Module im Umfang von mindestens 120 LP im Bachelorstudiengang erfolgreich absolviert haben.

(3) Dem Antrag auf Zulassung zur Bachelorarbeit sind Nachweise über das Vorliegen der Voraussetzungen gemäß Abs. 2 beizufügen, ferner die Bescheinigung einer prüfungsberechtigten Lehrkraft über die Bereitschaft zur Übernahme der Betreuung der Bachelorarbeit. Der zuständige Prüfungsausschuss entscheidet über den Antrag; wird eine Bescheinigung über die Übernahme der Betreuung der Bachelorarbeit gemäß Satz 1 nicht vorgelegt, so setzt der Prüfungsausschuss eine Betreuerin oder einen Betreuer ein.

(4) Der Prüfungsausschuss gibt in Abstimmung mit der Betreuerin oder dem Betreuer das Thema der Bachelorarbeit aus. Thema und Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass die Bearbeitung innerhalb der Bearbeitungsfrist abgeschlossen werden kann. Ausgabe und Fristeinholung sind aktenkundig zu machen.

(5) Die Bearbeitungszeit für die Bachelorarbeit beträgt 300 Stunden; die Abgabefrist beträgt acht Wochen und wird auf höchstens zwölf Wochen verlängert, wenn die Studentin oder der Student parallel an Lehrveranstaltungen teilnimmt. War eine Studentin oder ein Student über einen Zeitraum von mehr als vier Wochen aus triftigem Grund an der Bearbeitung gehindert, entscheidet der

Prüfungsausschuss, ob die Bachelorarbeit neu erbracht werden soll. In diesem Fall gilt die Prüfungsleistung als nicht unternommen.

(6) Als Beginn der Bearbeitungszeit gilt das Datum der Ausgabe des Themas durch den Prüfungsausschuss. Das Thema kann einmalig innerhalb der ersten vier Wochen zurückgegeben werden und gilt dann als nicht ausgegeben. Bei der Abgabe hat die Studentin oder der Student schriftlich zu versichern, dass sie oder er die Bachelorarbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat. Die Bachelorarbeit ist in drei gebundenen Exemplaren sowie in elektronischer Form im Portable-Document-Format (PDF) abzugeben.

(7) Die Bachelorarbeit darf mit Zustimmung des Prüfungsausschusses auch in einer Einrichtung außerhalb des Instituts für Chemie und Biochemie der Freien Universität Berlin angefertigt werden. In diesem Fall ist eine Bescheinigung einer hauptberuflich am Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin tätigen, prüfungsberechtigten Lehrkraft über die Bereitschaft zur Übernahme der Bewertung der Bachelorarbeit beizufügen. Der Prüfungsausschuss entscheidet über den Antrag.

(8) Die Bachelorarbeit ist innerhalb von vier Wochen von zwei vom Prüfungsausschuss bestellten prüfungsberechtigten mit einer schriftlichen Begründung zu bewerten. Dabei soll die Betreuerin oder der Betreuer der Bachelorarbeit einer der prüfungsberechtigten sein. Mindestens eine der beiden Bewertungen soll von einer prüfungsberechtigten Lehrkraft sein, die am Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin hauptberuflich tätig ist.

(9) Die Bachelorarbeit wird mit einer mündlichen Präsentation vor den Prüfern gemäß Abs. 8 abgeschlossen. Der mündliche Teil der Bachelorarbeit ist nur mit Zustimmung der Kandidatin oder des Kandidaten hochschulöffentlich.

(10) Die Note für den schriftlichen Teil der Bachelorarbeit ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Benotungen der beiden Prüfer. Liegen die beiden Einzelnoten um 2,0 oder mehr auseinander, beauftragt der Prüfungsausschuss einen dritten Prüfer mit der Bewertung des schriftlichen Teils der Bachelorarbeit. In diesem Fall werden die drei Einzelnoten für die schriftliche Arbeit gemittelt.

(11) In die Gesamtnote für die Bachelorarbeit geht die Note für den schriftlichen Teil mit einer Gewichtung von drei Vierteln, die Note für den mündlichen Teil mit einer Gewichtung von einem Viertel ein.

(12) Die Bachelorarbeit ist bestanden, wenn die Gesamtnote für die Bachelorarbeit mindestens „ausreichend“ (4,0) ist. Eine nicht bestandene Bachelorarbeit darf einmal wiederholt werden.

§ 8 Wiederholung von Prüfungsleistungen zur Notenverbesserung

Wenn der erste mögliche Prüfungstermin unmittelbar nach Abschluss der zugehörigen Lehrveranstaltung wahrgenommen wird, darf eine mit „ausreichend“ (4,0) oder besser bewertete Prüfungsleistung in Form einer Klausur einmalig zur Notenverbesserung in einer Nachklausur, die spätestens zu Beginn des Folgesemesters stattfindet, wiederholt werden. Gewertet wird die Note mit dem besseren Ergebnis. Im Fall von Wiederholungsprüfungen ist eine Notenverbesserung ausgeschlossen.

§ 9 Studienabschluss

(1) Voraussetzung für den Studienabschluss ist, dass die gemäß § 4 der Studienordnung in Verbindung mit §§ 4, 7 dieser Ordnung geforderten Leistungen nachgewiesen sind.

(2) Der Studienabschluss ist ausgeschlossen, soweit die Studentin oder der Student an einer Hochschule im gleichen Studiengang oder in einem Modul, welches mit einem der im Bachelorstudiengang zu absolvierenden und bei der Ermittlung der Gesamtnote zu berücksichtigenden Module identisch oder vergleichbar ist, Leistungen endgültig nicht erbracht oder Prüfungsleistungen endgültig nicht bestanden hat oder sich in einem schwebenden Prüfungsverfahren befindet.

(3) Dem Antrag auf Feststellung des Studienabschlusses sind Nachweise über das Vorliegen der Voraussetzung gemäß Abs. 1 und eine Versicherung beizufügen, dass für die Person der Antragstellerin oder des Antragstellers keiner der Fälle gemäß Abs. 2 vorliegt. Über den Antrag entscheidet der zuständige Prüfungsausschuss.

(4) Aufgrund der bestandenen Prüfung erhalten die Studentinnen und Studenten ein Zeugnis und eine Urkunde (Anlagen 2 und 3) sowie ein Diploma Supplement (jeweils englische und deutsche Version). Darüber

hinaus wird eine Zeugnisergänzung mit Angaben zu den einzelnen Modulen und ihren Bestandteilen (Transkript) erstellt. Auf Antrag werden ergänzend englische Versionen von Zeugnis und Urkunde ausgehändigt.

§ 10 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 Prüfungsordnung 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, erbringen die Leistungen nach der Prüfungsordnung gemäß Abs. 2, sofern sie nicht die Erbringung der Leistungen 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 Leistungen, 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 Prüfungsordnung gemäß Abs. 2 wird bis zum Ende des Sommersemesters 2016 gewährleistet.

Anlage 1: Prüfungsleistungen, Zugangsvoraussetzungen, Teilnahmepflichten und Leistungspunkte

Erläuterungen:

Im Folgenden werden, soweit nicht auf andere Ordnungen verwiesen wird, für jedes Modul des Bachelorstudiengangs Angaben gemacht über

- die Voraussetzungen für den Zugang zum jeweiligen Modul
- die Prüfungsformen
- die Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
- die den Modulen zugeordneten Leistungspunkte

Soweit im Folgenden für die jeweilige Lehr- und Lernform die Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme festgelegt ist, ist sie neben der aktiven Teilnahme an den Lehr- und Lernformen und der erfolgreichen Absolvierung der Prüfungsleistungen eines Moduls Voraussetzung für den Erwerb der dem jeweiligen Modul zugeordneten Leistungspunkte. Eine regelmäßige Teilnahme liegt vor, wenn mindestens 85 % der in den Lehr- und Lernformen eines Moduls vorgesehenen Präsenzstudienzeit besucht wurden. Besteht keine Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme an einer Lehr- und Lernform eines Moduls, so wird sie dennoch dringend empfohlen. Die Festlegung einer Präsenzplicht durch die jeweilige Lehrkraft ist für Lehr- und Lernformen, für die im Folgenden die Teilnahme lediglich empfohlen wird, ausgeschlossen.

Maßgeblich für die einem Modul zugeordneten Leistungspunkte ist der in Stunden bemessene studentische

Arbeitsaufwand, der für die erfolgreiche Absolvierung des Moduls veranschlagt wird. Dabei sind sowohl Präsenzzeiten als auch Phasen des Selbststudiums (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung etc.) berücksichtigt. Ein Leistungspunkt entspricht etwa 30 Stunden.

Zu jedem Modul muss – soweit vorgesehen – die zugehörige Modulprüfung abgelegt werden. Die Modulprüfung ist auf die Qualifikationsziele des Moduls zu beziehen und überprüft die Erreichung der Ziele des Moduls exemplarisch. Der Prüfungsumfang wird auf das dafür notwendige Maß beschränkt. In Modulen, in denen alternative Prüfungsformen vorgesehen sind, ist die Prüfungsform des jeweiligen Semesters von der verantwortlichen Lehrkraft spätestens im ersten Lehrveranstaltungstermin festzulegen.

Leistungspunkte werden nach der erfolgreichen Absolvierung des ganzen Moduls – also nach regelmäßiger und aktiver Teilnahme an den Lehr- und Lernformen und erfolgreicher Ablegung der Modulprüfung des Moduls – verbucht. Bei Modulen ohne Modulprüfung ist die aktive Teilnahme neben der regelmäßigen Teilnahme an den Lehr- und Lernformen Voraussetzung für den Erwerb der dem jeweiligen Modul zugeordneten Leistungspunkte.

Inhalte und Qualifikationsziele, Lehr- und Lernformen des Moduls, der studentische Arbeitsaufwand, der für die erfolgreiche Absolvierung eines Moduls veranschlagt wird, Formen der aktiven Teilnahme, die Regeldauer des Moduls sowie die Häufigkeit, mit der das Modul angeboten wird, sind der Anlage 1 der Studienordnung für den Bachelorstudiengang zu entnehmen.

A. Kernfach

I. Pflichtbereich

1. Themengebiet Anorganische Chemie

Modul: Allgemeine und Anorganische Chemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (180 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 8		

Modul: Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Sicherheitsrelevantes Praktikum	Praktische Prüfung (Darstellung theoretischer Hintergründe, Versuchsergebnis und Protokollbuch)	Ja
Leistungspunkte: 10		

Modul: Chemie der Metalle		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (120 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

Modul: Chemie der Nichtmetalle		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (120 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

Modul: Moderne Anorganische Molekül- und Festkörperchemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (120 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

2. Themengebiet Organische Chemie

Modul: Grundlagen der Organischen Chemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (180 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 7		

Modul: Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (120 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

Modul: Organisch-Chemisches Grundpraktikum		
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreich absolvierte Module „Allgemeine und Anorganische Chemie“ und „Grundlagen der Organischen Chemie“		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Praktische Prüfung (Darstellung theoretischer Hintergründe, Versuchsergebnis und Protokollbuch)	Teilnahme wird empfohlen
Praktikum		Ja
Leistungspunkte: 12		

3. Themengebiet Synthesechemie

Modul: Organische Synthesechemie und Syntheseplanung		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (120 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

Modul: Praktikum Anorganische und Organische Synthesechemie		
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreich absolviertes Modul „Organisch-Chemisches Grundpraktikum“		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Praktische Prüfung (Darstellung theoretischer Hintergründe, Versuchsergebnis und Protokollbuch)	Teilnahme wird empfohlen
Seminar		Ja
Praktikum		Ja
Leistungspunkte: 14		

4. Themengebiet Physikalische und Theoretische Chemie

Modul: Atombau und chemische Bindung		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (180 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 8		

Modul: Chemische Thermodynamik		
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreich absolviertes Modul „Grundlagen der Mathematik für das Fach Chemie“		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (180 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 6		

Modul: Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum		
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreich absolvierte Module „Grundlagen der Mathematik für das Fach Chemie“ und „Physik für die Fächer Chemie und Biochemie“		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Praktische Prüfung (Darstellung theoretischer Hintergründe, Versuchsergebnis und Protokollbuch)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Praktikum		Ja
Leistungspunkte: 5		

Modul: Molekülspektroskopie		
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreich absolviertes Modul „Atombau und chemische Bindung“		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (120 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

Modul: Chemische Reaktionskinetik		
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreich absolviertes Modul „Grundlagen der Mathematik für das Fach Chemie“		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (120 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

FU-Mitteilungen

Modul: Physikalisch-Chemisches Fortgeschrittenen-Praktikum		
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreich absolvierte Module „Chemische Thermodynamik“ und „Elektrochemie“		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Praktikum	Praktische Prüfung (Darstellung theoretischer Hintergründe, Versuchsergebnis und Protokollbuch)	Ja
Leistungspunkte: 5		

5. Themengebiet Mathematik und Physik

Modul: Grundlagen der Mathematik für das Fach Chemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (180 Minuten, nicht differenziert bewertet); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

Modul: Aufbaukurs Mathematik für das Fach Chemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (180 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

Modul: Physik für die Fächer Chemie und Biochemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (60 Minuten, nicht differenziert bewertet); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
Praktikum		Ja
Leistungspunkte: 8		

II. Wahlpflichtbereich

Modul: Grundlagen der Radiochemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (120 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Praktikum		Ja
Leistungspunkte: 5		

Modul: Bioorganische Chemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (120 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

Modul: Introduction to Macromolecular Chemistry		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (120 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

Modul: Theoretische Chemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Praktische Prüfung (Simulation am Computer)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
Leistungspunkte: 5		

Modul: Moleküldynamik		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Praktische Prüfung (Simulation am Computer)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
Leistungspunkte: 5		

FU-Mitteilungen

Modul: Elektrochemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (120 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

Modul: Umweltchemie: Luft, Wasser, Boden		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung 1	Klausur (120 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Vorlesung 2		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

B. Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung (ABV)

Kompetenzbereich Fachnahe Zusatzqualifikation

Modul: Professionelle naturwissenschaftliche Präsentationen		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Seminar	Keine	Ja
Leistungspunkte: 5		

Modul: Berufsfeldorientierung		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Seminar 1	Keine	Ja
Seminar 2		Ja
Leistungspunkte: 5		

Anlage 2: Zeugnis (Muster)



Freie Universität Berlin
 Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie

Zeugnis

Frau/Herr [Vorname/Name]

geboren am [Tag/Monat/Jahr] in [Geburtsort]

hat den Bachelorstudiengang

Chemie

auf der Grundlage der Prüfungsordnung vom 14. März 2013 (FU-Mitteilungen 38/2013) mit der Gesamtnote

[Note als Zahl und Text]

erfolgreich abgeschlossen und die erforderliche Zahl von 180 Leistungspunkten nachgewiesen.

Die Prüfungsleistungen wurden wie folgt bewertet:

Studienbereich(e)	Leistungspunkte	Note
Kernfach Chemie, davon 12 Leistungspunkte für die Bachelorarbeit mit Präsentation der Ergebnisse	150 (135)	[XX] [XX]
Allgemeine Berufsvorbereitung (ABV)	30 (0)	

Die Bachelorarbeit hatte das Thema: [XX]

Berlin, den [Tag/Monat/Jahr]

(Siegel)

Die Dekanin/Der Dekan

Die/Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses

Notenskala: 1,0 – 1,5 sehr gut; 1,6 – 2,5 gut; 2,6 – 3,5 befriedigend; 3,6 – 4,0 ausreichend; 4,1 – 5,0 nicht ausreichend
 Die Leistungspunkte entsprechen dem European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS)

Ein Teil der Leistungen ist unbenotet; die in Klammern gesetzte Leistungspunktzahl benennt den Umfang der benoteten Leistungen, die die Gesamtnote beeinflussen. Die ABV hat keinen Einfluss auf die Gesamtnote.

Anlage 3: Urkunde (Muster)



Freie Universität Berlin
Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie

U r k u n d e

Frau/Herr [Vorname/Name]

geboren am [XX. Monat Jahr] in [Geburtsort]

hat den Bachelorstudiengang

Chemie

erfolgreich abgeschlossen.

Gemäß der Prüfungsordnung vom 14. März 2013 (FU-Mitteilungen 38/2013)

wird der Hochschulgrad

Bachelor of Science (B. Sc.)

verliehen.

Berlin, den [Tag/Monat/Jahr]

(Siegel)

Die Dekanin/der Dekan

Die/Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses

**Studienordnung für den Masterstudiengang 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 Masterstudiengang 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 Auslandsstudium
- § 8 Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen

Anlagen

- Anlage 1: Modulbeschreibungen
- Anlage 2: Exemplarischer Studienverlaufsplan

**§1
Geltungsbereich**

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

(2) Es handelt sich um einen konsekutiven Masterstudiengang gemäß § 23 Abs. 3 Nr. 1 Buchst. a) des Gesetzes über die Hochschulen im Land Berlin (Berliner Hochschulgesetz – BerlHG) vom 26. Juli 2011 (GVBl. S. 378), der forschungsorientiert und bilingual (Deutsch und Englisch) aufgebaut ist.

**§ 2
Qualifikationsziele**

(1) Die Absolventinnen und Absolventen haben ihr Wissen in den drei Themengebieten Anorganische Chemie, Organische Chemie und Physikalische Chemie

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

erweitert und vertieft. Sie haben sich in einem chemischen Themengebiet nach eigener Wahl stärker spezialisiert oder durch Teilnahme an nicht-chemischen Modulen Querschnittsqualifikationen erworben. Sie kennen die Terminologien, die Besonderheiten, die Leistungsfähigkeit und die Grenzen der Chemie und können ihr fachliches Verständnis auf neue Problemstellungen und Situationen anwenden, auch wenn sie in einem interdisziplinären Kontext mit der Chemie stehen. In ausgewählten Bereichen haben sie Kenntnisse und praktische Fertigkeiten des jeweils aktuellen Forschungsstands. Sie können chemische Problemstellungen analysieren und kritisch beurteilen, eigenständig Lösungsstrategien entwickeln und deren Auswirkungen in einem umfassenden Kontext einschätzen.

(2) Die Absolventinnen und Absolventen können eigenverantwortlich handeln und sich fehlendes Wissen selbstständig aneignen. Sie entwickeln kreativ Lösungen für wissenschaftliche Fragestellungen und haben die zur Lösung notwendige Ausdauer. Sie können Wissen vernetzen und dabei auch interdisziplinäre Aspekte berücksichtigen. Sie können Projektergebnisse mündlich und schriftlich – auch in englischer Sprache – schlüssig präsentieren und chemische Sachverhalte unterschiedlichen Adressatenkreisen wie beispielsweise jüngeren Studentinnen und Studenten oder einem breiteren, öffentlichen Publikum verständlich erklären. Sie können Hypothesen formulieren, kritisch überprüfen und argumentativ vertreten. Sie können im – auch international besetzten – Team zielorientiert kommunizieren und kooperieren und Gender- und Diversityaspekte feinfühlig berücksichtigen.

(3) Die Absolventinnen und Absolventen sind qualifiziert für eine Promotionsarbeit in der Chemie, eine Tätigkeit in der chemischen Forschung und Entwicklung, der chemischen Verfahrens- und Anwendungstechnik, der Produktion und Analytik oder können eine eigene Existenz gründen. Der Masterstudiengang bereitet auch auf den Erwerb weitergehender Qualifikationen zum Beispiel im Patentwesen, im Wissensmanagement, in Marketing und Vertrieb, im Bildungswesen, im Management, im IT-Bereich, im Consulting oder im Medienbereich vor.

**§ 3
Studieninhalte**

(1) Das Fach Chemie untersucht und beschreibt die stoffliche Basis der Welt und die in ihr auftretenden Umwandlungen von Stoffen. Die moderne Chemie ist eine Experimentalwissenschaft, die aus der Beobachtung der stofflichen Welt Methoden und Konzepte ableitet, fortentwickelt und zur Gestaltung der Welt nutzbar macht. Gegenstand des Masterstudiengangs ist daher der aktuelle Forschungsstand der Konzepte und experimentellen wie theoretischen Methoden mit deren Hilfe der Aufbau und das Verhalten von Atomen, Molekülen und Festkörpern untersucht, beschrieben und vorhergesagt, komplexe Moleküle synthetisiert und die Assoziation von

Molekülen analysiert werden können. Zu den Gegenständen des Masterstudiengangs gehören ebenso theoretische und instrumentelle Methoden zum analytischen Nachweis und zur Strukturaufklärung und die zu ihrem Verständnis und zu ihrer Anwendung erforderlichen theoretischen Hintergründe. In Forschungsprojekten werden die Methoden und Konzepte exemplarisch nach dem Stand der Forschung auf aktuelle, in den Arbeitsgruppen bearbeitete Forschungsthemen angewendet. Für interdisziplinäre Verknüpfungen der Chemie zum Beispiel mit den Fächern Mathematik, Physik, Biologie, Medizin und Materialwissenschaften bietet der Wahlbereich des Masterstudiengangs Chemie Gelegenheit.

(2) Die Studentinnen und Studenten lernen, sich selbstständig in ihnen unbekannte Problemstellungen einzuarbeiten und dazu den aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisstand zu recherchieren. Anhand von Vorträgen und Berichten lernen sie, diese Probleme zu bearbeiten, darüber schriftlich oder mündlich in fachlich angemessener Form adressatenbezogen zu berichten und ihre Ergebnisse argumentativ zu vertreten. In Praktikums- und Übungsgruppen und bei der Betreuung von Tutorien lernen sie, mit Gender- und Diversityaspekten umzugehen. Bei der Mitarbeit in den in der Regel international zusammengesetzten Forschungsgruppen des Instituts für Chemie und Biochemie lernen die Studentinnen und Studenten zum Beispiel, kulturelle Unterschiede zu berücksichtigen.

§ 4 Aufbau und Gliederung

(1) Im Masterstudiengang sind Studien- und Prüfungsleistungen (Leistungen) im Umfang von 120 Leistungspunkten (LP) zu erbringen. Der Masterstudiengang gliedert sich in:

1. einen Wahlpflichtbereich im Umfang von 35 LP,
2. einen Projektbereich im Umfang von 20 bis 30 LP,
3. einen Spezialisierungsbereich im Umfang von 10 bis 20 LP,
4. einen Wahlbereich im Umfang von 15 LP und die
5. Masterarbeit inklusive Vortrag im Umfang von 30 LP.

(2) Zum Erwerb einer breiten wissenschaftlichen Basisqualifikation werden im Wahlpflichtbereich Module angeboten, die dem Verständnis moderner experimenteller und theoretischer Entwicklungen der Chemie dienen. Der Wahlpflichtbereich gliedert sich in die drei Themengebiete Anorganische Chemie, Organische Chemie sowie Physikalische und Theoretische Chemie im Umfang von jeweils 10 LP und einen themengebietsübergreifenden Bereich im Umfang von 5 LP.

1. Im Themengebiet Anorganische Chemie sind zwei Module im Umfang von insgesamt 10 LP aus den folgenden Modulen zu wählen und zu absolvieren:
 - Modul: Koordinationschemie (5 LP)

- Modul: Grundlagen der Radiochemie (5 LP)
 - Modul: Organometallchemie (5 LP)
 - Modul: Moderne Methoden der Strukturbestimmung (5 LP)
2. Im Themengebiet Organische Chemie sind zwei Module im Umfang von insgesamt 10 LP aus den folgenden Modulen zu wählen und zu absolvieren:
 - Modul: Fortgeschrittene Synthesemethoden (5 LP)
 - Modul: Physikalisch-Organische Chemie (5 LP)
 - Modul: Stereoselektive Synthese (5 LP)
 - Modul: Naturstoffchemie und fortgeschrittene Bioorganische Chemie (5 LP)
 3. Im Themengebiet Physikalische und Theoretische Chemie sind zwei Module im Umfang von insgesamt 10 LP aus den folgenden Modulen zu wählen und zu absolvieren:
 - Modul: Quantenchemie (5 LP)
 - Modul: Festkörper und Grenzflächen (5 LP)
 - Modul: Statistische Thermodynamik (5 LP)
 - Modul: Moderne Methoden der Spektroskopie (5 LP)
 4. Zusätzlich ist im themengebietsübergreifenden Bereich eines der folgenden Module zu wählen und zu absolvieren:
 - Modul: Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen im Fach Chemie (5 LP)
 - Modul: Lehren im Fach Chemie (5 LP)

(3) Um auch ein Verständnis aktueller experimenteller und theoretischer Entwicklungen zu erwerben, müssen im Projektbereich Forschungsprojekte in chemischen Fächern im Umfang von 20 bis 30 LP absolviert werden, die im Institut für Chemie und Biochemie der Freien Universität Berlin durch die Arbeitsgruppen angeboten werden. Es müssen Forschungsprojekte aus mindestens zwei Arbeitsgruppen absolviert werden, wobei mindestens 15 Leistungspunkte in den Themengebieten Anorganische Chemie oder Organische Chemie oder Physikalische und Theoretische Chemie erbracht werden müssen. Darüber hinaus absolvierte Forschungsprojekte können auch aus anderen chemischen Themengebieten gewählt werden. Die Wahl der Arbeitsgruppe legt das Themengebiet fest. Über außerhalb des Instituts für Chemie und Biochemie der Freien Universität Berlin durchzuführende Forschungsprojekte entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag. Es werden folgende Module als Forschungsprojekte angeboten, die im Rahmen der genannten Leistungspunktevorgaben auch mehrfach belegt werden können:

- Modul: Forschungsprojekt in einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe (5 LP)
- Modul: Forschungsprojekt in einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe (10 LP)

- Modul: Forschungsprojekt in einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe (15 LP)

(4) Der Spezialisierungsbereich im Umfang von 10 bis 20 LP dient der Vertiefung der Kenntnisse und zur Spezialisierung in einem forschungs- oder anwendungsorientierten chemischen Themengebiet nach individuellen Fähigkeiten und Zielen. Als Spezialisierungsmodule können nicht gewählte Module des Wahlpflichtbereichs gemäß Abs. 2 oder folgende Module mit der jeweils angegebenen Themengebietezuordnung gewählt werden:

1. Themengebiet Analytische Chemie

- Modul: Naturwissenschaftliche Messdatenerfassung und -verarbeitung (5 LP)
- Modul: Instrumentelle Analytik in der Organischen Chemie (5 LP)

2. Themengebiet Anorganische Chemie

- Modul: Angewandte Radiochemie und Strahlenschutzkurs (5 LP)
- Modul: Bioanorganische Chemie (5 LP)
- Modul: Moderne Aspekte der Nichtmetallchemie (5 LP)

3. Themengebiet Biochemie:

- Modul: Grundlagen der Biochemie (5 LP)
- Modul: Aktuelle Themen der Biochemie (5 LP)
- Modul: Einführung in die fortgeschrittene Biochemie (10 LP)

4. Themengebiet Makromolekulare Chemie:

- Modul: Introduction to Macromolecular Chemistry (5 LP)
- Modul: Advanced Macromolecular Chemistry (5 LP)

5. Themengebiet Organische Chemie:

- Modul: Totalsynthese und Synthesepaltung (5 LP)
- Modul: Supramolekulare Chemie (5 LP)
- Modul: Homogene Übergangsmetallkatalyse (5 LP)
- Modul: Systems Chemistry (5 LP)

6. Themengebiet Physikalische Chemie:

- Modul: Chemische Prozesse an Oberflächen und Grenzflächen (5 LP)
- Modul: Angewandte Elektrochemie: Batterien, Brennstoffzellen und weitere Anwendungen (5 LP)
- Modul: Elektronenstrukturmethoden (5 LP)

7. Themengebiet Theoretische Chemie:

- Modul: Moleküldynamik (5 LP)
- Modul: Quantenchemische Korrelationsmethoden (5 LP)
- Modul: Dichtefunktionaltheorie (5 LP)
- Modul: Relativistische Quantenchemie (5 LP)
- Modul: Quantenreaktionsdynamik (5 LP)

8. Themengebiet Umweltchemie:

- Modul: Umweltchemie: Luft, Wasser, Boden (5 LP)
- Modul: Umweltchemie: Energie und spezielle Atmosphärenchemie (5 LP)

(5) Im Wahlbereich im Umfang von 15 LP können die Studentinnen und Studenten gleichermaßen ihre fachliche Ausbildung weiter vertiefen oder je nach Interesse und Berufsziel Querschnittsqualifikationen und berufsqualifizierende Kenntnisse und Fähigkeiten auch außerhalb der Chemie erwerben. Zusätzlich zu den im Wahlpflicht- und Spezialisierungsbereich aufgeführten Modulen kann das Modul „Moderne Aspekte der Chemie“ (5 LP) oder Module aus insbesondere folgenden Themengebieten gewählt werden:

- Analytische Qualitätssicherung
- Bioinformatik
- Biologie
- Chemieinformation und Literaturrecherchen
- Chemikalien- und Patentrecht
- Deutsch-Sprachkurse für Studierende, deren Muttersprache nicht Deutsch ist
- Englisch-Sprachkurse für Fortgeschrittene
- Ethische und gesellschaftliche Aspekte der Naturwissenschaften
- Gender- und Diversityforschung
- Informatik und Computerkurse
- Betriebswirtschaftslehre
- Mathematik
- Physik
- Publizistik- und Kommunikationswissenschaft
- Toxikologie
- Umwelttechnologie

(6) Die Module eines Themengebiete aus den Bereichen gemäß Abs. 1 Nr. 2 bis 4 dürfen nicht den Umfang von insgesamt höchstens 30 LP überschreiten.

(7) Der Prüfungsausschuss entscheidet über die Anrechnung von nicht in dieser Ordnung aufgeführten Modulen im Spezialisierungs- und Wahlbereich. Der Antrag beim Prüfungsausschuss soll vor der Absolvierung des jeweiligen Moduls gestellt werden. Die zu erbringenden Leistungen sollen in einem sinnvollen Kontext zum Studium stehen. Module auf dem Qualifikationsniveau eines Bachelorstudiengangs können in den Bereichen gemäß Abs. 1 Nr. 1 bis 4 insgesamt bis zu einem Umfang von 15 LP eingebracht werden.

(8) Module, die mit bereits im Bachelorstudiengang Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin absolvierten Modulen identisch sind oder größere inhaltliche Überschneidungen zu anderen schon absolvierten Modulen aufweisen, dürfen nicht gewählt oder eingebracht werden. Im Zweifelsfall entscheidet hierüber der Prüfungsausschuss; die Klä-

rung soll vor Absolvierung des fraglichen Moduls vorgenommen werden.

(9) Über Inhalte und Qualifikationsziele, Lehr- und Lernformen, den zeitlichen Arbeitsaufwand, die Formen der aktiven Teilnahme, die Regeldauer, die Angebotshäufigkeit und an welcher Institution die Module angeboten werden, informieren für jedes Modul die Modulbeschreibungen in der Anlage 1. Für die Module „Grundlagen der Radiochemie“, „Introduction to Macromolecular Chemistry“, „Moleküldynamik“, „Umweltchemie: Luft, Wasser, Boden“ wird auf die Studienordnung für den Bachelorstudiengang Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin verwiesen. Für die Module „Grundlagen der Biochemie“ und „Aktuelle Themen der Biochemie“ wird auf die Studienordnung für den Bachelorstudiengang Biochemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin verwiesen. Für das Modul „Einführung in die fortgeschrittene Biochemie“ wird auf die Studienordnung für den Masterstudiengang Biochemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin verwiesen. Für die gemäß Abs. 5 wählbaren Module wird auf die Modulbeschreibungen der jeweiligen Studienordnungen verwiesen, auf die mit Bekanntgabe der wählbaren Module rechtzeitig hingewiesen wird.

(10) 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 Masterstudiengang Chemie vorgesehen:

1. Vorlesungen (V) dienen der Vermittlung der allgemeinen Zusammenhänge und theoretischen Grundlagen. Sie vertiefen das Fachwissen, festigen den Gebrauch der Fachsprache und vermitteln fortgeschrittene Konzepte und Methoden der wissenschaftlichen Analyse. Sie setzen sich mit dem aktuellen Stand der Forschung auseinander und zeigen auch kontrovers diskutierte Aspekte der aktuellen Forschung auf. 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 den Lehrkräften und der Übungsgruppe 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 erarbeiten, die Ergebnisse im Rahmen eines Vortrags adressatenbezogen darzustellen, Hypothesen zu formulieren, argumentativ zu vertreten und in der Gruppe kritisch zu diskutieren. Dabei greifen sie auch aktuelle Kontroversen der chemischen Forschung auf. Die vorrangige Arbeitsform sind Vorträge der Studentinnen und Studenten und deren Diskussion mit den Seminarteilnehmern.
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 Labore durchzuführenden Studienleistungen werden in den Modulbeschreibungen (Anlage 1) als Selbststudium im Labor ausgewiesen. Praktika im Rahmen der Forschungsprojekte in den Arbeitsgruppen des Instituts für Chemie und Biochemie der Freien Universität Berlin führen die Studentinnen und Studenten verstärkt an eine selbstständige Forschungstätigkeit heran, indem sie ihnen jeweils ein eigenes, thematisch eingegrenztes Projekt aus der in der Arbeitsgruppe gerade aktuellen Forschung übertragen. Sie enthalten einen umfangreichen Zeitanteil eigenständiger Studienleistungen wie beispielsweise Recherchearbeiten, die Analyse des wissenschaftlichen Problems, die Entwicklung eines Konzepts zu seiner Lösung, die selbstständige praktische Durchführung der Versuche und das Verfassen des Berichts und eines Vortrags. Hilfestellung leisten die Mitarbeiter der Arbeitsgruppen. Die Interaktion mit den betreuenden Mitarbeitern der Arbeitsgruppe ist entsprechend intensiv und erfolgt häufig einzeln oder in Kleingruppen. Die vorrangige Arbeitsform ist die Durchführung von chemischen Experimenten im Labor oder von Rechnungen und Modellierungen am Computer.
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. Seminare am PC mit Spezialsoftware (SPC) dienen in der Präsenzzeit der Vermittlung von Kenntnissen eines abgegrenzten Stoffgebietes und dem Erwerb von Fähigkeiten, eine Fragestellung selbstständig zu bearbeiten, die Ergebnisse darzustellen und kritisch zu diskutieren. Die vorrangige Arbeitsform ist das gemeinsame Arbeiten am PC unter Einführung und Anwendung von Spezialsoftware.
7. In der Übungsgruppenbetreuung (ÜB) sammeln die Studentinnen und Studenten erste eigene Erfahrungen in der Lehre. Sie betreuen Übungsgruppen von Teilnehmerinnen und Teilnehmern an den Veranstaltungen des Bachelorstudiengangs Chemie und geben Hilfestellung bei der Lösung von Übungsaufgaben. Durch die Übernahme der Diskussionsleitung in der Gruppe gewinnen sie Sicherheit in der Gesprächsführung. Die vorrangige Arbeitsform ist die Diskussionsleitung in den Übungsgruppen.

§ 6

Studienberatung und Studienfachberatung

(1) Die allgemeine Studienberatung wird durch die Zentraleinrichtung Studienberatung und Psychologische Beratung der Freien Universität Berlin durchgeführt.

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

§ 7

Auslandsstudium

(1) Die Absolvierung eines Studienaufenthalts an einer Hochschule im Ausland wird empfohlen. Im Rahmen des Auslandsstudiums sollen Leistungen erbracht werden, die anrechenbar sind auf diejenigen Module, die während des gleichen Zeitraums an der Freien Universität Berlin zu absolvieren wären. Für die Möglichkeit der Anfertigung der Masterarbeit außerhalb der Freien Universität Berlin wird auf § 5 Abs. 7 der Prüfungsordnung verwiesen.

(2) Dem Auslandsstudium soll der Abschluss einer Vereinbarung zwischen der Studentin oder dem Studenten, dem Prüfungsausschuss und der zuständigen Stelle

an der Zielhochschule über die Dauer des Auslandsstudiums, über die im Rahmen des Auslandsstudiums zu erbringenden Leistungen, die gleichwertig zu den Leistungen im Masterstudiengang sein müssen, sowie die den Leistungen zugeordneten Leistungspunkte vorausgehen. Vereinbarungsgemäß erbrachte Leistungen werden angerechnet.

(3) Es wird empfohlen, das Auslandsstudium während des zweiten oder dritten Fachsemesters des Masterstudiengangs zu absolvieren.

§ 8

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 Masterstudiengang 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 Masterstudiengang an der Freien Universität Berlin immatrikuliert werden. Studentinnen und Studenten, die vor dem Inkrafttreten dieser Ordnung für den Masterstudiengang 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 Leistungen, 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 Studienordnung gemäß Abs. 2 wird bis zum Ende des Sommersemesters 2015 gewährleistet.

Anlage 1: Modulbeschreibungen

Erläuterungen:

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

- 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 Masterstudiengang zu entnehmen.

Die folgenden Module aus dem Angebot des Masterstudiengangs sind in den Studienordnungen der in § 4 Abs. 9 angegebenen und nachfolgend nochmals aufgeführten Studiengänge des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin beschrieben:

Wahlpflichtmodule

- Modul „Grundlagen der Radiochemie“: Bachelorstudiengang Chemie

Spezialisierungsmodule

- Modul „Grundlagen der Biochemie“: Bachelorstudiengang Biochemie
- Modul „Aktuelle Themen der Biochemie“: Bachelorstudiengang Biochemie
- Modul „Einführung in die fortgeschrittene Biochemie“: Masterstudiengang Biochemie
- Modul „Introduction to Macromolecular Chemistry“: Bachelorstudiengang Chemie
- Modul „Moleküldynamik“: Bachelorstudiengang Chemie
- Modul „Umweltchemie: Luft, Wasser, Boden“: Bachelorstudiengang Chemie

Die weiteren Module aus dem Angebot des Masterstudiengangs werden wie folgt beschrieben:

A. Wahlpflichtbereich

1. Themengebiet Anorganische Chemie

Modul: Koordinationschemie			
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 fortgeschrittene Kenntnisse in der Koordinationschemie und können diese auch auf für sie neue Probleme anwenden. Sie beherrschen die Theorien zur Beschreibung von Koordinationsverbindungen und kennen die wichtigen Reaktionstypen von solchen Verbindungen. Sie kennen die Bedeutungen von Koordinationsverbindungen in der Katalyse, deren Einsatz als magnetische Materialien und in der molekularen Elektronik. Sie können selbstständig, auch in Gruppen, Übungsaufgaben aus den behandelten Themengebieten lösen.			
Inhalte: Bindungstheorie und Reaktionen von Koordinationsverbindungen, spezielle Ligandenklassen wie z. B. „non-innocent“-Liganden, molekularer Magnetismus und molekulare Elektronik, allgemeine Redoxreaktionen von Koordinationsverbindungen und gemischtvalente Verbindungen, Bedeutung von Koordinationsverbindungen in der supra-molekularen Chemie und Photochemie, physikalische Methoden zur Charakterisierung von Komplexen, Symmetrie und Stereochemie von Komplexen, Metall-Metall-Bindungen, ausgewählte homogenkatalytische Reaktionen.			
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	Lösen von Übungsaufgaben, Diskussionsbeiträge	Vor- und Nachbereitung Ü 15 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

Modul: Organometallchemie			
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 vertiefte Kenntnisse der Organometallchemie und kennen die Bindungsverhältnisse der unterschiedlichen Klassen von Komplexen mit Metall-Kohlenstoff-Bindungen. Sie können diese Kenntnisse auf unbekannte Organometall-Verbindungen anwenden und die Bindungsverhältnisse analysieren. Sie können selbstständig, auch in Gruppen, Übungsaufgaben aus den behandelten Themengebieten lösen.			
Inhalte: Darstellungsmethoden von Hauptgruppen-Organyle der Gruppen 1, 2, 12, 13 und 14, Cyclopentadienylverbindungen der Hauptgruppenelemente, die Bindung in Übergangsmetallkomplexen, Metallcarbonyle, Metallcarbonylcluster, mit CO verwandte Liganden, Komplexe mit σ -Donor-Liganden, Carben-(Alkyliden-)Komplexe, Carbin-(Alkylidin-)Komplexe, Olefinkomplexe, Alkinkomplexe, Allyl- und Enyl-Komplexe, Cyclopentadienylkomplexe, Arenkomplexe, sieben- und achtlidrige Ringe als Liganden, Lanthanoidverbindungen			
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	Lösen von Übungsaufgaben, Diskussionsbeiträge	Vor- und Nachbereitung Ü 15 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Sommersemester	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

FU-Mitteilungen

Modul: Moderne Methoden der Strukturbestimmung			
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 modernen Methoden der Strukturbestimmung wie z. B. der Röntgenbeugung oder spektroskopischen Methoden vertraut. Sie können ihre Kenntnisse auf die Charakterisierung unbekannter Proben anwenden und können selbstständig ein Strukturproblem mit den hierfür jeweils geeigneten Methoden bearbeiten. Sie lösen diese Probleme auch gemeinsam in den Übungsgruppen und können ihre Methodenwahl kritisch hinterfragen und argumentativ vertreten. Sie können ein ausgewähltes Strukturproblem und seine Lösung fachlich angemessen und adressatenbezogen präsentieren.			
Inhalte: Vertiefende Kenntnisse zu strukturanalytischen Methoden: Beugungsmethoden, ESR-, UV/Vis-, IR-, Raman-Spektroskopie, ausgewählte Beispiele für die Anwendung dieser Methoden auf bestimmte Strukturprobleme.			
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, Diskussionsbeiträge	Vor- und Nachbereitung Ü 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder 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:		Jedes Wintersemester	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

2. Themengebiet Organische Chemie

Modul: Fortgeschrittene Synthesemethoden			
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 beherrschen fortgeschrittene Synthesemethoden, insbesondere von Verfahren zur C-C-Verknüpfung. Sie sind vertraut mit den Eigenschaften metallorganischer Reagentien und Katalysatoren und erkennen Reaktivitätsmuster für anspruchsvolle Synthesevorhaben. Sie können chemo- und regioselektive Reaktionen in Synthesen und Synthesepfanungen einsetzen und die Prinzipien der Reaktivitätsumpolung und Schutzgruppentechnik anwenden. Sie sind vertraut mit neueren Methoden der Radikal- und Heterozyklenchemie. Sie analysieren Zielmoleküle im Hinblick auf geeignete Synthesewege und entwickeln selbstständig und in Gruppen geeignete Synthesen unter Einbezug der in diesem Modul neu eingeführten organischen Reaktionen.			
Inhalte: Synthetisch wichtige metallorganische Verbindungen und ihre Reaktionen (Hauptgruppen- und Übergangsmetalle), metallkatalysierte C-C-Verknüpfungsprozesse und Funktionalisierungen, Umpolung von Reaktivität, Einsatz von Schutzgruppen für unterschiedliche funktionelle Gruppen, moderne und (stereo)selektive Radikalreaktionen, Heterozyklensynthese und Heterozyklenchemie			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30
Übung	2	Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeiträge	Präsenzzeit Ü 30 Vor- und Nachbereitung Ü 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

Modul: Physikalisch-Organische 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 haben ein vertieftes Verständnis für die physikalisch-organische Chemie. Sie können unbekannte Reaktionsmechanismen selbstständig analysieren und Wege zu ihrer Aufklärung finden, kennen die einschlägigen Typen kurzlebiger Intermediate und besitzen detaillierte Kenntnisse über nicht-ionische Reaktionen unter Orbitalkontrolle. Mit einem erweiterten Verständnis von Potentialenergieflächen, Thermodynamik und Kinetik können sie die chemische Reaktivität organischer Moleküle differenziert beurteilen. Sie verstehen den Einfluss der Umgebung auf die Eigenschaften von Molekülen. Im begleitenden Seminar recherchieren die Studentinnen und Studenten auch kontrovers diskutierte Fälle aus der aktuellen Forschung, stellen sie vor und erörtern sie kritisch in der Gruppe.			
Inhalte: Struktur und Bindung (Grenzorbitalmethode, Aromaten – Nichtaromaten – Antiaromaten), Reaktionskoordinaten (Reaktionsdynamik, Two-State Reactivity), Verbindung von Thermodynamik und Kinetik (Grenzen des Hammond-Postulats, Hammett Freie-Lineare-Enthalpie-Beziehungen, Substituenteneffekte), Reaktionsmechanismen (kurzlebige Intermediate und Methoden zu deren Nachweis, pericyclische Reaktionen und Orbitalkontrolle, Carbene, Nitrene, Radikale, Photochemie), Umgebungseinflüsse (Solvatationseffekte auf Aciditäten und Nucleophilien, Solvatochromie).			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzzeit S 30
Übung	2	Vorträge, Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeiträge	Vor- und Nachbereitung S 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Sommersemester	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

Modul: Stereoselektive Synthese			
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 vertiefen ihre Kenntnisse im räumlichen Verständnis chemischer Strukturen und Reaktionen und sind mit der geeigneten Darstellung von dreidimensionalen Strukturen sowie ihrer Terminologie vertraut. Sie erweitern ihr Verständnis der Stereochemie auf die dynamische Stereochemie. Sie kennen stereoselektive Reaktionen, Methoden zur Kontrolle des stereochemischen Verlaufs und wenden ihre Kenntnisse auf die Entwicklung von Synthesen komplexer, organischer Verbindungen an. Sie können den Schwierigkeitsgrad stereoselektiver Synthesen einschätzen und bei der Syntheseplanung angemessen berücksichtigen und diskutieren diese Aspekte kritisch in der Gruppe.			
Inhalte: Stereochemische Terminologie und Nomenklatur, statische Stereochemie, Stereoisomerie, Konformationsanalyse, dynamische Stereochemie, (makro)zyklische Stereokontrolle, diastereoselektive Addition an Carbonylverbindungen, Enolate und Olefine, Aldol-Reaktionen, Grundlagen und Beispiele der asymmetrischen (Organo)Katalyse.			
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 oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Sommersemester	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

FU-Mitteilungen

Modul: Naturstoffchemie und fortgeschrittene 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 kennen die chemischen und physikalischen Eigenschaften von Biopolymeren und ihren Monomeren. Sie sind in der Lage, Synthesen für die wichtigsten Naturstoffklassen zu entwickeln, können deren Strukturen, ihre supramolekulare Chemie und ihre Materialeigenschaften analysieren, einschätzen und beschreiben und den Bezug zur Biochemie herstellen. Sie recherchieren selbstständig aktuelle, auch kontroverse Aspekte der Bioorganischen Chemie, stellen sie adressatenbezogen in Vorträgen fachgerecht dar und diskutieren sie kritisch in Gruppen.			
Inhalte: Synthese von Nucleotiden, moderne Syntheseverfahren für Peptide und Proteine, Enzymkatalyse, Synthese komplexer Kohlenhydrate und Saccharide, Synthese und spezielle Aspekte von Lipiden und Polyketiden, posttranslationale Modifikationen von Proteinen, aktuelle Themen der Bioorganischen Chemie (z. B. Labeling und Diagnostik, siRNA, Drug Delivery).			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzzeit S 30
Seminar	2	Wissenschaftliche Vorträge zu aktuellen Themen, Diskussion	Vor- und Nachbereitung S 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

3. Themengebiet Physikalische und Theoretische Chemie

Modul: Quantenchemie			
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 Grundlagen der quantitativen Beschreibung der Molekülstruktur mittels quantenmechanischer Methoden der Theoretischen Chemie. Sie kennen die physikalischen und mathematischen Prinzipien der entsprechenden Computerprogramme und können ihre Kenntnisse zur Lösung von Übungsaufgaben auch in der Gruppe anwenden.			
Inhalte: Ab initio- und semiempirische Verfahren der Quantenchemie, Hartree-Fock-Methode, Basissätze, Dichtefunktionaltheorie, Einführung in die Korrelationsmethoden, Potentialenergieflächen für chemische Reaktionen, Einführung in die zugrundeliegenden Algorithmen der gängigen Quantenchemieprogramme.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30
Übung	2	Lösen von Übungsaufgaben, Diskussionsbeiträge	Präsenzzeit Ü 30 Vor- und Nachbereitung Ü 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes zweite Semester	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

FU-Mitteilungen

Modul: Festkörper und Grenzflächen			
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 vertiefte Kenntnisse in der Festkörper- und Grenzflächenchemie und können sie in unterschiedlichen, auch neuen Kontexten anwenden. Sie sind mit den Methoden der Strukturuntersuchung von Festkörpern und an Grenzflächen vertraut und können die Anwendungsbreite und Grenzen der Methoden einschätzen. Sie lösen Übungsaufgaben auch im Team.			
Inhalte: Bindungsarten und -energien bei Festkörpern, Systematik und Bestimmung von Kristallstrukturen, Kristalle und Kristallgitter, mathematische Grundlagen der Strukturbestimmung, elektrische Leitfähigkeit und Elektronentheorie von Metallen (Bändermodell), spezifische Wärme und Gitterschwingungsphänomene, Festkörperoberflächen, Oberflächenkristallographie und Thermodynamik und Kinetik von Oberflächenprozessen.			
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, Diskussionsbeiträge	Vor- und Nachbereitung Ü 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes zweite Semester	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

Modul: Statistische Thermodynamik			
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 wissen, wie sich aus mikroskopischen Moleküleigenschaften makroskopische thermodynamische Eigenschaften ergeben und können die statistische Thermodynamik als Brücke zwischen Atombau/Chemischer Bindung und Quantenchemie einerseits und Thermodynamik und Festkörper/Grenzflächen andererseits nutzen und ihr Wissen in unterschiedlichen Kontexten auf auch in der Gruppe zu lösenden Aufgaben anwenden.			
Inhalte: Mathematische Grundlagen, physikalische und quantenmechanische Grundlagen, mikrokanonisches, kanonisches und großkanonisches Ensemble, Zustandssummen und thermodynamische Funktionen, quantenstatistische Thermodynamik für Fermionen und Bosonen, Anwendungen z. B. aus den Bereichen Gleichgewichte und Reaktionen, Festkörper und Grenzflächen, Mischungen.			
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, Diskussionsbeiträge	Vor- und Nachbereitung Ü 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes zweite Semester	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

FU-Mitteilungen

Modul: Moderne Methoden der Spektroskopie			
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 ein vertieftes Verständnis moderner Methoden der Spektroskopie zur Untersuchung der Struktur und Dynamik von Molekülen, Flüssigkeiten und der kondensierten Materie und können diese Kenntnisse in unterschiedlichen Kontexten auf die Lösung von Übungsaufgaben in der Gruppe anwenden.			
Inhalte: Kurze Wiederholung von Grundlagen der optischen Spektroskopie, Terahertz-Spektroskopie, Fluoreszenz-Spektroskopie, Photoelektronen-Spektroskopie, Röntgen-Spektroskopie, Kurzpuls- und Ultrakurzpuls-Spektroskopie, Spektroskopie mit Elektronen und Neutronen, Streuung von Licht, Elektronen und Neutronen, Methoden der Spektromikroskopie, Anwendungen der modernen Spektroskopie in der Chemie, Umwelt und den Lebenswissenschaften.			
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, Diskussionsbeiträge	Vor- und Nachbereitung Ü 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes zweite Semester	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

4. Themengebietsübergreifender Bereich

Modul: Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen im 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 kennen aktuelle Forschungsergebnisse aus den am Institut für Chemie und Biochemie etablierten Kolloquien und Vortragsserien. Sie recherchieren selbstständig neue chemierelevante Themen in der einschlägigen Fachliteratur und präsentieren sie adressatenbezogen nach fachlich akzeptierten Standards. Sie sind in der Lage, die Literatur kritisch zu würdigen, Hypothesen zu formulieren, sie einer Prüfung zu unterziehen und vor einer Gruppe argumentativ zu verteidigen. Zu den Themen der Vorträge der Studentinnen und Studenten gehören auch Bezüge zu Gender- und Diversityaspekten, gesellschaftsrelevante Themen mit Bezug zur Chemie und chemiehistorische Themen.			
Inhalte: In den wissenschaftlichen Vorträgen der meist auswärtigen Gäste werden aktuelle Themen der chemischen Forschung behandelt. Die Studentinnen und Studenten erhalten aus zwei der drei Studienbereiche „Anorganische Chemie“, „Organische Chemie“ und „Physikalische/Theoretische Chemie“ Themen für Vorträge. Die Betreuer sind in der Wahl aktueller Themen aus der Chemie oder aus chemieangrenzenden Bereichen frei und können auch Querschnittsthemen ausgeben, die z. B. gesellschaftsrelevante Aspekte der Chemie oder das Thema Frauen in den Naturwissenschaften betreffen. Die Vorträge sollen sich nicht mit der Aufgabenstellung der Forschungsprojekte überschneiden.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Seminar	2	Teilnahme an 14 wissenschaftlichen Vorträgen	Präsenzzeit S 30
		Gestaltung und Durchführung eines Vortrags	Vor- und Nachbereitung S 60 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 60
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

FU-Mitteilungen

Modul: Lehren im 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 vorbereitend auf künftige Lehrverpflichtungen beispielsweise in der Promotion über erste Erfahrungen in der Lehre in Lehrveranstaltungen des Bachelorstudiengangs Chemie. Sie können vorlesungsbegleitende Übungen vorbereiten, durchführen und die Diskussion in der Übungsgruppe aktiv im Sinne einer effizienten Lehrveranstaltung leiten. Dabei erkennen und beeinflussen sie gruppenspezifische Prozesse in angemessener Weise auch im Hinblick auf Gender- und Diversityaspekte und können feinfühlig auf die verschiedenen kulturellen Hintergründe der betreuten Studierenden reagieren. Sie sind in der Lage, bestehende Verständnisprobleme zu erkennen, zu analysieren und darauf mit alternativen Erklärungsversuchen zu reagieren und verfügen über Erfahrung in der Gesprächsführung.			
Inhalte: Nach Vorbesprechung Einsatz in Übungsgruppen zu Vorlesungen aus dem Bachelorstudiengang, Begleitung der Übungsgruppe, Hilfestellung bei Verständnisproblemen und beim Lösen der Übungsaufgaben in der Gruppe über ein Semester, dabei regelmäßige Rückkopplung mit der für die jeweilige Bachelorveranstaltung verantwortlichen Dozentin oder dem Dozenten, Organisation, Durchführung und Auswertung einer Evaluation mit den Teilnehmerinnen und Teilnehmern an der Übungsgruppe.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Seminar	5 Zeitstunden	–	Seminar S 5 Präsenzzeit ÜB 30
Übungsgruppenbetreuung	2	Leitung der Übungsgruppe, regelmäßige aktive Beteiligung, Durchführung einer Evaluation und Teilnahme an Beratungsgesprächen über den Erfolg des betreuten Tutoriums	Vorbereitung der Übungstermine 90 Evaluation mit Auswertung 25
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

B. Projektbereich

Modul: Forschungsprojekt in einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe			
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 wissenschaftliche Methodik in der Forschung des Fachgebiets der Arbeitsgruppe. Sie können Probleme des aktuellen Forschungsstands wissenschaftlich angemessen bearbeiten und ihre Forschungsergebnisse mündlich wie schriftlich nach anerkannten Standards des Fachs präsentieren und diskutieren. Sie fügen sich in die Forschungsgruppe ein, die sich in der Regel aus Mitarbeitern mit deutlich unterschiedlichen kulturellen Hintergründen zusammensetzt. Sie sind in der Lage, konstruktiv in einem international besetzten Team zu arbeiten und dabei Gender- und Diversityaspekte zu berücksichtigen.			
Inhalte: Die Studentinnen und Studenten bearbeiten unter der Betreuung von Mitgliedern der Arbeitsgruppe ein aktuelles Projekt aus den Forschungsthemen der betreuenden Arbeitsgruppe. Hierzu gehört die Recherche des wissenschaftlichen Hintergrunds, die praktische Durchführung des Projekts, die Präsentation und kritische Diskussion der Ergebnisse im Forschungsseminar der Arbeitsgruppe in der Regel in englischer Sprache und eine schriftliche Dokumentation des Projekts.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Seminar	5 Zeitstunden	Präsentation und Diskussion	Präsenzzeit S 5 Vor- und Nachbereitung S 5 Präsenzzeit P Betreutes Praktikum 25
Praktikum	2	Durchführung und Protokollierung von Versuchen	Selbststudium im Labor 75 Vor- und Nachbereitung P 15 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 25
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Vier Wochen ganztags; bei gleichzeitigem Besuch anderer Lehrveranstaltungen verlängert sich die Dauer entsprechend	
Häufigkeit des Angebots:		Unregelmäßig	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

Modul: Forschungsprojekt in einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe			
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 wissenschaftliche Methodik in der Forschung des Fachgebiets der Arbeitsgruppe. Sie können Probleme des aktuellen Forschungsstands wissenschaftlich angemessen bearbeiten und ihre Forschungsergebnisse mündlich wie schriftlich nach anerkannten Standards des Fachs präsentieren und diskutieren. Sie fügen sich in die Forschungsgruppe ein, die sich in der Regel aus Mitarbeitern mit deutlich unterschiedlichen kulturellen Hintergründen zusammensetzt. Sie sind in der Lage, konstruktiv in einem international besetzten Team zu arbeiten und dabei Gender- und Diversityaspekte zu berücksichtigen.			
Inhalte: Die Studentinnen und Studenten bearbeiten unter der persönlichen Betreuung von Mitgliedern der Arbeitsgruppe ein aktuelles Projekt aus den Forschungsthemen der betreuenden Arbeitsgruppe. Hierzu gehört die Recherche des wissenschaftlichen Hintergrunds, die praktische Durchführung des Projekts, die Präsentation und kritische Diskussion der Ergebnisse im Forschungsseminar der Arbeitsgruppe in der Regel in englischer Sprache und eine schriftliche Dokumentation des Projekts.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Seminar	10 Zeitstunden	Präsentation und Diskussion	Präsenzzeit S 10 Vor- und Nachbereitung S 10 Präsenzzeit P Betreutes Praktikum 35
Praktikum	3	Durchführung und Protokollierung von Versuchen	Selbststudium im Labor 165 Vor- und Nachbereitung P 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 50
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		300 Stunden	10 LP
Dauer des Moduls:		Acht Wochen ganztags; bei gleichzeitigem Besuch anderer Lehrveranstaltungen verlängert sich die Dauer entsprechend	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester nach Absprache	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

Modul: Forschungsprojekt in einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe			
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 wissenschaftliche Methodik in der Forschung des Fachgebiets der Arbeitsgruppe. Sie können Probleme des aktuellen Forschungsstands wissenschaftlich angemessen bearbeiten und ihre Forschungsergebnisse mündlich wie schriftlich nach anerkannten Standards des Fachs präsentieren und diskutieren. Sie fügen sich in die Forschungsgruppe ein, die sich in der Regel aus Mitarbeitern mit deutlich unterschiedlichen kulturellen Hintergründen zusammensetzt. Sie sind in der Lage, konstruktiv in einem international besetzten Team zu arbeiten und dabei Gender- und Diversityaspekte zu berücksichtigen.			
Inhalte: Die Studentinnen und Studenten bearbeiten unter der persönlichen Betreuung von Mitgliedern der Arbeitsgruppe ein aktuelles Projekt aus den Forschungsthemen der betreuenden Arbeitsgruppe. Hierzu gehört die Recherche des wissenschaftlichen Hintergrunds, die praktische Durchführung des Projekts, die Präsentation und kritische Diskussion der Ergebnisse im Forschungsseminar der Arbeitsgruppe in der Regel in englischer Sprache und eine schriftliche Dokumentation des Projekts.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Seminar	15 Zeitstunden	Präsentation und Diskussion	Präsenzzeit S 15 Vor- und Nachbereitung S 15 Präsenzzeit P Betreutes Praktikum 45
Praktikum	4	Durchführung und Protokollierung von Versuchen	Selbststudium im Labor 255 Vor- und Nachbereitung P 45 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 75
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		450 Stunden	15 LP
Dauer des Moduls:		Zwölf Wochen ganztags; bei gleichzeitigem Besuch anderer Lehrveranstaltungen verlängert sich die Dauer entsprechend	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester nach Absprache	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

C. Spezialisierungsbereich

1. Themengebiet Analytische Chemie

Modul: Naturwissenschaftliche Messdatenerfassung und -verarbeitung			
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 wichtige Mess- und Arbeitstechniken aus dem Bereich der naturwissenschaftlichen Laboratoriumspraxis. Sie sind mit den grundsätzlichen methodischen und sachbezogenen Grundlagen der Messung in den Naturwissenschaften auftretender Größen vertraut. Sie sind in der Lage, auftretende systematische und stochastische Fehler kompetent zu beurteilen. Sie sind befähigt, Datenverarbeitungsanlagen zur Messdatenreduktion und -weiterverarbeitung zu nutzen. Sie sind in der Lage, aus Messdatenreihen Graphiken mit angemessener Beschriftung zur Publikation in Fachzeitschriften zu erstellen.			
Inhalte: Methodische Abgrenzung des Laborexperiments gegenüber der Alltagserfahrung, digitale und analoge Datenerfassung im Laborexperiment, Bestimmung von Größen durch komplementäre Messgrößen, Nutzung spezialisierter Software zur Erfassung und Verarbeitung von Daten, Erstellung publikationsfähiger Abbildungen für Fachzeitschriften, Grundlagen der naturwissenschaftlichen Fehleranalyse.			
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 Aufgaben, Diskussion, Entwicklung von Programmen zur Datenanalyse, Grafikerstellung	Vor- und Nachbereitung Ü 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie, Bachelorstudiengang Chemie für das Lehramt, 60-LP-Modulangebot Bachelorstudiengang Biochemie	

Modul: Instrumentelle Analytik zur Strukturaufklärung in 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 können moderne instrumentelle Verfahren zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen und zur Analyse von Reaktionsmechanismen anwenden und die gewonnenen Daten analysieren. Sie kennen die gerätetechnischen und messmethodischen Grundlagen und können für breit gefächerte wissenschaftliche Fragestellungen die geeigneten Experimente nach Leistungsfähigkeit und Grenzen auswählen. Sie können die Datenqualität beurteilen und interpretieren die Messergebnisse selbstständig.			
Inhalte: Strukturaufklärung organischer Verbindungen mittels NMR-, IR-, UV- und CD-Spektroskopie und Massenspektrometrie inkl. chromatographischer Verfahren (HPLC, GC), theoretische und gerätetechnische Grundlagen, Messprinzipien, Pulssequenzen für NMR-Experimente wie NOE, NOESY, ROESY, COSY, EXSY, DOSY, HMBC, HMQC und temperaturabhängige NMR für die Strukturanalytik, Signalzuordnung, Aufklärung dynamischer Prozesse, Anwendungsbereiche und Grenzen verschiedener MS-Ionisierungsverfahren wie EI, CI, APCI, ESI, MALDI, FAB, FD/LIFDI, DART und MS-Analysatoren wie TOF, Sektorfeld, Quadrupol, Ionenfalle, FTICR, Orbitrap, ICPMS, Chemie in der hochverdünnten Gasphase (CID, IRMPD, ECD, H/D-Austausch), praktische Übungen (Probenvorbereitung, Durchführung einfacher Messungen, Vorführung komplizierterer Experimente, Auswertung und Dateninterpretation, Übungsaufgaben).			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30
Übung	2	Experimente an den Großgeräten des Instituts, Diskussionsbeiträge, Bearbeitung von Übungsaufgaben	Präsenzzeit Ü 30 Vor- und Nachbereitung Ü 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder 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:		Jedes Wintersemester	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

2. Themengebiet Anorganische Chemie

Modul: Angewandte Radiochemie und Strahlenschutzkurs			
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 vertiefte Kenntnisse zum Umgang mit radioaktiven Stoffen, zu rechtlichen Regelungen des Strahlenschutzes beim Arbeiten mit offenen radioaktiven Strahlern und umschlossenen Strahlenquellen. Sie beherrschen radiochemische Sachverhalte und das Suchen von Lösungswegen bei der Messung radioaktiver Strahlung. Sie haben alle theoretischen Grundlagen zur Erlangung der fachlichen Qualifikation für die Bestellung zum Strahlenschutzbeauftragten der Fachgruppen 2.2, 4.1, 4.2.			
Inhalte: Naturwissenschaftliche Grundlagen des Strahlenschutzes, biologische Strahlenwirkung, Umgang mit offenen radioaktiven Strahlern, Strahlenschutzrecht, Dosimetrie, baulicher Strahlenschutz, Behandlung radioaktiver Abfälle, Strahlenschutzberechnungen sowie Freigabe und Freigabekonzepte, praktische Bedienung der Messtechnik zum Nachweis ionisierender Strahlung, Dekontaminationsmessungen, praktische Anwendungen radioaktiver Präparate in Naturwissenschaft und Technik, Messung von Alpha-, Beta- und Gammastrahlung und Berechnungen zum praktischen Strahlenschutz.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	5 Tage à 6 Zeitstunden	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzzeit sP 40
Sicherheitsrelevantes Praktikum	1 Woche ganztags	Durchführung und Protokollierung der Versuche	Vor- und Nachbereitung sP 20 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Praktikum: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Zwei Wochen im Block	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

Modul: Bioanorganische 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 der Rolle von Metallen und Metalloproteinen in Lebensprozessen vertraut. Zusätzlich haben sie moderne Aspekte der bioanorganischen Chemie vertieft.			
Inhalte: Herausbildung der heutigen Umwelt, Biologische Funktion von Hauptgruppenelementen, Übergangsmetalle in biologischen Systemen, Ionenpumpen, Ionenkanäle, Liganden in biologischen Systemen, Eisen als biologisch wichtiges Element, Zinkproteine, Metalle im Zentrum der Photosynthese und der Stickstofffixierung, Molybdän- und Cobaltenzyme, Biomineralisation und Biomaterialien, moderne Aspekte der bioanorganischen Chemie.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung I	2	–	Präsenzzeit V I 30 Vor- und Nachbereitung V I 45
Vorlesung II	1	–	Präsenzzeit V II 15 Vor- und Nachbereitung V II 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes zweite Semester	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

Modul: Moderne Aspekte der Nichtmetallchemie			
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 des Phosphors und weiterer ausgewählter Hauptgruppenelemente und können sie anwenden. Sie beherrschen die Nomenklatur und kennen wichtige Stoffklassen, ihre Reaktionen und die Bedeutung dieser Elemente und ihrer Verbindungen in Industrie, Technik und Umwelt. Sie können selbstständig, auch in Gruppen, Übungsaufgaben aus den behandelten Themengebieten lösen.			
Inhalte: Herstellung und Eigenschaften von Phosphor, Struktur und Bedeutung des elementaren Phosphors, Synthese, Struktur und Reaktivität von Phosphorverbindungen. Moderne Konzepte der phosphororganischen Chemie, Phosphane und niederkordinierte Phosphorverbindungen und deren Koordinationschemie, Synthese von P-stereogenen Phosphorverbindungen und deren Anwendung in ausgewählten homogenkatalytischen Reaktionen. Aktuelle Aspekte der Nichtmetallchemie weiterer Hauptgruppenelemente.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung I	2	–	Präsenzzeit V I 30 Vor- und Nachbereitung V I 45
Vorlesung II	1	–	Präsenzzeit V II 15 Vor- und Nachbereitung V II 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch/Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes zweite Semester	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

3. Themengebiet Biochemie: siehe Verweis in § 4 Abs. 9 und zu Beginn der Modulbeschreibungen

4. Themengebiet Makromolekulare Chemie

Modul: Advanced 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 ein vertieftes Verständnis der makromolekularen Chemie. Sie kennen grundlegende und spezielle Mechanismen von Polymerisationsreaktionen, den Einfluss auf Struktur und Eigenschaften der resultierenden Polymere und können die sich jeweils daraus ergebenden Anwendungsgebiete und Limitierungen diskutieren. Sie kennen moderne Methoden und Verfahren zur Darstellung verschiedener Polymere im Labormaßstab und im industriellen Maßstab. Sie kennen Beispiele für aktuelle Forschungsgebiete der Polymerchemie und Beispiele für Anwendungen funktionaler Polymermaterialien. Sie können eigenständige Literaturrecherchen zu speziellen Gebieten der Polymerchemie durchführen und die Ergebnisse fachlich angemessen vor einer Gruppe präsentieren.			
Inhalte: Anionische Polymerisation (lebende Polymerisation, Polyether, Polyolefine, Polyacrylate, Co-Polymere), kationische Polymerisation (Polyether, Polyolefine), radikalische und kontrollierte radikalische Polymerisation (Emulsions-, Suspensionspolymerisation, Kinetik, ATRP, RAFT, NMP), metallvermittelte Polymerisation (Polyolefine, Aufbaureaktion, Ziegler-Natta-Polymerisation, Metallocenkatalysatoren, späte Übergangsmetallkatalysatoren, Metathesepolymerisation), Polykondensation (Polyester, Polyamide, Polycarbonate, Polyurethane) jeweils mit Elementarschritten, Kinetik, Einfluss auf die Polymerstruktur, Eigenschaften, Anwendungen und Beispiele, spezielle Anwendungsfelder (Biomaterialien, Elektronik, organische Synthese, Ionentauscher), industrielle Polymerchemie.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	40 Stunden	–	Präsenzzeit V 40 Vor- und Nachbereitung V 20 Präsenzzeit S 20
Seminar	20 Stunden	Diskussionsbeiträge, Seminarvortrag	Vor- und Nachbereitung S 40 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Seminar: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Blockveranstaltungen erste Hälfte der Vorlesungszeit	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie, Masterstudiengang Polymer Science	

5. Themengebiet Organische Chemie

Modul: Totalsynthesen 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 haben ein vertieftes Verständnis für die Syntheseplanung mit den Methoden der Retrosynthese und können auch kompliziertere unbekanntere Moleküle retrosynthetisch analysieren, um sich Synthesewege zu erarbeiten. Sie erkennen typische Strukturelemente und sind in der Lage, Wege zu ihrem Aufbau zu finden und ihre Reaktivitäten einzuschätzen. Sie berücksichtigen dabei die Chemoselektivität sowie regio- und stereochemische Aspekte. Sie leiten aus den Retrosynthesen geeignete Totalsynthesen auch für kompliziertere Moleküle ab. Die Studentinnen und Studenten bearbeiten im Seminar selbstständig Retrosyntheseaufgaben auch aus der aktuellen Forschung, stellen sie vor und erörtern sie kritisch in der Gruppe.			
Inhalte: Konzept der Retrosynthese, Synthons, Regeln, typische Strukturelemente, typische Retrosyntheseschritte, klassische und aktuelle Beispiele für kompliziertere Totalsynthesen von Naturstoffen und anderen organischen Molekülen, regio- und stereochemische Aspekte der Retrosynthese, Umsetzung von Retrosynthesen in die entsprechenden Totalsynthesen anhand der verwandten Beispiele.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzzeit S 15
Seminar	1	Vorträge, Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeiträge	Vor- und Nachbereitung S 45 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Unregelmäßig	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

Modul: Supramolekulare 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 die grundlegenden Konzepte der Supramolekularen Chemie und typische Wirtmoleküle und haben ein detailliertes Verständnis nicht-kovalenter Wechselwirkungen zwischen Molekülen. Sie können die Konzepte der supramolekularen Synthese auf unbekannte Komplexe anwenden und Wege zu ihrer Herstellung finden. Sie sind mit Methoden zur Analyse nicht-kovalenter Wechselwirkungen und zur strukturellen Charakterisierung supramolekularer Komplexe vertraut und kennen die Bedeutung der supramolekularen Chemie für Funktionsmoleküle, in Materialien und in lebenden Systemen. Im begleitenden Seminar recherchieren die Studentinnen und Studenten auch kontrovers diskutierte Fälle aus der aktuellen Forschung, stellen sie vor und erörtern sie kritisch in der Gruppe.			
Inhalte: Nicht-kovalente Wechselwirkungen (z. B. H-Brücken, elektrostatische Wechselwirkungen hydrophober Effekt), typische Wirtmoleküle (z. B. Calixarene, Resorcinarene, Kronenether, Cucurbiturile, Cyclodextrine), Konzepte der supramolekularen Synthese (z. B. Template, Selbstorganisation, Selbstsortierung, Allosterie, multivalente und kooperative Bindung), Methoden zur Charakterisierung supramolekularer Komplexe (z. B. NMR-, UV/Vis-Titrations, kalorimetrische Verfahren, Massenspektrometrie), Funktionsmoleküle (z. B. molekulare Schalter, Pendelbusrotaxane, Sensoren), supramolekulare Materialien (nicht-kovalente Polymere, Gelatoren, Flüssigkristalle), supramolekulare Wechselwirkungen in und zwischen biologischen Molekülen (Proteinfaltung, Ionenkanäle, Photosystem, Zellmembranen).			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzzeit S 15
Seminar	1	Vorträge, Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeiträge	Vor- und Nachbereitung S 45 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Unregelmäßig	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

Modul: Homogene Übergangsmetallkatalyse			
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 vertieftes Verständnis der homogenen Übergangsmetallkatalyse und ihrer Bedeutung für die organische Synthese im Labor- und Industriemaßstab. Sie kennen wesentliche homogenkatalytische Verfahren sowie deren Anwendungsbreite und Limitierungen. Sie kennen Methoden und Konzepte zur Aufklärung von Reaktionsmechanismen und können Experimente im Hinblick auf mechanistische Vorstellungen deuten. Sie können aufgrund mechanistischer Vorstellungen den Einfluss von Reaktionsparametern abschätzen und daraus Vorschläge für die Optimierung und Entwicklung katalytischer Reaktionen ableiten. Sie kennen aktuelle Fragestellungen der homogenen Übergangsmetallkatalyse, können relevante Ergebnisse recherchieren, in einer Gruppe vorstellen und kontrovers diskutieren.			
Inhalte: Reaktivität und Struktur von Übergangsmetallkomplexen, elementare Reaktionsschritte (Ligandenaustausch, Oxidative Addition, Reduktive Eliminierung, Insertionen, Eliminierungen) und ihre Kinetik, Hydrierungen, Kreuzkuppelungen (C-C- und C-Heteroatomverknüpfungen), Hydroformylierung, Carbonylierungsreaktionen, Olefinmetathese, Olefinpolymerisation und -oligomerisierung.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30
Seminar	1	Vorträge, Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeiträge	Präsenzzeit S 15 Vor- und Nachbereitung S 45 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Unregelmäßig	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

Modul: Systems 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 kennen das Verhalten komplexer chemischer Systeme und verstehen die Entstehung emergenter Eigenschaften in chemischen Netzwerken. Sie können Bezüge zu anderen komplexen Systemen in der Alltagswelt herstellen.			
Inhalte: Dynamisch-kombinatorische Bibliotheken, Selbstorganisation, Transformationskaskaden in dynamischen selbstorganisierten Systemen, Selbstsortierungsprozesse und Netzwerktopologien, Minimalreplikatoren und ihre Integration in dynamische Systeme, Eigenschaften autokatalytischer Peptidnetzwerke, oszillierende Reaktionen und ihre Anwendung in Gelen und Polymeren, Symmetriebrüche und Verstärkung in der Homochirogenese, chemische Modelle für Homöostase und Autopoiesis, adaptive Materialien.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzzeit S 15
Seminar	1	Vorträge, Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeiträge	Vor- und Nachbereitung S 45 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Unregelmäßig	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

6. Themengebiet Physikalische Chemie

Modul: Chemische Prozesse an Oberflächen und Grenzflächen			
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 einen vertieften Einblick in Prozesse an Oberflächen. Dies beinhaltet ein Verständnis der Thermodynamik, der Kinetik und der Dynamik solcher Prozesse, sowie der Methoden, die verwendet werden, um diese Informationen zu erhalten. Die Studentinnen und Studenten haben konkrete Bezüge zur aktuellen Forschung hergestellt und so auch Einblicke in den Berufsalltag eines Phykochemikers erhalten.			
Inhalte: Struktur und Dynamik von Oberflächen, Methoden der Oberflächenanalytik und -charakterisierung, Wechselwirkung von Adsorbaten mit Oberflächen, chemische Reaktionen an Oberflächen mit Diskussion der atomistischen Grundlagen, aber auch der thermodynamischen bzw. kinetischen Beschreibung der Prozesse.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	3	–	Präsenzzeit V 45 Vor- und Nachbereitung V 60 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 45
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Unregelmäßig	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

Modul: Angewandte Elektrochemie: Batterien, Brennstoffzellen und weitere Anwendungen			
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 vertiefte Kenntnisse und kennen aktuelle Anwendungen der Elektrochemie auch im Alltag. Sie verfügen über Erfahrung mit dem aktuellen Stand der Grundlagenforschung und verstehen die Schritte in der Prozesskette bis zur Anwendung. Im begleitenden Seminar recherchieren die Studentinnen und Studenten Beispiele aus der aktuellen Forschung, präsentieren sie und erörtern sie kritisch in der Gruppe.			
Inhalte: Grundlagen (Doppelschichtmodelle, Nernst-Gleichung, Butler-Volmer-Gleichung, Tafel-Geraden, elektrochemische Zellen), Batterien zur Energiespeicherung (Aufbau am Beispiel einer Lithiumionenbatterie, Diskussion von Herausforderungen und Grenzen der Batterietechnologie, Einsatz moderner Materialien und Konzepte wie Li-O und Li-S, Redox-Flow-Batterien), Brennstoffzellen zur Energieumwandlung (Entwicklung der Brennstoffzellentechnologie, Vergleich von Niedertemperatursystemen (Polymerelektrolytmembranbrennstoffzelle – PEMFC, Direktmethanolbrennstoffzelle – DMFC) und Hochtemperatursystemen (Festoxidbrennstoffzelle – SOFC), Design neuer Materialien und Herstellprozesse), Materialien und Methoden (Kohlenstoffmaterialien in Brennstoffzellen und Batterien, Kohlenstoffnanoröhrchen, Graphen, neue Elektrolyte (fest und flüssig), Methoden für die in-situ Untersuchung von Batterien und Brennstoffzellen, aktuelle Forschungsthemen im Fokus: Wasserelektrolyse, Chlor-Alkali-Elektrolyse, Konzept der photoelektrochemischen Wasserstofferzeugung, elektrochemische Sensoren, Elektrolumineszenz, Elektrophorese, Korrosionsschutz.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzzeit S 30
Seminar	2	Diskussionsbeiträge	Vor- und Nachbereitung S 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Unregelmäßig	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

FU-Mitteilungen

Modul: Elektronenstrukturmethoden			
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 detaillierte Kenntnisse der theoretischen und experimentellen Grundlagen der Elektronenstruktur von periodischen Systemen. Sie können mit theoretischen und experimentellen Methoden die elektronische Bandstruktur eines Kristalls bestimmen und mit Hilfe von Symmetrieargumenten interpretieren. Sie können mit Hilfe von Symmetrieargumenten die Bandstruktur interpretieren und aus ihr Festkörpereigenschaften ableiten.			
Inhalte: Kristallstruktur und Raumgruppen, Quantenchemie für periodische Systeme, spektroskopische Methoden zur Bestimmung der elektronischen Struktur, z. B. winkelaufgelöste Photoemissionsspektroskopie, scanning tunneling spectroscopy, inverse Photoemission, 2-Photonen-Photoemission.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzzeit SPC 30
Seminar am PC mit Anwendung von Spezialsoftware	2	Bearbeitung von Übungsaufgaben und Computersimulationen	Vor- und Nachbereitung SPC 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Seminar: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Unregelmäßig	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

7. Themengebiet Theoretische Chemie

Modul: Quantenchemische Korrelationsmethoden			
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 detaillierte Kenntnisse der theoretischen Grundlagen der quantenchemischen Korrelationsmethoden. Sie kennen quantenchemische Programmpakete, können quantenchemische Korrelationsrechnungen für einfache Systeme selbstständig durchführen und berechnete Daten computerunterstützt visualisieren.			
Inhalte: Molekül-Hamiltonoperator und elektronische Wellenfunktion, Gauß-Basissätze und Pseudopotentiale, die Hartree-Fock-Theorie und darauf aufbauende Korrelationsmethoden. Einführung in quantenchemische Programmpakete und computergestützte Visualisierung der berechneten Daten.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzzeit SPC 30
Seminar am PC mit Anwendung von Spezialsoftware	2	Bearbeitung von Übungsaufgaben und Computersimulationen	Vor- und Nachbereitung SPC 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Seminar: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes dritte Semester	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

Modul: Dichtefunktionaltheorie			
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 detaillierte Kenntnisse der theoretischen Grundlagen der Dichtefunktionaltheorie für Grundzustand und angeregte Zustände. Sie kennen quantenchemische Programmpakete und können Dichtefunktionalmethoden sicher anwenden und Strukturoptimierungen und Frequenzanalysen durchführen.			
Inhalte: Grundlagen der Dichtefunktionaltheorie, Entwicklung von Austausch-Korrelationsfunktionalen, Anwendungsgebiete und Genauigkeit verschiedener Dichtefunktionalmethoden, Molekulare Eigenschaften und angeregte Zustände mit zeitabhängiger Dichtefunktionaltheorie. Algorithmen zur Optimierung der Molekülstruktur und der Frequenzanalyse. Einführung in quantenchemische Programmpakete mit Schwerpunkt auf Dichtefunktionalmethoden und computergestützte Interpretation der berechneten Daten.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzzeit SPC 30
Seminar am PC mit Anwendung von Spezialsoftware	2	Bearbeitung von Übungsaufgaben und Computersimulationen	Vor- und Nachbereitung SPC 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Seminar: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes dritte Semester	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

Modul: Relativistische Quantenchemie			
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 Kenntnisse in der Relativitätstheorie und ihrer Auswirkungen auf die elektronische Struktur von Molekülen. Sie können einfache quantenchemische Rechnungen relativistisch durchführen und kennen verschiedene Näherungsmethoden der relativistischen Quantenchemie.			
Inhalte: Spezielle Relativitätstheorie, Quantisierung und Spin, Dirac-Gleichung für Ein- und Mehrelektronensysteme, Methoden der relativistischen Quantenchemie, relativistische Pseudopotentiale.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzzeit SPC 30
Seminar am PC mit Anwendung von Spezialsoftware	2	Bearbeitung von Übungsaufgaben und Computersimulationen	Vor- und Nachbereitung SPC 30 Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Seminar: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Unregelmäßig	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

FU-Mitteilungen

Modul: Quantenreaktionsdynamik			
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 theoretische Konzepte und Methoden zur Beschreibung der zeitabhängigen Quantenmechanik von chemischen Reaktionen und können damit entsprechende Computersimulationen und Visualisierungen durchführen.			
Inhalte: Zeitabhängige Quantenmechanik, Wellenpaketdynamik, adiabatische und nicht-adiabatische Dynamik, molekulare Übergänge und Reaktionen nach Anregung durch Laserpulse, numerische Methoden und Computersimulationen zum Lösen zeitabhängiger quantenmechanischer Probleme.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzzeit SPC 30
Seminar am PC mit Anwendung von Spezialsoftware	2	Bearbeitung von Übungsaufgaben und Computersimulationen	Vor- und Nachbereitung SPC 30 Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Seminar: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes dritte Semester	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

8. Themengebiet Umweltchemie

Modul: Energie und spezielle Atmosphärenchemie			
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 Energie und Energieumwandlung und haben vertiefte Kenntnisse der Chemie der Atmosphäre. Sie sind mit den grundsätzlichen Zusammenhängen der physikalisch-chemischen Prozesse der Energieumwandlung sowie der Atmosphäre vertraut. Sie sind auf vertieftem Niveau in der Lage, Einwirkungen des Menschen auf die Umwelt einzuordnen und zu beurteilen, und sind damit befähigt, komplexe Zusammenhänge der Umwelt zu analysieren und sich wissenschaftliche Originalarbeiten der Umweltforschung in fachlicher Breite zu erarbeiten und eigene Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Umweltforschung durchzuführen. Sie besitzen eine fundierte Grundlage für das berufliche Wirken auf dem Gebiet des Umweltschutzes.			
Inhalte: Energie und Energieumwandlung, Energievorräte, periodisch arbeitende Maschinen mit praktischen Beispielen, Energiespeicher, fossile Energieträger, Herstellung von flüssigen und gasförmigen Energieträgern, Nutzung von fossilen Energieträgern einschließlich technischer Anwendungen (Kraftwerke, Kraft-Wärme-Kopplung), erneuerbare Energiequellen (Photovoltaik, Photothermie, Sonnenkraftwerke, Windkraft, Wasserkraft (Gezeiten, Wellen), geothermische Quellen, biogene Energiequellen (Biogas, Klärschlamm, Müllverbrennung, Kernspaltung und Kernfusion), Eigenschaften feuchter Luft, Feuchte Maße, Schichtungsstabilität, Aerosole und Niederschlag, Nukleation, Wolken und Wolkenchemie, Aerosole und Wolken in der Stratosphäre, spezielle Kapitel der Atmosphärenchemie (Chemie der Photooxidantien, Fluorchlorkohlenwasserstoffe und deren Ersatzstoffe, Chemie der Stratosphäre und Hochatmosphäre, Chemie planetarer Atmosphären, Ausbreitung und Abbau persistenter organischer Schadstoffe, Innenraumemissionen), spezielle Messverfahren der Umwelt (Fernerkundung und in situ-Messverfahren) sowie chemische Modelle zur Simulation von Veränderungen der Umwelt.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung I	2	–	Präsenzzeit V I 30 Vor- und Nachbereitung V I 30
Vorlesung II	2	–	Präsenzzeit V II 30 Vor- und Nachbereitung V II 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:		Masterstudiengang Chemie	

D. Wahlbereich

Modul: Aspekte der 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 vertiefen in zwei speziellen Themen ihre Kenntnisse der Chemie. Sie erhalten dabei zugleich Einblicke in den Stand der aktuellen Forschung und in den Berufsalltag des Chemikers.			
Inhalte: Die Themen richten sich nach dem jeweiligen aktuellen Angebot.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung I	2	Test	Präsenzzeit V I 30 Vor- und Nachbereitung V I 45
Vorlesung II	1	Test	Präsenzzeit V II 15 Vor- und Nachbereitung VII 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch oder Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Teilnahme wird empfohlen	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Masterstudiengang Chemie	

Anlage 2: Exemplarischer Studienverlaufsplan für den Masterstudiengang

Fachsemester (FS)	Themengebiet Anorganische Chemie	Themengebiet Organische Chemie	Themengebiet Phys. & Theor. Chemie	Themengebieteübergreifend	Projektbereich	Spezialisierungsbereich	Wahlbereich	Masterarbeit
1. FS 30 LP	Wahlpflicht-Modul 1 Anorg. Chem. 5 LP	Wahlpflicht-Modul 1 Org. Chem. 5 LP	Wahlpflicht-Modul 1 Phys. & Theor. Chem. 5 LP		Forschungsprojekt ¹ (auch in der vorlesungsfreien Zeit möglich) 15 LP		Wahlmodul 1 5 LP	
						Spezialisierungsmodul 1 5 LP		
2. FS 30 LP	Wahlpflicht-Modul 2 Anorg. Chem. 5 LP		Wahlpflicht-Modul 2 Phys. & Theor. Chem. 5 LP		Forschungsprojekt ² (auch in der vorlesungsfreien Zeit möglich) 15 LP	Spezialisierungsmodul 2 5 LP	Wahlmodul 2 5 LP	
		Spezialisierungsmodul 3 5 LP						
3. FS 30 LP		Wahlpflicht-Modul 2 Org. Chem. 5 LP		Themengebieteübergreifendes Modul 5 LP				
4. FS 30 LP								Masterarbeit & Mastervortrag 30 LP
120 LP	10	10	10	5	30	10	15	30

Prüfungsordnung für den Masterstudiengang 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 die folgende Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin erlassen):*

Inhaltsverzeichnis

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Prüfungsausschuss
- § 3 Regelstudienzeit
- § 4 Umfang der Leistungen
- § 5 Elektronische Prüfungsleistungen
- § 6 Einreichform für schriftliche Prüfungsleistungen
- § 7 Masterarbeit
- § 8 Wiederholung von Prüfungsleistungen zur Notenverbesserung
- § 9 Studienabschluss
- § 10 Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen

Anlagen

- Anlage 1: Leistungen, Zugangsvoraussetzungen, Teilnahmepflichten und Leistungspunkte
- Anlage 2: Zeugnis (Muster)
- Anlage 3: Urkunde (Muster)

§1 Geltungsbereich

Diese Ordnung regelt in Ergänzung zur Rahmenstudien- und -prüfungsordnung der Freien Universität Berlin (RSPO) Anforderungen und Verfahren für die Erbringung von Prüfungsleistungen im Masterstudiengang Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin (Masterstudiengang).

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

§ 2 Prüfungsausschuss

Zuständig für die Organisation der Prüfungen und die übrigen in der RSPO genannten Aufgaben ist der vom Fachbereichsrat des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin für den Masterstudiengang eingesetzte Prüfungsausschuss.

§ 3 Regelstudienzeit

Die Regelstudienzeit beträgt vier Semester.

§ 4 Umfang der Leistungen

(1) Es sind insgesamt Prüfungs- und Studienleistungen (Leistungen) im Umfang von 120 Leistungspunkten (LP) nachzuweisen, davon

1. 35 LP im Wahlpflichtbereich gemäß § 4 Abs. 2 der Studienordnung,
2. 20 bis 30 LP im Projektbereich gemäß § 4 Abs. 3 der Studienordnung,
3. 10 bis 20 LP im Spezialisierungsbereich gemäß § 4 Abs. 4 der Studienordnung,
4. 15 LP im Wahlbereich gemäß § 4 Abs. 5 der Studienordnung und
5. 30 LP für die Masterarbeit mit Mastervortrag gemäß § 6 dieser Ordnung.

(2) Die in den Modulen des Masterstudiengangs zu erbringenden studienbegleitenden Leistungen, die Zugangsvoraussetzungen für die einzelnen Module, die Angaben über die Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme an den Lehr- und Lernformen sowie die den Modulen jeweils zugeordneten Leistungspunkte sind der Anlage 1 der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang zu entnehmen. Für die Module „Grundlagen der Radiochemie“, „Introduction to Macromolecular Chemistry“, „Moleküldynamik“, „Umweltchemie: Luft, Wasser, Boden“ wird auf die Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin verwiesen. Für die Module „Grundlagen der Biochemie“ und „Aktuelle Themen der Biochemie“ wird auf die Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Biochemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin verwiesen. Für das Modul „Einführung in die fortgeschrittene Biochemie“ wird auf die Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Biochemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin verwiesen. Für die gemäß § 4 Abs. 5 der Studienordnung wählbaren Module wird auf die jeweiligen Prüfungsordnungen verwiesen, auf die mit Bekanntgabe der wählbaren Module rechtzeitig hingewiesen wird.

§ 5

Elektronische Prüfungsleistungen

(1) Bei elektronischen Prüfungsleistungen erfolgt die Durchführung und Auswertung unter Verwendung von digitalen Technologien.

(2) Vor einer Prüfungsleistung unter Verwendung von digitalen Technologien ist die Geeignetheit dieser Technologien im Hinblick auf die vorgesehenen Prüfungsaufgaben und die Durchführung der elektronischen Prüfungsleistung von zwei Prüferinnen oder Prüfern festzustellen.

(3) Die Authentizität des Urhebers und die Integrität der Prüfungsergebnisse sind sicherzustellen. Hierfür werden die Prüfungsergebnisse in Form von elektronischen Daten eindeutig identifiziert sowie unverwechselbar und dauerhaft der Studentin oder dem Studenten zugeordnet. Es ist zu gewährleisten, dass die elektronischen Daten für die Bewertung und Nachprüfbarkeit unverändert und vollständig sind.

(4) Eine automatisiert erstellte Bewertung einer Prüfungsleistung ist auf Antrag der geprüften Studentin oder des geprüften Studenten von einer Prüferin oder einem Prüfer zu überprüfen.

§ 6

Einreichform für schriftliche Prüfungsleistungen

Bei schriftlichen Prüfungsleistungen, die nicht in Form einer Klausur zu erbringen sind, kann verlangt werden, dass die Leistungen in elektronischer Form im Portable-Document-Format (PDF) einzureichen sind.

§ 7

Masterarbeit

(1) Die Masterarbeit besteht aus einem in deutscher oder englischer Sprache zu verfassenden schriftlichen und einem in deutscher oder englischer Sprache zu absolvierenden mündlichen Teil. Die Masterarbeit soll zeigen, dass die Studentin oder der Student in der Lage ist, eine Fragestellung aus dem Gebiet der Chemie auf fortgeschrittenem wissenschaftlichem Niveau selbstständig zu bearbeiten und die Ergebnisse angemessen schriftlich und mündlich darzustellen, wissenschaftlich einzuordnen und zu dokumentieren.

(2) Studentinnen und Studenten werden auf Antrag zur Masterarbeit zugelassen, wenn sie bei Antragstellung nachweisen, dass sie

1. im Masterstudiengang zuletzt an der Freien Universität Berlin immatrikuliert gewesen sind und
2. bereits Module im Umfang von mindestens 60 LP im Masterstudiengang absolviert haben.

(3) Dem Antrag auf Zulassung zur Masterarbeit sind Nachweise über das Vorliegen der Voraussetzungen gemäß Abs. 2 beizufügen, ferner die Bescheinigung einer

prüfungsberechtigten Lehrkraft über die Bereitschaft zur Übernahme der Betreuung der Masterarbeit. Der zuständige Prüfungsausschuss entscheidet über den Antrag. Wird eine Bescheinigung über die Übernahme der Betreuung der Masterarbeit gemäß Satz 1 nicht vorgelegt, so setzt der Prüfungsausschuss eine Betreuerin oder einen Betreuer ein.

(4) Der Prüfungsausschuss gibt in Abstimmung mit der Betreuerin oder dem Betreuer das Thema der Masterarbeit aus. Thema und Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass die Bearbeitung innerhalb der Bearbeitungsfrist abgeschlossen werden kann. Ausgabe und Fristeinhaltung sind aktenkundig zu machen.

(5) Die Bearbeitungszeit für die Masterarbeit beträgt 900 Stunden; die Abgabefrist beträgt sechs Monate. War eine Studentin oder ein Student über einen Zeitraum von mehr als drei Monaten aus triftigem Grund an der Bearbeitung gehindert, entscheidet der Prüfungsausschuss, ob die Masterarbeit neu erbracht werden soll. Die Prüfungsleistung gilt für den Fall, dass der Prüfungsausschuss eine erneute Erbringung verlangt, als nicht unternommen.

(6) Als Beginn der Bearbeitungszeit gilt das Datum der Ausgabe des Themas durch den Prüfungsausschuss. Das Thema kann einmalig innerhalb der ersten vier Wochen zurückgegeben werden und gilt dann als nicht ausgegeben. Bei der Abgabe hat die Studentin oder der Student schriftlich zu versichern, dass sie oder er die Masterarbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat. Die Masterarbeit ist in drei gebundenen Exemplaren sowie in elektronischer Form im Portable-Document-Format (PDF) abzugeben.

(7) Die Masterarbeit darf mit Zustimmung des Prüfungsausschusses auch in einer Einrichtung außerhalb des Instituts für Chemie und Biochemie der Freien Universität Berlin angefertigt werden. In diesem Fall ist eine Bescheinigung einer hauptberuflich am Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin tätigen, prüfungsberechtigten Lehrkraft über die Bereitschaft zur Übernahme der Bewertung der Masterarbeit beizufügen. Der Prüfungsausschuss entscheidet über den Antrag.

(8) Der schriftliche Teil der Masterarbeit ist innerhalb von vier Wochen von zwei vom Prüfungsausschuss bestellten Prüfungsberechtigten mit einer schriftlichen Begründung zu bewerten. Dabei soll die Betreuerin oder der Betreuer der Masterarbeit einer der Prüfungsberechtigten sein. Mindestens eine der beiden Bewertungen soll von einer prüfungsberechtigten Lehrkraft sein, die am Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin hauptberuflich tätig ist.

(9) Der benotete, etwa 30-minütige Mastervortrag mit anschließender Diskussion findet im letzten Drittel der Bearbeitungszeit der Masterarbeit vor den Prüferinnen oder Prüfern gemäß Abs. 8 statt. Der Termin für den Mastervortrag wird im Einvernehmen mit der Studentin oder dem Studenten festgesetzt. Es wird empfohlen, den

Mastervortrag gegen Ende der Laborarbeiten und vor Erstellen der schriftlichen Arbeit zu absolvieren. Der Mastervortrag erfolgt nur mit Zustimmung der Kandidatin oder des Kandidaten hochschulöffentlich.

(10) Die Note für den schriftlichen Teil der Masterarbeit ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Benotungen der beiden Prüfer. Ist die Differenz der beiden Einzelnoten 2,0 oder größer, beauftragt der Prüfungsausschuss eine dritte Prüferin oder einen dritten Prüfer mit der Bewertung. In diesem Fall werden die drei Einzelnoten für die schriftliche Arbeit gemittelt.

(11) In die Gesamtnote für die Masterarbeit geht die Note für den schriftlichen Teil mit einer Gewichtung von drei Vierteln, die Note des Mastervortrags mit einer Gewichtung von einem Viertel ein.

(12) Die Masterarbeit ist bestanden, wenn die Gesamtnote für die Masterarbeit mindestens „ausreichend“ (4,0) ist. Eine nicht bestandene Masterarbeit darf einmal wiederholt werden.

§ 8

Wiederholung von Prüfungsleistungen zur Notenverbesserung

Wenn der erste mögliche Prüfungstermin unmittelbar nach Abschluss der zugehörigen Lehrveranstaltung wahrgenommen wird, darf eine mit „ausreichend“ (4,0) oder besser bewertete Prüfungsleistung in Form einer Klausur einmalig zur Notenverbesserung in einer Nachklausur, die spätestens zu Beginn des Folgesemesters stattfindet, wiederholt werden. Gewertet wird die Note mit dem besseren Ergebnis. Im Fall von Wiederholungsprüfungen ist eine Notenverbesserung ausgeschlossen.

§ 9

Studienabschluss

(1) Voraussetzung für den Studienabschluss ist, dass die gemäß § 4 der Studienordnung in Verbindung mit §§ 4, 7 dieser Ordnung geforderten Leistungen erbracht worden sind.

(2) Der Studienabschluss ist ausgeschlossen, soweit die Studentin oder der Student an einer Hochschule im gleichen Studiengang oder in einem Modul, welches mit einem der im Masterstudiengang zu absolvierenden und bei der Ermittlung der Gesamtnote zu berücksichtigenden Modul identisch oder vergleichbar ist, Leistungen endgültig nicht erbracht oder Prüfungsleistungen endgültig nicht bestanden hat oder sich in einem schwebenden Prüfungsverfahren befindet.

(3) Dem Antrag auf Feststellung des Studienabschlusses sind Nachweise über das Vorliegen der Voraussetzungen gemäß Abs. 1 und eine Versicherung beizufügen, dass für die Person der Antragstellerin oder des Antragstellers keiner der Fälle gemäß Abs. 2 vorliegt. Über den Antrag entscheidet der zuständige Prüfungsausschuss.

(4) Aufgrund der bestandenen Prüfung wird der Hochschulgrad Master of Science (M. Sc.) verliehen. Die Studentinnen und Studenten erhalten ein Zeugnis und eine Urkunde (Anlagen 2 und 3) sowie ein Diploma Supplement (englische und deutsche Version). Darüber hinaus wird eine Zeugnisergänzung mit Angaben zu den einzelnen Modulen und ihren Bestandteilen (Transkript) erstellt. Auf Antrag werden ergänzend englische Versionen von Zeugnis und Urkunde ausgehändigt.

§ 10

Inkrafttreten und Übergangsregelungen

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

(2) Gleichzeitig tritt die Prüfungsordnung für den Masterstudiengang 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 Masterstudiengang an der Freien Universität Berlin immatrikuliert werden. Studentinnen und Studenten, die vor dem Inkrafttreten dieser Ordnung für den Masterstudiengang an der Freien Universität Berlin immatrikuliert worden sind, erbringen die Leistungen nach der Prüfungsordnung gemäß Abs. 2, sofern sie nicht die Erbringung der Leistungen gemäß dieser Ordnung beim Prüfungsausschuss beantragen. Anlässlich der auf den Antrag hin erfolgten 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 Prüfungsordnung gemäß Abs. 2 wird bis zum Ende des Sommersemesters 2015 gewährleistet.

Anlage 1: Prüfungsleistungen, Zugangsvoraussetzungen, Teilnahmepflichten und LeistungspunkteErläuterungen:

Im Folgenden werden, soweit nicht auf andere Ordnungen verwiesen wird, für jedes Modul des Masterstudiengangs Angaben gemacht über

- die Voraussetzungen für den Zugang zum jeweiligen Modul
- die Prüfungsformen
- die Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
- die den Modulen zugeordneten Leistungspunkte

Soweit im Folgenden für die jeweilige Lehr- und Lernform die Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme festgelegt ist, ist sie neben der aktiven Teilnahme an den Lehr- und Lernformen und der erfolgreichen Absolvierung der Prüfungsleistungen eines Moduls Voraussetzung für den Erwerb der dem jeweiligen Modul zugeordneten Leistungspunkte. Eine regelmäßige Teilnahme liegt vor, wenn mindestens 85 % der in den Lehr- und Lernformen eines Moduls vorgesehenen Präsenzstudienzeit besucht wurden. Besteht keine Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme an einer Lehr- und Lernform eines Moduls, so wird sie dennoch dringend empfohlen. Die Festlegung einer Präsenzplicht durch die jeweilige Lehrkraft ist für Lehr- und Lernformen, für die im Folgenden die Teilnahme lediglich empfohlen wird, ausgeschlossen.

Maßgeblich für die einem Modul zugeordneten Leistungspunkte ist der in Stunden bemessene studentische

Arbeitsaufwand, der für die erfolgreiche Absolvierung des Moduls veranschlagt wird. Dabei sind sowohl Präsenzzeiten als auch Phasen des Selbststudiums (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung etc.) berücksichtigt. Ein Leistungspunkt entspricht etwa 30 Stunden.

Zu jedem Modul muss – soweit vorgesehen – die zugehörige Modulprüfung abgelegt werden. Die Modulprüfung ist auf die Qualifikationsziele des Moduls zu beziehen und überprüft die Erreichung der Ziele des Moduls exemplarisch. Der Prüfungsumfang wird auf das dafür notwendige Maß beschränkt. In Modulen, in denen alternative Prüfungsformen vorgesehen sind, ist die Prüfungsform des jeweiligen Semesters von der verantwortlichen Lehrkraft spätestens im ersten Lehrveranstaltungstermin festzulegen.

Leistungspunkte werden nach der erfolgreichen Absolvierung des ganzen Moduls – also nach regelmäßiger und aktiver Teilnahme an den Lehr- und Lernformen und erfolgreicher Ablegung der Modulprüfung des Moduls – verbucht. Bei Modulen ohne Modulprüfung ist die aktive Teilnahme neben der regelmäßigen Teilnahme an den Lehr- und Lernformen Voraussetzung für den Erwerb der dem jeweiligen Modul zugeordneten Leistungspunkte.

Inhalte und Qualifikationsziele, Lehr- und Lernformen des Moduls, der studentische Arbeitsaufwand, der für die erfolgreiche Absolvierung eines Moduls veranschlagt wird, Formen der aktiven Teilnahme, die Regeldauer des Moduls sowie die Häufigkeit, mit der das Modul angeboten wird, sind der Anlage 1 der Studienordnung für den Masterstudiengang zu entnehmen.

FU-Mitteilungen

Zu den folgenden Modulen aus dem Angebot des Masterstudiengangs sind in den Prüfungsordnungen der in § 4 Abs. 2 angegebenen und nachfolgend nochmals aufgeführten Studiengänge des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin Angaben enthalten:

Wahlpflichtmodule

- Modul „Grundlagen der Radiochemie“: Bachelorstudiengang Chemie

Spezialisierungsmodule

- Modul „Grundlagen der Biochemie“: Bachelorstudiengang Biochemie
- Modul „Aktuelle Themen der Biochemie“: Bachelorstudiengang Biochemie
- Modul „Einführung in die fortgeschrittene Biochemie“: Masterstudiengang Biochemie
- Modul „Introduction to Macromolecular Chemistry“: Bachelorstudiengang Chemie
- Modul „Moleküldynamik“: Bachelorstudiengang Chemie
- Modul „Umweltchemie: Luft, Wasser, Boden“: Bachelorstudiengang Chemie

Zu den weiteren Modulen des Masterstudiengangs werden Angaben wie folgt gemacht:

A. Wahlpflichtmodule

1. Themengebiet Anorganische Chemie

Modul: Koordinationschemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (120 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

Modul: Organometallchemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (120 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

Modul: Moderne Methoden der Strukturbestimmung		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Mündliche Präsentation (ca. 15 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
Leistungspunkte: 5		

2. Themengebiet Organische Chemie

Modul: Fortgeschrittene Synthesemethoden		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (120 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

Modul: Physikalisch-Organische Chemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Seminar		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

Modul: Stereoselektive Synthese		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

Modul: Naturstoffchemie und fortgeschrittene Bioorganische Chemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (120 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Seminar		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

3. Themengebiet Physikalische und Theoretische Chemie

Modul: Quantenchemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (150 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

FU-Mitteilungen

Modul: Festkörper und Grenzflächen		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (150 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

Modul: Statistische Thermodynamik		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (150 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

Modul: Moderne Methoden der Spektroskopie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (150 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

4. Themengebietsübergreifender Bereich

Modul: Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen im Fach Chemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Seminar	Vortrag in einer Forschungsgruppe des Instituts (20 Minuten, nicht differenziert benotet)	Ja
Leistungspunkte: 5		

Modul: Lehren im Fach Chemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Seminar	Keine	Ja
Übungsgruppenbetreuung		Ja
Leistungspunkte: 5		

B. Projektbereich

Modul: Forschungsprojekt in einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Seminar	Schriftliche Dokumentation der Forschungsergebnisse (15–40 Seiten)	Ja
Praktikum		Ja
Leistungspunkte: 5		

Modul: Forschungsprojekt in einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Seminar	Schriftliche Dokumentation der Forschungsergebnisse (20 bis 60 Seiten)	Ja
Praktikum		Ja
Leistungspunkte: 10		

Modul: Forschungsprojekt in einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Seminar	Schriftliche Dokumentation der Forschungsergebnisse (25 bis 80 Seiten)	Ja
Praktikum		Ja
Leistungspunkte: 15		

C. Spezialisierungsbereich

1. Themengebiet Analytische Chemie

Modul: Naturwissenschaftliche Messdatenerfassung und -verarbeitung		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (90 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

Modul: Instrumentelle Analytik zur Strukturaufklärung in der Organischen Chemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (120 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

2. Themengebiet Anorganische Chemie

Modul: Angewandte Radiochemie und Strahlenschutzkurs		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (120 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Praktikum		Ja
Leistungspunkte: 5		

Modul: Bioanorganische Chemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung I	Klausur (90 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Vorlesung II		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

Modul: Moderne Aspekte der Nichtmetallchemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung I	Klausur (90 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Vorlesung II		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

3. Themengebiet Biochemie: siehe Verweis in § 4 Abs. 2 und zu Beginn der Modulangaben**4. Themengebiet Makromolekulare Chemie**

Modul: Advanced Macromolecular Chemistry		
Zugangsvoraussetzungen: Introduction to Macromolecular Chemistry		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (120 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Seminar		Ja
Leistungspunkte: 5		

5. Themengebiet Organische Chemie

Modul: Totalsynthesen und Syntheseplanung		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Seminar		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

Modul: Supramolekulare Chemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Seminar		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

Modul: Homogene Übergangsmetallkatalyse		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Seminar		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

Modul: Systems Chemistry		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Seminar		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

6. Themengebiet Physikalische Chemie

Modul: Chemische Prozesse an Oberflächen und Grenzflächen		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Seminar		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

Modul: Angewandte Elektrochemie: Batterien, Brennstoffzellen und weitere Anwendungen		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Seminarvortrag (ca. 30 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Seminar		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

Modul: Elektronenstrukturmethoden		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Praktische Prüfung (Simulation am Computer)	Teilnahme wird empfohlen
Seminar am PC mit Anwendung von Spezialsoftware		Ja
Leistungspunkte: 5		

FU-Mitteilungen

7. Themengebiet Theoretische Chemie

Modul: Quantenchemische Korrelationsmethoden		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Praktische Prüfung (Simulation am Computer)	Teilnahme wird empfohlen
Seminar am PC mit Anwendung von Spezialsoftware		Ja
Leistungspunkte: 5		

Modul: Dichtefunktionaltheorie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Praktische Prüfung (Simulation am Computer)	Teilnahme wird empfohlen
Seminar am PC mit Anwendung von Spezialsoftware		Ja
Leistungspunkte: 5		

Modul: Relativistische Quantenchemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Praktische Prüfung (Simulation am Computer)	Teilnahme wird empfohlen
Seminar am PC mit Anwendung von Spezialsoftware		Ja
Leistungspunkte: 5		

Modul: Quantenreaktionsdynamik		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Praktische Prüfung (Simulation am Computer)	Teilnahme wird empfohlen
Seminar am PC mit Anwendung von Spezialsoftware		Ja
Leistungspunkte: 5		

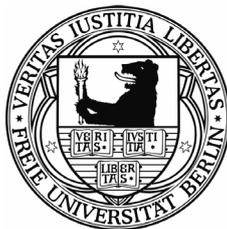
8. Themengebiet Umweltchemie

Modul: Umweltchemie: Energie und spezielle Atmosphärenchemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung I	Klausur (180 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Vorlesung II		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

D. Wahlbereich

Modul: Moderne Aspekte der Chemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung I	Keine	Teilnahme wird empfohlen
Vorlesung II		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 5		

Anlage 2: Zeugnis (Muster)



Freie Universität Berlin
Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie

Zeugnis

Frau/Herr [Vorname/Name]

geboren am [Tag/Monat/Jahr] in [Geburtsort]

hat den Masterstudiengang

Chemie

auf der Grundlage der Prüfungsordnung vom 14. März 2013 (FU-Mitteilungen 38/2013) mit der Gesamtnote

[Note als Zahl und Text]

erfolgreich abgeschlossen und die erforderliche Zahl von 120 Leistungspunkten nachgewiesen.

Die Prüfungsleistungen wurden wie folgt bewertet:

Studienbereich(e)	Leistungspunkte	Note
Wahlpflichtbereich	35 (35)	[XX]
Projekt-, Spezialisierungs- und Wahlbereich	55 (35-55)	[XX]
Masterarbeit	30 (30)	[XX]

Die Masterarbeit hatte das Thema: [XX]

Berlin, den [Tag/Monat/Jahr]

(Siegel)

Die Dekanin/der Dekan

Die/Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses

Notenskala: 1,0 – 1,5 sehr gut; 1,6 – 2,5 gut; 2,6 – 3,5 befriedigend; 3,6 – 4,0 ausreichend; 4,1 – 5,0 nicht ausreichend

Die Leistungspunkte entsprechen dem European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS)

Ein Teil der Leistungen ist unbenotet; die in Klammern gesetzte Leistungspunktzahl benennt den Umfang der benoteten Leistungen, die die Gesamtnote beeinflussen.

Anlage 3: Urkunde (Muster)



Freie Universität Berlin
Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie

U r k u n d e

Frau/Herr [Vorname/Name]

geboren am [Tag/Monat/Jahr] in [Geburtsort]

hat den Masterstudiengang

Chemie

erfolgreich abgeschlossen.

Gemäß der Prüfungsordnung vom 14. März 2013 (FU-Mitteilungen 38/2013)

wird der Hochschulgrad

Master of Science (M. Sc.)

verliehen.

Berlin, den [Tag/Monat/Jahr]

(Siegel)

Die Dekanin/der Dekan

Die/Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses

**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**

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 für das Lehramt und für das 60-Leistungspunkte-Modulangebot Chemie im Rahmen anderer Studiengänge erlassen: *

Inhaltsverzeichnis

I. Allgemeiner Teil

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Lehr- und Lernformen
- § 3 Studienfachberatung und Studienberatung

II. Besonderer Teil

1. Abschnitt: Bachelorstudiengang Chemie für das Lehramt

- § 4 Qualifikationsziele
- § 5 Studieninhalte
- § 6 Aufbau und Gliederung
- § 7 Studienbereich Lehramtsbezogene Berufswissenschaft
- § 8 Auslandsstudium

2. Abschnitt: 60-Leistungspunkte-Modulangebot Chemie im Rahmen anderer Studiengänge

- § 9 Zugangsvoraussetzung
- § 10 Qualifikationsziele
- § 11 Studieninhalte
- § 12 Aufbau und Gliederung

III. Schlussbestimmungen

- § 13 Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen

Anlagen

Anlage 1: Modulbeschreibungen

Anlage 2: Exemplarische Studienverlaufspläne

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

I. Allgemeiner Teil

§ 1 Geltungsbereich

Diese Ordnung regelt Ziele, Inhalt und Aufbau für den Bachelorstudiengang Chemie für das Lehramt des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin (Bachelorstudiengang) und das 60-Leistungspunkte-Modulangebot Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin im Rahmen anderer Studiengänge (60-LP-Modulangebot) auf der Grundlage der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang und das 60-LP-Modulangebot vom 14. März 2013.

§ 2 Lehr- und Lernformen

Folgende Lehr- und Lernformen sind für den Bachelorstudiengang und das 60-LP-Modulangebot 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 z. B. 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 Studienleistungen (Vorbereitung der Versuche und ihres theoretischen Hintergrunds, Literaturrecherche) kann im Labor stattfinden. Diese eigenständigen, während der Öffnungszeiten der Labore 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 erforderlich ist. Die Interaktion mit den Lehrkräften ist intensiv, von längerer Dauer, häufig einzeln oder in Kleingruppen.

§ 3

Studienfachberatung und Studienberatung

(1) Die Studienfachberatung erfolgt durch Studienfachberaterinnen und -berater des Instituts 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.

II. Besonderer Teil

1. Abschnitt: Bachelorstudiengang Chemie für das Lehramt

§ 4

Qualifikationsziele

(1) Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs besitzen einen Überblick über das Fach Chemie und verfügen über ein solides Verständnis der wissenschaftlichen Grundlagen, insbesondere in den vier Kernbereichen Anorganische, Organische und Physikalische Chemie sowie Biochemie. Sie kennen die wichtigsten Begriffe, Theorien und Methoden des Fachs und können dieses Wissen berufsfeldorientiert anwenden und selbstständig vertiefen. Sie kennen die wichtigsten Stoffklassen, ihre Eigenschaften, Reaktionsmöglichkeiten und Verwendungen. Die Absolventinnen und Absolventen sind mit den Erkenntnis- und Arbeitsmethoden des Fachs Chemie vertraut: Sie können einfache Synthesen von Stoffen im Labormaßstab planen und durchführen, die erhaltenen Produkte mit modernen instrumentellen Verfahren charakterisieren, Stoffe oder ihre Reaktionen mit physikalisch-chemischen Methoden untersuchen und aus den Messwerten Eigenschaften oder Gesetzmäßigkeiten ableiten. Sie können experimentelle Befunde ermitteln, bewerten, aus ihnen Hypothesen ab-

leiten und diese kritisch beurteilen. Sie haben ein grundlegendes mathematisches Verständnis und können datenbankgestützte Recherchen zu chemischen Fragestellungen durchführen.

(2) Die Absolventinnen und Absolventen haben ein anschlussfähiges Fachwissen zu den grundlegenden Gebieten der Chemie erworben; sie können darauf zurückgreifen und dieses Fachwissen selbstständig ausbauen. Sie verfügen über einen reflektierten und konstruktiven Umgang mit Ungleichheit hinsichtlich der Aspekte Gender und Kultur und können mit der gebotenen Sensibilität verantwortlich im Team arbeiten. Sie können Sachverhalte in verschiedenen Anwendungsgebieten und Sachzusammenhängen erfassen, bewerten und in adäquater mündlicher und schriftlicher Form adressatenorientiert darstellen.

(3) Die Absolventinnen und Absolventen sind für weiterführende, insbesondere für lehramtsbezogene Masterstudiengänge qualifiziert. Sie können sich neben den bildungsorientierten Arbeitsfeldern auch im Rahmen anderer Masterstudiengänge spezialisieren. Des Weiteren können sie interdisziplinäre Fähigkeiten erwerben, z. B. in Feldern des Wissenschaftsjournalismus und Verlagswesens, „Public Understanding of Science“ und Öffentlichkeitsarbeit oder im Projektmanagement.

§ 5

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 interdisziplinär 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, 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 Syntheseplanung und die Synthesen neuer Stoffe sowie deren analytische Charakterisierung mittels instrumenteller, spektroskopischer und theoretischer Methoden. Der Bachelorstudiengang vermittelt auch die Praxis chemischen Experimentierens. Hierzu gehören Arbeitsmethoden zur Durchführung von Synthesen im Labor, 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 lernen in Seminaren und Übungen, chemische Konzepte und Ergebnisse fachlich angemessen in adressatengerechter Form zu präsentieren und ihre Hypothesen argumentativ zu ver-

teidigen. Sie können einen naturwissenschaftlichen und forschungsbezogenen 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. Die Bachelorarbeit wird in der Regel in international zusammengesetzten Arbeitsgruppen des Instituts durchgeführt und vermittelt so Erfahrungen mit diversen kulturellen Hintergründen in einem gemischten Team.

§ 6 Aufbau und Gliederung

(1) Der Bachelorstudiengang gliedert sich in

1. das Kernfach im Umfang von 90 Leistungspunkten (LP), bestehend aus einem Pflichtbereich im Umfang von 65 LP, einem Wahlpflichtbereich im Umfang von 15 LP und der Bachelorarbeit im Umfang von 10 LP,
2. ein 60-LP-Modulangebot aus anderen fachlichen lehramtsbezogenen Bereichen,
3. den Studienbereich Lehramtsbezogene Berufswissenschaft (LBW) im Umfang von 30 LP.

(2) Der Pflichtbereich gliedert sich in das themengebieteübergreifende Modul „Professionelle naturwissenschaftliche Präsentationen“ (5 LP) und in die folgenden Themengebiete:

1. Themengebiet Anorganische Chemie im Umfang von 13 LP:
 - Modul: Allgemeine und Anorganische Chemie (8 LP)
 - Modul: Chemie der Metalle (5 LP)
2. Themengebiet Organische Chemie im Umfang von 12 LP:
 - Modul: Grundlagen der Organischen Chemie (7 LP)
 - Modul: Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie (5 LP)
3. Themengebiet Physikalische Chemie im Umfang von 7 LP:
 - Modul: Grundlagen der Physikalischen Chemie (7 LP)
4. Themengebiet Biochemie im Umfang von 5 LP:
 - Modul: Grundlagen der Biochemie (5 LP)
5. Themengebiet Experimentieren in der Chemie im Umfang von 18 LP:
 - Modul: Chemisches Grundpraktikum für das Lehramt (8 LP)
 - Modul: Chemisches Aufbaupraktikum für das Lehramt (10 LP)
6. Themengebiet Mathematik im Umfang von 5 LP:

- Modul: Grundlagen der Mathematik für das Fach Chemie (5 LP)

(3) Im Wahlpflichtbereich des Kernfachs im Umfang von 15 LP sind Module im Umfang von insgesamt 15 LP aus den folgenden Modulen zu wählen und zu absolvieren:

- Modul: Grundlagen der Radiochemie (5 LP)
- Modul: Elektrochemie (5 LP)
- Modul: Umweltchemie: Luft, Wasser, Boden (5 LP)
- Modul: Chemische Reaktionskinetik (5 LP)
- Modul: Quantentheorie der Atome und Moleküle (10 LP)
- Modul: Chemie der Nichtmetalle (5 LP)
- Modul: Bioorganische Chemie (5 LP)
- Modul: Naturwissenschaftliche Messdatenerfassung und -verarbeitung (5 LP)
- Modul: Experimentiertechniken für die Schule (5 LP)

(4) Im 60-LP-Modulangebot aus anderen fachlichen lehramtsbezogenen Bereichen sind Modulangebote der übrigen Fachbereiche der Freien Universität Berlin wählbar, sofern aufgrund der Wahl eines solchen Modulangebots die Zulassung zu einem lehramtsbezogenen Masterstudiengang im Anschluss an den Bachelorabschluss möglich ist. Darüber hinaus muss die Wählbarkeit aufgrund von Beschlüssen der jeweils zuständigen Organe für die Studentinnen und Studenten des Bachelorstudiengangs zugesichert worden sein. Dies gilt für Modulangebote der anderen Universitäten der Länder Berlin und Brandenburg entsprechend. Der Katalog der wählbaren Modulangebote wird rechtzeitig in geeigneter Weise bekannt gegeben.

(5) Über Inhalte und Qualifikationsziele, die Lehr- und Lernformen, den zeitlichen Arbeitsaufwand, die Formen der aktiven Teilnahme, die Einteilung der Module, die Regeldauer und die Angebotshäufigkeit informieren für jedes Modul die Modulbeschreibungen in der Anlage 1 a) bzw. die Modulbeschreibungen in den Ordnungen des Bachelorstudiengangs Chemie. Das Modul „Grundlagen der Biochemie“ ist in der Studienordnung für den Bachelorstudiengang Biochemie des Fachbereichs Biologie, Chemie und Pharmazie der Freien Universität Berlin beschrieben. Für die Module „Allgemeine und Anorganische Chemie“, „Chemie der Metalle“, „Grundlagen der Organischen Chemie“, „Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie“, „Grundlagen der Mathematik für das Fach Chemie“, „Grundlagen der Radiochemie“, „Chemische Reaktionskinetik“, „Chemie der Nichtmetalle“, „Bioorganische Chemie“, „Elektrochemie“, „Umweltchemie: Luft, Wasser, Boden“ und „Professionelle naturwissenschaftliche Präsentationen“ wird auf die Studienordnung für den Bachelorstudiengang Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie und Pharmazie der Freien Universität Berlin verwiesen. Für das Modul „Naturwissenschaftliche Messdatenerfassung und -verarbeitung“ wird auf die Studienordnung für den Masterstu-

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

(6) Über den empfohlenen Verlauf des Studiums im Bachelorstudiengang unterrichtet der exemplarische Studienverlaufsplan in der Anlage 2 a).

§ 7

Studienbereich Lehramtsbezogene Berufswissenschaft

(1) Die Module des Studienbereichs Lehramtsbezogene Berufswissenschaft (LBW) vermitteln den Studentinnen und Studenten erziehungswissenschaftliches und fachdidaktisches Basiswissen, ermöglichen eine theoriegeleitete Reflektion ihrer Lehrerfahrungen und bereiten auf der Grundlage der erworbenen Qualifikationen und Erfahrungen auf eine Berufswahlentscheidung vor.

(2) Die Module des Studienbereichs LBW werden in der Studienordnung und der Prüfungsordnung für den Studienbereich Lehramtsbezogene Berufswissenschaft im Rahmen von Bachelorstudiengängen mit Lehramts-option der Freien Universität Berlin (StO-LBW und PO-LBW) in der jeweils geltenden Fassung beschrieben.

(3) Der Studienbereich LBW umfasst erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Module. Die Beratung zu den allgemeinen Regelungen des Studienbereichs wird von der Studienfachberaterin oder dem Studienfachberater in Verbindung mit dem Zentrum für Lehrerbildung durchgeführt.

§ 8

Auslandsstudium

(1) Den Studentinnen und Studenten wird ein Auslandsstudienaufenthalt empfohlen. Im Rahmen des Auslandsstudiums sollen Studien- und Prüfungsleistungen (Leistungen) erbracht werden, die für diesen Studiengang und ergänzende Studienbereiche 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 werden angerechnet.

(3) Der oder die Beauftragte für Stipendienprogramme unterstützt die Studentinnen und Studenten bei der Planung und Vorbereitung des Auslandsstudiums. Als geeigneter Zeitpunkt für einen Auslandsaufenthalt wird das 5. oder 6. Fachsemester empfohlen.

2. Abschnitt: 60-Leistungspunkte-Modulangebot Chemie im Rahmen anderer Studiengänge

§ 9

Zugangsvoraussetzung

Zugangsvoraussetzung für das 60-LP-Modulangebot ist die Zulassung zu einem Bachelorstudiengang der Freien Universität Berlin mit einem 90 Leistungspunkte umfassenden Kernfach, das einem der Fächer gemäß § 1 in Verbindung mit der Anlage der Lehramtsprüfungsverordnung vom 28. Februar 2006 (GVBl. S. 251), geändert am 16. Februar 2010 (GVBl. S. 136), entspricht, soweit dessen Kombinierbarkeit mit dem 60-LP-Modulangebot nicht durch anderweitige Regelungen ausgeschlossen ist. Der Katalog der in Betracht kommenden Bachelorstudiengänge wird rechtzeitig vor Beginn des Zulassungsverfahrens bekannt gegeben.

§ 10

Qualifikationsziele

(1) Die Absolventinnen und Absolventen des 60-LP-Modulangebots besitzen einen Überblick über das Fach Chemie und verfügen über ein Verständnis der wissenschaftlichen Grundlagen, insbesondere in den vier Kernbereichen Anorganische, Organische und Physikalische Chemie sowie Biochemie. Sie kennen die wichtigsten Begriffe, Theorien und Methoden des Fachs und können dieses Wissen berufsfeldorientiert anwenden und selbstständig vertiefen. Sie kennen die wichtigsten Stoffklassen, ihre Eigenschaften, Reaktionsmöglichkeiten und Verwendungen. Die Absolventinnen und Absolventen sind mit den Erkenntnis- und Arbeitsmethoden des Fachs Chemie vertraut: Sie können einfache Synthesen von Stoffen im Labormaßstab planen und durchführen, die erhaltenen Produkte mit einfachen instrumentellen Verfahren charakterisieren, Stoffe oder ihre Reaktionen mit physikalisch-chemischen Methoden untersuchen und aus den Messwerten Eigenschaften oder Gesetzmäßigkeiten ableiten. Sie können experimentelle Befunde ermitteln, bewerten, aus ihnen Hypothesen ableiten und diese kritisch beurteilen. Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über ein grundlegendes mathematisches Verständnis.

(2) Die Absolventinnen und Absolventen haben ein anschlussfähiges Fachwissen zu den grundlegenden Gebieten der Chemie erworben; sie können darauf zurückgreifen und dieses Fachwissen selbstständig ausbauen. Sie verfügen über einen reflektierten und konstruktiven Umgang mit Ungleichheit hinsichtlich der Aspekte Gender und Kultur und können mit der gebotenen Sensibilität verantwortlich im Team arbeiten. Sie können Sachverhalte in verschiedenen Anwendungsgebieten und Sachzusammenhängen erfassen, bewerten und in adäquater mündlicher und schriftlicher Form darstellen.

(3) Die Absolventinnen und Absolventen sind für weiterführende, insbesondere lehramtsbezogene Masterstudiengänge qualifiziert. Sie können sich neben den bildungsorientierten Arbeitsfeldern auch im Rahmen anderer Masterstudiengänge spezialisieren. Des Weiteren können sie interdisziplinäre Fähigkeiten erwerben, z. B. in Feldern des Wissenschaftsjournalismus und Verlagswesens, „Public Understanding of Science“ und Öffentlichkeitsarbeit oder im Projektmanagement.

§ 11 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 interdisziplinär 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 60-LP-Modulangebot ist daher, die theoretische Beschreibung der Stoffe und ihrer Umwandlungen mit Hilfe akzeptierter Modelle zu vermitteln. Dies umfasst Konzepte zur chemischen Bindung und zu Reaktionsmechanismen, die Synthese typischer Substanzen sowie deren Charakterisierung mit instrumentellen Methoden. Das 60-LP-Modulangebot vermittelt auch die Praxis chemischen Experimentierens. Hierzu gehören ausgewählte Arbeitsmethoden zur Durchführung von Synthesen, von Analysen und der verantwortliche und sichere Umgang mit Gefahrstoffen.

(2) Die Studentinnen und Studenten lernen, chemische Konzepte und Ergebnisse fachlich angemessen vorzustellen und argumentativ zu verteidigen. Sie können einen naturwissenschaftlichen Sachverhalt recherchieren und gemäß den Gepflogenheiten des Fachs darstellen. Um die Teamarbeit zu fördern, werden Übungen in kleineren Gruppen abgehalten. Gender- und Diversitätsaspekte finden eine angemessene Berücksichtigung, wenn die jeweilige Thematik dies aus wissenschaftlicher Sicht inhaltlich sinnvoll erscheinen lässt.

§ 12 Aufbau und Gliederung

(1) Das 60-LP-Modulangebot gliedert sich in einen Pflichtbereich im Umfang von 50 LP und einen Wahlpflichtbereich im Umfang von 10 LP.

(2) Der Pflichtbereich gliedert sich in die folgenden Themengebiete mit den dort aufgeführten jeweils zu absolvierenden Modulen:

1. Themengebiet Anorganische Chemie im Umfang von 8 LP:
 - Modul: Allgemeine und Anorganische Chemie (8 LP)

2. Themengebiet Organische Chemie im Umfang von 7 LP:
 - Modul: Grundlagen der Organischen Chemie (7 LP)
3. Themengebiet Physikalische Chemie im Umfang von 7 LP:
 - Modul: Grundlagen der Physikalischen Chemie (7 LP)
4. Themengebiet Biochemie im Umfang von 5 LP:
 - Modul: Grundlagen der Biochemie (5 LP)
5. Themengebiet Experimentieren in der Chemie im Umfang von 18 LP:
 - Modul: Chemisches Grundpraktikum für das Lehramt (8 LP)
 - Modul: Chemisches Aufbaupraktikum für das Lehramt (10 LP)
6. Themengebiet Mathematik im Umfang von 5 LP:
 - Modul: Grundlagen der Mathematik für das Fach Chemie (5 LP)

(3) Im Wahlpflichtbereich im Umfang von 10 LP sind Module im Umfang von insgesamt 10 LP aus den folgenden Modulen zu wählen und zu absolvieren:

- Modul: Grundlagen der Radiochemie (5 LP)
- Modul: Chemie der Metalle (5 LP)
- Modul: Elektrochemie (5 LP)
- Modul: Umweltchemie (5 LP)
- Modul: Chemische Reaktionskinetik (5 LP)
- Modul: Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie (5 LP)
- Modul: Chemie der Nichtmetalle (5 LP)
- Modul: Bioorganische Chemie (5 LP)
- Modul: Professionelle naturwissenschaftliche Präsentationen (5 LP)
- Modul: Naturwissenschaftliche Messdatenerfassung und -verarbeitung (5 LP)
- Modul: Experimentiertechniken für die Schule (5 LP)

(4) Über Inhalte und Qualifikationsziele, die Lehr- und Lernformen, den zeitlichen Arbeitsaufwand, die Formen der aktiven Teilnahme, die Einteilung der Module, die Regeldauer und die Angebotshäufigkeit informieren für jedes Modul die Modulbeschreibungen in der Anlage 1. Das Modul „Grundlagen der Biochemie“ ist in der Studienordnung für den Bachelorstudiengang Biochemie beschrieben. Für die Module „Allgemeine und Anorganische Chemie“, „Chemie der Metalle“, „Grundlagen der Organischen Chemie“, „Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie“, „Grundlagen der Mathematik für das Fach Chemie“, „Grundlagen der Radiochemie“, „Chemische Reaktionskinetik“, „Chemie der Nichtmetalle“, „Bioorganische Chemie“, „Elektrochemie“ und „Umweltchemie: Luft, Wasser, Boden“ wird auf die Studienordnung für den Bachelorstudiengang Chemie des

Fachbereichs Biologie, Chemie und Pharmazie der Freien Universität Berlin verwiesen. Für das Modul „Naturwissenschaftliche Messdatenerfassung und -verarbeitung“ wird auf die Studienordnung für den Masterstudiengang Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie und Pharmazie der Freien Universität Berlin verwiesen.

(5) Über den empfohlenen Verlauf des Studiums im 60-LP-Modulangebot unterrichtet der exemplarische Studienverlaufsplan in der Anlage 2 b).

III. Schlussbestimmungen

§ 13

Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen

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

(2) Gleichzeitig tritt die Studienordnung für den Bachelorstudiengang und das 60-LP-Modulangebot vom 21. April 2004 (FU-Mitteilungen 45/2004), geändert am 1. August 2007 (FU-Mitteilungen 69/2007, S. 1993), außer Kraft.

(3) Diese Ordnung gilt für Studentinnen und Studenten, die nach Inkrafttreten dieser Ordnung im Bachelorstudiengang an der Freien Universität Berlin immatrikuliert oder für das 60-LP-Modulangebot registriert werden. Studentinnen und Studenten, die vor Inkrafttreten dieser Studienordnung im Bachelorstudiengang immatrikuliert und für das 60-LP-Modulangebot registriert wurden, setzen das Studium auf der Grundlage der Studienordnung gemäß Abs. 2 fort, sofern sie nicht die Fortsetzung des Studiums gemäß dieser Ordnung bei dem zuständigen 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 erbringenden Leistungen, wobei den Erfordernissen von Vertrauensschutz und Gleichbehandlungsgebot Rechnung getragen wird. Die Umschreibung ist nicht revidierbar.

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

Anlage 1: Modulbeschreibungen

Erläuterungen:

Die Modulbeschreibungen benennen, soweit nicht auf andere Ordnungen verwiesen wird, für die Module des Bachelorstudiengangs und des 60-LP-Modulangebots

- die Bezeichnung des Moduls
- den/die Verantwortlichen des Moduls
- die 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 unmittelbare Zeit zur Vorbereitung der Modulprüfung und 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.

Das Erbringen der geforderten Studienleistungen (aktive Teilnahme) ist neben der regelmäßigen Teilnahme an den Lehr- und Lernformen und der erfolgreichen Absolvierung der Prüfungsleistungen eines Moduls Voraussetzung für den Erwerb der dem jeweiligen Modul zugeordneten Leistungspunkte. Bei Modulen ohne Modulprüfung ist die aktive Teilnahme neben der regelmäßigen 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 und das 60 LP-Modulangebot zu entnehmen.

Die folgenden Module sind in den Studienordnungen der jeweils angegebenen Studiengänge beschrieben, auf die hiermit verwiesen wird:

Bachelorstudiengang Chemie:

- Modul: Allgemeine und Anorganische Chemie
- Modul: Chemie der Metalle
- Modul: Grundlagen der Organischen Chemie
- Modul: Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie
- Modul: Grundlagen der Mathematik für das Fach Chemie
- Modul: Professionelle naturwissenschaftliche Präsentationen
- Modul: Grundlagen der Radiochemie
- Modul: Chemische Reaktionskinetik
- Modul: Chemie der Nichtmetalle
- Modul: Bioorganische Chemie
- Modul: Elektrochemie
- Modul: Umweltchemie: Luft, Wasser, Boden

Bachelorstudiengang Biochemie:

- Modul: Grundlagen der Biochemie

Masterstudiengang Chemie:

- Modul: Naturwissenschaftliche Messdatenerfassung und -verarbeitung

Themengebiet: Physikalische Chemie

Modul: Grundlagen der Physikalischen 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 haben einen Überblick über die verschiedenen Teilbereiche der Physikalischen Chemie. Sie können einfache thermodynamische Vorgänge beschreiben, die zeitlichen Abläufe von chemischen Reaktionen quantitativ interpretieren, elektrochemische Zusammenhänge analysieren und sie kennen quantenmechanische Herangehensweisen zu Atomen und Molekülen. Sie können eigenständig und in Gruppen einfache chemische Fragestellungen mit physikalischen Herangehensweisen bearbeiten.			
Inhalte: Einführung in die Thermodynamik mit den drei Hauptsätzen und Zustandsgleichungen, Einführung in die phänomenologische Reaktionskinetik und experimentelle Methoden zur Bestimmung von Geschwindigkeitskonstanten, Einführung in die Elektrochemie und die Funktionsweise von elektrochemischen Zellen, Einführung in die Quantentheorie von Atomen und Molekülen, Atommodelle und Theorie der Chemischen Bindung.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	3	–	Präsenzzeit V 45 Vor- und Nachbereitung V 45
Übung	2	Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeiträge	Präsenzzeit Ü 30 Vor- und Nachbereitung Ü 30 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 60
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Übung: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		210 Stunden	7 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie für das Lehramt, 60-LP-Modulangebot Chemie, Bachelorstudiengang Biochemie	

Themengebiet: Experimentieren in der Chemie

Modul: Chemisches Grundpraktikum für das Lehramt													
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 inklusive einfacher Demonstrationsexperimente 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; 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 (z. B. Aufbau und Einsatz von einfachen Laborapparaturen und -geräten, Stofftrennung durch Unterdruckfiltration, Umkristallisation), 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	8	Recherche des theoretischen Hintergrunds, Versuchsvorbereitung und -durchführung (12 bis 16 Experimente)	<table border="0"> <tr> <td>Präsenzzeit sP</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Betreutes Praktikum</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium im Labor</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Vor-/Nachbereitung sP</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung und Prüfung</td> <td>30</td> </tr> </table>	Präsenzzeit sP		Betreutes Praktikum	120	Selbststudium im Labor	50	Vor-/Nachbereitung sP	40	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30
Präsenzzeit sP													
Betreutes Praktikum	120												
Selbststudium im Labor	50												
Vor-/Nachbereitung sP	40												
Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30												
Veranstaltungssprache:		Deutsch, ggf. Englisch											
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Ja											
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		240 Stunden	8 LP										
Dauer des Moduls:		Ein Semester											
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester											
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie für das Lehramt, 60-LP-Modulangebot Chemie											

Modul: Chemisches Aufbaupraktikum für das Lehramt			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreiche Absolvierung der Module „Allgemeine und Anorganische Chemie“, „Chemisches Grundpraktikum für das Lehramt“, „Grundlagen der Organischen Chemie“, „Grundlagen der Physikalischen Chemie“ und des Moduls „Grundlagen der Mathematik für das Fach Chemie“.			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten können einfache Apparaturen zur Umwandlung organisch-chemischer Stoffe aufbauen und sicher betreiben, sowie aus physikalisch-chemischen Messungen thermodynamische, elektrochemische und reaktionskinetische Daten einfacher Systeme ermitteln und einen Schulbezug herstellen. Sie kennen labortypische Gefährdungen beim Umgang mit Laborgeräten und Gefahrstoffen und beherrschen die Standardmaßnahmen zu deren Vermeidung. Sie kennen die spezifischen Gefährdungen bei schwangeren und stillenden Frauen. Sie nutzen vorhandene Ressourcen im Team oder experimentieren in kleinen Gruppen. Sie können einen Versuch inklusive der selbstständig recherchierten theoretischen Hintergründe kompetent mündlich und schriftlich beschreiben und Substanzen mittels einfacher spektroskopischer Befunde charakterisieren.			
Inhalte: Schulrelevante Versuche zur Charakterisierung und Umwandlung von Stoffen unter Anwendung einfacher Messtechniken und Laboratoriumsmethoden zur Umwandlung von Stoffen sowie zur physikalisch-chemischen Charakterisierung chemischer Prozesse. Verwendung von Software zur Messdatenauswertung und spektroskopischer Methoden zur Strukturaufklärung hergestellter Substanzen. Anwendung statistischer Verfahren zur kritischen Abschätzung experimenteller Ungenauigkeiten.			
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
Sicherheitsrelevantes Praktikum	8	Test zur Arbeitssicherheit, Recherche des theoretischen Hintergrunds, Versuchsvorbereitung und -durchführung (12 bis 16 Experimente)	Betreutes Praktikum 120 Selbststudium im Labor 50 Vor-/Nachbereitung sP 40 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch, erforderlichenfalls Englisch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Praktikum: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		300 Stunden	10 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie für das Lehramt, 60-LP-Modulangebot Chemie	

Wahlpflichtbereich

Modul: Quantentheorie der Atome und Moleküle			
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 einfache Fragestellungen zur Quantennatur chemischer Modellsysteme bearbeiten, diese didaktisch aufbereiten und gender- und diversity-spezifisch präsentieren.			
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. Historische Hintergründe der Quantentheorie, auch im Hinblick auf geschlechterspezifische Aspekte.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	4	–	Präsenzzeit V 60 Vor- und Nachbereitung V 60
Übungen	2	Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeiträge	Präsenzzeit Ü 30 Vor- und Nachbereitung Ü 30 Präsenzzeit S 15
Seminar	1	Präsentation eines quantentheoretischen Zusammenhangs	Vor- und Nachbereitung S 45 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 60
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung und Übung: Teilnahme wird empfohlen, Seminar: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		300 Stunden	10 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie für das Lehramt, Bachelorstudiengang Biochemie	

Modul: Experimentiertechniken für die Schule			
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“, „Chemisches Grundpraktikum für das Lehramt“, „Grundlagen der Mathematik für das Fach Chemie“, „Grundlagen der Organischen Chemie“, „Grundlagen der Physikalischen Chemie“, „Chemisches Aufbaupraktikum für das Lehramt“			
Qualifikationsziele: Die Studierenden können grundlegende Fragestellungen der Chemie, die in der Vorlesung vertiefend behandelt werden, sowohl in Demonstrations- als auch Schülerversuchen anschaulich und ansprechend erklären. Sie können die Experimente selbstständig auswählen, planen und vorbereiten. Sie können gefahrstoff- und arbeitssicherheitsrelevante Aspekte richtig einschätzen und berücksichtigen.			
Inhalte: Rahmenplan- und alltagsrelevante Aspekte der Themen „Säuren und Basen“, „Redoxchemie“, „Energetik und Thermodynamik“, „Kinetik“, „Naturstoffe“, „Makromoleküle“, „Farbigkeit“; Theorie und Praxis klassischer Demonstrations- und Schülerexperimente, Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes dieser chemischen Experimente im Schulunterricht.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	1	–	Präsenzzeit V 15 Vor- und Nachbereitung V 15 Präsenzzeit S 15
Seminar	1	Diskussionsbeiträge	Vor- und Nachbereitung S 15 Präsenzzeit sP Betreutes Praktikum 30 Selbststudium im Labor 15
Sicherheitsrelevantes Praktikum	2	Recherche des theoretischen Hintergrunds, Versuchsvorbereitung und -durchführung (8 bis 12 Experimente)	Vor- und Nachbereitung sP 25 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 20
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Seminar und Praktikum: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Nach Verfügbarkeit	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Chemie für das Lehramt, 60-LP-Modulangebot Chemie	

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, Gruppenarbeit, Beteiligung an Diskussionen	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:		60-LP-Modulangebot Chemie	

Anlage 2: Exemplarische Studienverlaufpläne:

a) Exemplarischer Studienverlaufplan für den Bachelorstudiengang Chemie für das Lehramt

Fachsemester	Module		Lehramtsbezogene Berufswissenschaften (30 LP)	LP insgesamt
1.	V+Ü Allgem. und Anorgan. Chemie 8 LP	V+Ü Grundlagen der Mathematik 5 LP	Grundfragen von Erziehung, Bildung und Schule (4 LP)	17
2.	P Chemisches Grundpraktikum 8 LP	V+Ü Grundlagen der Physikalischen Chemie 7 LP	Berufsfelderschließendes Praktikum (7 LP)	25
3.	V+Ü Chemie der Metalle 5 LP	V+Ü Grundlagen der Organischen Chemie 7 LP	Deutsch als Zweitsprache (3 LP)	Variante 1: 22 Variante 2: 17
		S Professionelle naturwissenschaftliche Präsentationen 5 LP		
4.	sP Aufbaupraktikum 10 LP	V+Ü Reaktionsmechanismen 5 LP	Basismodul Didaktik der Chemie (8 LP)	Variante 1: 18 Variante 2: 23
		ODER* S Professionelle naturwissenschaftliche Präsentationen 5 LP		
5.	V+Ü Biochemie 5 LP	V+Ü 2 x Wahlpflicht-Module Je 5 LP	Basismodul Didaktik Fach 2 (8 LP)	19
6.	V+Ü Wahlpflicht-Modul 5 LP	Bachelorarbeit (10 LP)		

* Wahlmöglichkeit für Studentinnen und Studenten unter Berücksichtigung des studentischen Arbeitsaufwandes im 60-LP-Modulangebot

b) Exemplarischer Studienverlaufsplan für das 60-LP-Modulangebot Chemie

Fachsemester	Module			Lehramtsbezogene Berufswissenschaften (30 LP)	LP insgesamt
	V+Ü Allgem. und Anorgan. Chemie 8 LP	V+Ü Grundlagen der Mathematik 5 LP			
1.		V+Ü Grundlagen der Mathematik 5 LP		Grundfragen von Erziehung, Bildung und Schule (4 LP)	17
2.	P Chemisches Grundpraktikum 8 LP	V+Ü Grundlagen der Organischen Chemie 7 LP		Berufsfelderschließendes Praktikum (7 LP)	Variante 1: 25 Variante 2: 18
3.	V+Ü Grundlagen der Physikalischen Chemie 7 LP	ODER* V+Ü Grundlagen der Organischen Chemie 7 LP		Basismodul Didaktik Fach 2 (8 LP)	Variante 1: 11 Variante 2: 18
4.	sP Aufbaupraktikum 10 LP				14
5.	V+Ü Biochemie 5 LP	V+Ü Wahlpflicht-Modul I 5 LP		Basismodul Didaktik der Chemie (8 LP)	Variante 1: 15 Variante 2: 10
6.	V+Ü Wahlpflicht-Modul II 5 LP	ODER* V+Ü Wahlpflicht-Modul I 5 LP			Variante 1: 8 Variante 2: 13

* Wahlmöglichkeit für Studentinnen und Studenten unter Berücksichtigung des studentischen Arbeitsaufwandes im Kernfach

**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**

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 Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Chemie für das Lehramt und für das 60-Leistungspunkte-Modulangebot Chemie im Rahmen anderer Studiengänge erlassen: *

Inhaltsverzeichnis

I. Allgemeiner Teil

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Prüfungsausschuss
- § 3 Wiederholung von Prüfungsleistungen zur Notenverbesserung
- § 4 Elektronische Prüfungsleistungen
- § 5 Einreichform für schriftliche Prüfungsleistungen

II. Besonderer Teil

1. Abschnitt: Bachelorstudiengang Chemie für das Lehramt

- § 6 Regelstudienzeit
- § 7 Umfang der Leistungen
- § 8 Bachelorarbeit
- § 9 Studienabschluss

2. Abschnitt: 60-Leistungspunkte-Modulangebot Chemie

- § 10 Umfang der Leistungen

III. Schlussbestimmungen

- § 11 Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen

Anlagen

Anlage 1: Leistungen, Zugangsvoraussetzungen, Teilnahmepflichten und Leistungspunkte

Anlage 2: Zeugnis (Muster)

Anlage 3: Urkunde (Muster)

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

I. Allgemeiner Teil

§ 1 Geltungsbereich

Diese Ordnung regelt in Ergänzung zur Rahmenstudien- und -prüfungsordnung der Freien Universität Berlin (RSPO) die Anforderungen und Verfahren für die Erbringung von Leistungen im Rahmen des Bachelorstudiengangs Chemie für das Lehramt des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin (Bachelorstudiengang) und des 60-Leistungspunkte-Modulangebots Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin im Rahmen anderer Studiengänge (60-LP-Modulangebot).

§ 2 Prüfungsausschuss

Für die Organisation der Prüfungsleistungen und die übrigen in der RSPO genannten Aufgaben ist der vom Fachbereichsrat des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin für den Bachelorstudiengang eingesetzte Prüfungsausschuss zuständig.

§ 3 Wiederholung von Prüfungsleistungen zur Notenverbesserung

Wenn der erste mögliche Prüfungstermin unmittelbar nach Abschluss der zugehörigen Lehrveranstaltung wahrgenommen wird, darf eine mit „ausreichend“ (4,0) oder besser bewertete Prüfungsleistung in Form einer Klausur einmalig zur Notenverbesserung in einer Nachklausur, die spätestens zu Beginn des Folgesemesters stattfindet, wiederholt werden. Gewertet wird die Note mit dem besseren Ergebnis. Im Fall von Wiederholungsprüfungen ist eine Notenverbesserung ausgeschlossen.

§ 4 Elektronische Prüfungsleistungen

(1) Bei elektronischen Prüfungsleistungen erfolgt die Durchführung und Auswertung unter Verwendung von digitalen Technologien.

(2) Vor einer Prüfungsleistung unter Verwendung von digitalen Technologien ist die Geeignetheit dieser Technologien im Hinblick auf die vorgesehenen Prüfungsaufgaben und die Durchführung der elektronischen Prüfungsleistung von zwei Prüferinnen oder Prüfern festzustellen.

(3) Die Authentizität des Urhebers und die Integrität der Prüfungsergebnisse sind sicherzustellen. Hierfür werden die Prüfungsergebnisse in Form von elektronischen Daten eindeutig identifiziert sowie unverwechselbar und dauerhaft der Studentin oder dem Studenten zu-

geordnet. Es ist zu gewährleisten, dass die elektronischen Daten für die Bewertung und Nachprüfbarkeit unverändert und vollständig sind.

(4) Eine automatisiert erstellte Bewertung einer Prüfungsleistung ist auf Antrag der geprüften Studentin oder des geprüften Studenten von einer Prüferin oder einem Prüfer zu überprüfen.

§ 5

Einreichform für schriftliche Prüfungsleistungen

Bei schriftlichen Prüfungsleistungen, die nicht in Form einer Klausur zu erbringen sind, kann verlangt werden, dass die Leistungen in elektronischer Form im Portable-Document-Format (PDF) einzureichen sind.

II. Besonderer Teil

1. Abschnitt: Bachelorstudiengang Chemie für das Lehramt

§ 6

Regelstudienzeit

Die Regelstudienzeit beträgt sechs Semester.

§ 7

Umfang der Leistungen

(1) Im Rahmen des Bachelorstudiengangs sind insgesamt Prüfungs- und Studienleistungen (Leistungen) im Umfang von 180 Leistungspunkten (LP) nachzuweisen, davon

1. 90 LP im Kernfach gemäß § 6 Abs. 1 Nr. 1, Abs. 2 und 3 der Studienordnung, einschließlich 10 LP für die Bachelorarbeit gemäß § 7 dieser Ordnung,
2. 60 LP in einem gewählten 60-LP-Modulangebot aus anderen lehramtsbezogenen fachlichen Bereichen gemäß § 6 Abs. 1 Nr. 2, Abs. 4 der Studienordnung und
3. 30 LP im Studienbereich Lehramtsbezogene Berufswissenschaften (LBW) gemäß § 6 Abs. 1 Nr. 3 der Studienordnung in Verbindung mit § 7 der Studienordnung.

(2) Die in den Modulen zu erbringenden Prüfungsleistungen, die Zugangsvoraussetzungen für die einzelnen Module, die Angaben über die Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme an den Lehr- und Lernformen sowie die den Modulen jeweils zugeordneten Leistungspunkte sind der Anlage 1 dieser Ordnung zu entnehmen. Für die Module „Grundlagen der Biochemie“ und „Grundlagen der Physikalischen Chemie“ wird auf die Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Biochemie des Fachbereichs Biologie, Chemie und Pharmazie der Freien Universität Berlin verwiesen. Für die Module „Allgemeine und Anorganische Chemie“, „Chemie der Metalle“, „Grundlagen

der Organischen Chemie“, „Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie“, „Grundlagen der Mathematik für das Fach Chemie“, „Grundlagen der Radiochemie“, „Chemische Reaktionskinetik“, „Chemie der Nichtmetalle“, „Bioorganische Chemie“, „Elektrochemie“ und „Umweltchemie: Luft, Wasser, Boden“ und „Professionelle naturwissenschaftliche Präsentationen“ wird auf die Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie und Pharmazie der Freien Universität Berlin verwiesen. Für das Modul „Naturwissenschaftliche Messdatenerfassung und -verarbeitung“ wird auf die Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie und Pharmazie der Freien Universität Berlin verwiesen.

§ 8

Bachelorarbeit

(1) Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass die Studentin oder der Student in der Lage ist, eine praktisch oder theoretisch ausgelegte Aufgabenstellung aus den chemischen Themenfeldern des Bachelorstudiengangs selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und die Ergebnisse fachlich angemessen darzustellen.

(2) Studentinnen und Studenten werden auf Antrag zur Bachelorarbeit zugelassen, wenn sie bei Antragstellung nachweisen, dass sie

1. im Bachelorstudiengang zuletzt an der Freien Universität Berlin immatrikuliert gewesen sind und
2. Module im Umfang von mindestens 60 LP im Kernfach des Bachelorstudiengangs erfolgreich absolviert haben.

(3) Dem Antrag auf Zulassung zur Bachelorarbeit sind Nachweise über das Vorliegen der Voraussetzungen gemäß Abs. 2 beizufügen, ferner die Bescheinigung einer prüfungsberechtigten Lehrkraft über die Bereitschaft zur Übernahme der Betreuung der Bachelorarbeit. Der zuständige Prüfungsausschuss entscheidet über den Antrag; wird eine Bescheinigung über die Übernahme der Betreuung der Bachelorarbeit gemäß Satz 1 nicht vorgelegt, so setzt der Prüfungsausschuss eine Betreuerin oder einen Betreuer ein.

(4) Der Prüfungsausschuss gibt in Abstimmung mit der Betreuerin oder dem Betreuer das Thema der Bachelorarbeit aus. Thema und Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass die Bearbeitung innerhalb der Bearbeitungsfrist abgeschlossen werden kann. Aufgabe und Fristeinholung sind aktenkundig zu machen.

(5) Die Bearbeitungszeit für die Bachelorarbeit beträgt 300 Stunden; die Abgabefrist beträgt acht Wochen und kann auf Antrag vom Prüfungsausschuss auf höchstens zwölf Wochen verlängert werden, um die parallele Teilnahme an Lehrveranstaltungen zu ermöglichen. War eine Studentin oder ein Student über einen Zeitraum von mehr als vier Wochen aus triftigem Grund an der Bear-

beutung gehindert, entscheidet der Prüfungsausschuss, ob die Bachelorarbeit neu erbracht werden soll. In diesem Fall gilt die Prüfungsleistung als nicht unternommen.

(6) Als Beginn der Bearbeitungszeit gilt das Datum der Ausgabe des Themas durch den Prüfungsausschuss. Das Thema kann einmalig innerhalb der ersten vier Wochen zurückgegeben werden und gilt dann als nicht ausgegeben. Bei der Abgabe hat die Studentin oder der Student schriftlich zu versichern, dass sie oder er die Bachelorarbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat. Die Bachelorarbeit ist in drei gebundenen Exemplaren sowie in elektronischer Form im Portable-Document-Format (PDF) abzugeben.

(7) Die Bachelorarbeit darf mit Zustimmung des Prüfungsausschusses auch in einer Einrichtung außerhalb des Instituts für Chemie und Biochemie der Freien Universität Berlin angefertigt werden. In diesem Fall ist eine Bescheinigung einer hauptberuflich am Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin tätigen, prüfungsberechtigten Lehrkraft über die Bereitschaft zur Übernahme der Bewertung der Bachelorarbeit beizufügen. Der Prüfungsausschuss entscheidet über den Antrag.

(8) Die Bachelorarbeit ist innerhalb von vier Wochen von zwei vom Prüfungsausschuss bestellten Prüfungsberechtigten mit einer schriftlichen Begründung zu bewerten. Dabei soll die Betreuerin oder der Betreuer der Bachelorarbeit einer der Prüfungsberechtigten sein. Mindestens eine der beiden Bewertungen soll von einer prüfungsberechtigten Lehrkraft sein, die am Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin hauptberuflich tätig ist.

(9) Die Bachelorarbeit wird im letzten Drittel der Bearbeitungszeit in der Arbeitsgruppe des Betreuers in Form einer mündlichen Präsentation vorgestellt und diskutiert. Der Betreuer bestätigt der Studentin oder dem Studenten schriftlich, dass die Präsentation stattgefunden hat. Die Bestätigung ist bei Abgabe der Arbeit im Prüfungsbüro vorzulegen.

(10) Die Note für die Bachelorarbeit ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Benotungen der beiden Prüfer. Liegen die beiden Einzelnoten um 2,0 oder mehr auseinander, beauftragt der Prüfungsausschuss einen dritten Prüfer mit der Bewertung des schriftlichen Teils der Bachelorarbeit. In diesem Fall werden die drei Einzelnoten für die schriftliche Arbeit gemittelt.

(11) Die Bachelorarbeit ist bestanden, wenn sie insgesamt mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bewertet ist. Anderenfalls darf die Bachelorarbeit einmal wiederholt werden.

(12) Eine in einem anderen Studiengang erfolgreich absolvierte Bachelorarbeit über ein chemisches Thema kann auf Antrag beim Prüfungsausschuss bei Gleichwertigkeit angerechnet werden.

§ 9 Studienabschluss

(1) Voraussetzung für den Studienabschluss ist, dass die gemäß §§ 7 und 8 dieser Ordnung in Verbindung mit § 6 der Studienordnung geforderten Leistungen nachgewiesen sind.

(2) Der Studienabschluss ist ausgeschlossen, soweit die Studentin oder der Student an einer Hochschule im gleichen Studiengang oder in einem Modul, welches mit einem der im Bachelorstudiengang zu absolvierenden und bei der Ermittlung der Gesamtnote zu berücksichtigenden Module identisch oder vergleichbar ist, Leistungen endgültig nicht erbracht oder Prüfungsleistungen endgültig nicht bestanden hat oder sich in einem schwebenden Prüfungsverfahren befindet.

(3) Dem Antrag auf Feststellung des Studienabschlusses sind Nachweise über das Vorliegen der Voraussetzung gemäß Abs. 1 und eine Versicherung beizufügen, dass für die Person der Antragstellerin oder des Antragstellers keiner der Fälle gemäß Abs. 2 vorliegt. Über den Antrag entscheidet der zuständige Prüfungsausschuss.

(4) Aufgrund der bestandenen Prüfung wird der Hochschulgrad Bachelor of Science (B. Sc.) verliehen. Die Studentinnen und Studenten erhalten ein Zeugnis und eine Urkunde (Anlagen 2 und 3) sowie ein Diploma Supplement (englische und deutsche Version). Darüber hinaus wird eine Zeugnisergänzung mit Angaben zu den einzelnen Modulen und ihren Bestandteilen (Transskript) erstellt.

2. Abschnitt: 60-Leistungspunkte-Modulangebot Chemie im Rahmen anderer Studiengänge

§ 10 Umfang der Leistungen

(1) Im Rahmen des 60-LP-Modulangebots sind Leistungen gemäß § 12 der Studienordnung im Umfang von insgesamt 60 LP nachzuweisen.

(2) Die im 60-LP-Modulangebot zu erbringenden studienbegleitenden Prüfungsleistungen, die Zugangsvoraussetzungen für die einzelnen Module, Angaben über die Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme an den Lehr- und Lernformen sowie die den Modulen jeweils zugeordneten Leistungspunkte sind der Anlage 1 dieser Ordnung zu entnehmen. Für das Modul „Grundlagen der Biochemie“ wird auf die Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Biochemie des Fachbereichs Biologie, Chemie und Pharmazie der Freien Universität Berlin verwiesen. Für die Module „Allgemeine und Anorganische Chemie“, „Chemie der Metalle“, „Grundlagen der Organischen Chemie“, „Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie“, „Grundlagen der Mathematik für das Fach Chemie“, „Grundlagen der Radiochemie“, „Chemische Reaktionskinetik“, „Chemie der Nichtmetalle“, „Bioorganische Chemie“, „Elektrochemie“ und „Umweltchemie“:

Luft, Wasser, Boden“ wird auf die Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie und Pharmazie der Freien Universität Berlin verwiesen. Für das Modul „Naturwissenschaftliche Messdatenerfassung und -verarbeitung“ wird auf die Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie und Pharmazie der Freien Universität Berlin verwiesen.

III. Schlussbestimmungen

§ 11

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 Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang und das 60-LP-Modulangebot vom 21. April 2004 (FU-Mitteilungen 45/2004), geändert am 1. August 2007 (FU-Mitteilungen 69/2007, S. 1996), außer Kraft.

(3) Diese Ordnung gilt für Studentinnen und Studenten, die nach Inkrafttreten dieser Ordnung im Bachelorstudiengang an der Freien Universität Berlin immatrikuliert oder für das 60-LP-Modulangebot registriert werden. Studentinnen und Studenten, die vor Inkrafttreten dieser Prüfungsordnung im Bachelorstudiengang immatrikuliert und für das 60-LP-Modulangebot registriert wurden, erbringen die Leistungen auf der Grundlage der Prüfungsordnung gemäß Abs. 2, sofern sie nicht die Erbringung der Leistungen gemäß dieser Ordnung bei dem zuständigen 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 Leistungen, wobei den Erfordernissen von Vertrauensschutz und Gleichbehandlungsgebot Rechnung getragen wird. Die Umschreibung ist nicht revidierbar.

(4) Die Möglichkeit des Studienabschlusses oder des Abschlusses des 60-LP-Modulangebots auf der Grundlage der Prüfungsordnung gemäß Abs. 2 wird bis zum Ende des Sommersemesters 2016 gewährleistet.

Anlage 1: Leistungen, Zugangsvoraussetzungen, Teilnahmepflichten und Leistungspunkte

Erläuterungen:

Im Folgenden werden, soweit nicht auf andere Ordnungen verwiesen wird, für jedes Modul des Bachelorstudiengangs und des 60-LP-Modulangebots Angaben gemacht über

- die Voraussetzungen für den Zugang zum jeweiligen Modul,
- die Prüfungsformen,
- die Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme und
- die den Modulen zugeordneten Leistungspunkte.

Soweit im Folgenden für die jeweilige Lehr- und Lernform die Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme festgelegt ist, ist sie neben der aktiven Teilnahme an den Lehr- und Lernformen und der erfolgreichen Absolvierung der Prüfungsleistungen eines Moduls Voraussetzung für den Erwerb der dem jeweiligen Modul zugeordneten Leistungspunkte. Eine regelmäßige Teilnahme liegt vor, wenn mindestens 85 % der in den Lehr- und Lernformen eines Moduls vorgesehenen Präsenzstudienzeit besucht wurden. Besteht keine Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme an einer Lehr- und Lernform eines Moduls, so wird sie dennoch dringend empfohlen. Die Festlegung einer Präsenzpflcht durch die jeweilige Lehrkraft ist für Lehr- und Lernformen, für die im Folgenden die Teilnahme lediglich empfohlen wird, ausgeschlossen.

Maßgeblich für die einem Modul zugeordneten Leistungspunkte ist der in Stunden bemessene studentische Arbeitsaufwand, der für die erfolgreiche Absolvierung

des Moduls veranschlagt wird. Dabei sind sowohl Präsenzzeiten als auch Phasen des Selbststudiums (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung etc.) berücksichtigt. Ein Leistungspunkt entspricht 30 Stunden.

Zu jedem Modul muss – soweit vorgesehen – die zugehörige Modulprüfung abgelegt werden. Benotete Module werden mit nur einer Prüfungsleistung (Modulprüfung) abgeschlossen. Die Modulprüfung ist auf die Qualifikationsziele des Moduls zu beziehen und überprüft die Erreichung der Ziele des Moduls exemplarisch. Der Prüfungsumfang wird auf das dafür notwendige Maß beschränkt. In Modulen, in denen alternative Prüfungsformen vorgesehen sind, ist die Prüfungsform des jeweiligen Semesters von der verantwortlichen Lehrkraft spätestens im ersten Lehrveranstaltungstermin festzulegen.

Leistungspunkte werden nach der erfolgreichen Absolvierung des ganzen Moduls – also nach regelmäßiger und aktiver Teilnahme an den Lehr- und Lernformen und erfolgreicher Ablegung der Modulprüfung des Moduls verbucht. Bei Modulen ohne Modulprüfung ist die aktive Teilnahme neben der regelmäßigen Teilnahme an den Lehr- und Lernformen Voraussetzung für den Erwerb der dem jeweiligen Modul zugeordneten Leistungspunkte.

Inhalte und Qualifikationsziele, Lehr- und Lernformen des Moduls, der studentische Arbeitsaufwand, der für die erfolgreiche Absolvierung eines Moduls veranschlagt wird, Formen der aktiven Teilnahme, die Regeldauer des Moduls sowie die Häufigkeit, mit der das Modul angeboten wird, sind der Anlage 1 der Studienordnung für den Bachelorstudiengang und das 60-LP-Modulangebot zu entnehmen.

Für die folgenden Module werden in den Prüfungsordnungen der jeweils angegebenen Studiengänge Angaben gemacht, auf die hiermit verwiesen wird:

Bachelorstudiengang Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin:

- Modul: Allgemeine und Anorganische Chemie
- Modul: Chemie der Metalle
- Modul: Grundlagen der Organischen Chemie
- Modul: Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie
- Modul: Grundlagen der Mathematik für das Fach Chemie
- Modul: Professionelle naturwissenschaftliche Präsentationen
- Modul: Grundlagen der Radiochemie
- Modul: Chemische Reaktionskinetik
- Modul: Chemie der Nichtmetalle
- Modul: Bioorganische Chemie
- Modul: Elektrochemie
- Modul: Umweltchemie

Bachelorstudiengang Biochemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin:

- Modul: Grundlagen der Biochemie

Masterstudiengang Chemie des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin:

- Modul: Naturwissenschaftliche Messdatenerfassung und -verarbeitung

Themengebiet Physikalische Chemie

Modul: Grundlagen der Physikalischen Chemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (180 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
Leistungspunkte: 7		

Themengebiet Experimentieren in der Chemie

Modul: Chemisches Grundpraktikum für das Lehramt		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Sicherheitsrelevantes Praktikum	Praktische Prüfung (Darstellung theoretischer Hintergründe, Versuchsergebnis und Protokollbuch)	Ja
Leistungspunkte: 8		

FU-Mitteilungen

Modul: Chemisches Aufbaupraktikum für das Lehramt		
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreiche Absolvierung der Module „Allgemeine und Anorganische Chemie“, „Chemisches Grundpraktikum für das Lehramt“, „Grundlagen der Organischen Chemie“, „Grundlagen der Physikalischen Chemie“ und des Moduls „Grundlagen der Mathematik für das Fach Chemie“		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Praktische Prüfung (Darstellung theoretischer Hintergründe, Versuchsergebnis und Protokollbuch).	Teilnahme wird empfohlen
Sicherheitsrelevantes Praktikum		Ja
Leistungspunkte: 10		

Wahlpflichtbereich

Modul: Quantentheorie der Atome und Moleküle		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (180 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfungsleistung durchgeführt werden.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Teilnahme wird empfohlen
Seminar		Ja
Leistungspunkte: 10		

Modul: Chemische Experimentiertechniken für die Schule		
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreich absolvierte Module „Allgemeine und Anorganische Chemie“, „Chemisches Grundpraktikum für das Lehramt“, „Grundlagen der Organischen Chemie“, „Grundlagen der Physikalischen Chemie“, „Chemisches Aufbaupraktikum für das Lehramt“, „Grundlagen der Mathematik für das Fach Chemie“		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Praktische Prüfung (Darstellung theoretischer Hintergründe, Versuchsergebnis und Protokollbuch)	Teilnahme wird empfohlen
Seminar		Ja
Sicherheitsrelevantes Praktikum		Ja
Leistungspunkte: 5		

Wahlpflichtbereich (* folgende Beschreibung gilt nur im 60-LP-Modulangebot)

Modul: Professionelle naturwissenschaftliche Präsentationen*		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Seminar	Schriftliche Ausarbeitung (7 bis 10 Seiten)	Ja
Leistungspunkte: 5		

Anlage 2: Zeugnis (Muster)



Freie Universität Berlin
 Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie

Zeugnis

Frau/Herr [Vorname/Name]

geboren am [Tag/Monat/Jahr] in [Geburtsort]

hat den Bachelorstudiengang

Chemie für das Lehramt

auf der Grundlage der Prüfungsordnung vom 14. März 2013 (FU-Mitteilungen 38/2013) mit der Gesamtnote

[Note als Zahl und Text]

erfolgreich abgeschlossen und die erforderliche Zahl von 180 Leistungspunkten nachgewiesen.

Die Prüfungsleistungen wurden wie folgt bewertet:

Studienbereich(e)	Leistungspunkte	Note
Kernfach Chemie für das Lehramt, davon ● 10 Leistungspunkte für die Bachelorarbeit	90 (...)	
60 LP-Modulangebot [xx]	60 (...)	
Lehramtsbezogene Berufswissenschaft (LBW)	30 (30)	

Die Bachelorarbeit hatte das Thema: [XX]

Berlin, den [Tag/Monat/Jahr]

(Siegel)

Die Dekanin/Der Dekan

Die/Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses

Notenskala: 1,0 – 1,5 sehr gut; 1,6 – 2,5 gut; 2,6 – 3,5 befriedigend; 3,6 – 4,0 ausreichend; 4,1 – 5,0 nicht ausreichend
 Die Leistungspunkte entsprechen dem European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS)
 Ein Teil der Leistungen ist unbenotet; die in Klammern gesetzte Leistungspunktzahl benennt den Umfang
 der benoteten Leistungen, die die Gesamtnote beeinflussen.

Anlage 3: Urkunde (Muster)



Freie Universität Berlin
Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie

U r k u n d e

Frau/Herr [Vorname/Name]

geboren am [Tag/Monat/Jahr] in [Geburtsort]

hat den Bachelorstudiengang

Chemie für das Lehramt

erfolgreich abgeschlossen.

Gemäß der Prüfungsordnung vom 14. März 2013 (FU-Mitteilungen 38/2013)

wird der Hochschulgrad

Bachelor of Science (B.Sc.)

verliehen.

Berlin, den [Tag/Monat/Jahr]

(Siegel)

Die Dekanin/Der Dekan

Die/Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses

Herausgeber: Das Präsidium der Freien Universität Berlin, Kaiserswerther Straße 16–18, 14195 Berlin
Verlag und Vertrieb: Kulturbuch-Verlag GmbH, Postfach 47 04 49, 12313 Berlin
Hausadresse: Berlin-Buckow, Sprosserweg 3, 12351 Berlin
Telefon: Verkauf 661 84 84; Telefax: 661 78 28
Internet: <http://www.kulturbuch-verlag.de>
E-Mail: kbvinfo@kulturbuch-verlag.de

ISSN: 0723-0745

Der Versand erfolgt über eine Adressdatei, die mit Hilfe der automatisierten Datenverarbeitung geführt wird (§ 10 Berliner Datenschutzgesetz).
Das Amtsblatt der FU ist im Internet abrufbar unter www.fu-berlin.de/service/zuvdocs/amtsblatt.