

# Mitteilungen

ISSN 0723-0745

Amtsblatt der Freien Universität Berlin

33/2009, 29. Juni 2009

## INHALTSÜBERSICHT

Aufhebung des Diplomstudiengangs und des einjährigen Bachelorstudiengangs Biochemie	412
Studienordnung für den Bachelorstudiengang Biochemie	413
Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Biochemie	439
Studienordnung für den Masterstudiengang Public Economics	454
Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Public Economics	477

### **Aufhebung des Diplomstudiengangs und des einjährigen Bachelorstudiengangs Biochemie**

Der Akademische Senat der Freien Universität Berlin hat in seiner Sitzung vom 27. Mai 2009 die Aufhebung des einjährigen Bachelorstudiengangs Biochemie zum 30. September 2009 und des Diplomstudiengangs Biochemie zum 30. September 2014 beschlossen. Die für Hochschulen zuständige Senatsverwaltung hat der Aufhebung mit Schreiben vom 18. Juni 2009 zugestimmt.

**Studienordnung für den Bachelorstudiengang  
Biochemie**

**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 22. April 2009 die folgende Studienordnung erlassen:\*

**Inhaltsverzeichnis**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Studienziele
- § 3 Studieninhalte
- § 4 Studienfachberatung
- § 5 Aufbau des Studiums
- § 6 Kernfach
- § 7 Allgemeine Berufsvorbereitung
- § 8 Inkrafttreten
- Anlage 1 (zu § 5 Abs. 2): Modulbeschreibungen
- Anlage 2 (zu § 5 Abs. 3): Exemplarischer Studienverlaufsplan

**§ 1  
Geltungsbereich**

Diese Studienordnung regelt Ziele, Inhalt und Aufbau des Bachelorstudiengangs Biochemie auf der Grundlage der Prüfungsordnung vom 22. April 2009.

**§ 2  
Studienziele**

(1) Ziel des Bachelorstudiengangs ist die Erlangung wissenschaftlicher Fachkenntnisse einschließlich der entsprechenden Methoden und praktischen Fertigkeiten. Der Studiengang führt zu einem ersten berufsbefähigenden Abschluss und qualifiziert für einen weiterführenden Studiengang.

(2) Das Studium im Bachelorstudiengang Biochemie soll die Studentinnen und Studenten auf Tätigkeiten in unterschiedlichen Berufsfeldern vorbereiten. In Frage kommen vor allem Tätigkeiten bei Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in der Biotechnologie, der Pharmain-

\* Die vorliegende Ordnung ist von der für Hochschulen zuständigen Senatsverwaltung mit Schreiben vom 18. Juni 2009 zur Kenntnis genommen worden.

dustrie und der Medizin sowie in entsprechenden Forschungsinstitutionen und Behörden.

**§ 3  
Studieninhalte**

Das Fach Biochemie hat seine Wurzeln in der Biologie, Chemie und 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 Erlernung spezieller Arbeitsmethoden die Grundlagen für eine erfolversprechende Tätigkeit auf dem Gebiet der Biochemie zu legen.

**§ 4  
Studienfachberatung**

(1) Die Studienfachberatung erfolgt durch Studienfachberaterinnen und -berater. In Prüfungsfragen berät der/die Vorsitzende des Prüfungsausschusses Biochemie.

(2) Die allgemeine und psychologische Studienberatung wird durch die zuständige Zentraleinrichtung durchgeführt.

**§ 5  
Aufbau des Studiums**

(1) Der Bachelorstudiengang Biochemie gliedert sich in

1. die Module des Kernfachs im Umfang von 150 Leistungspunkten (§ 6) und
2. Module des Studienbereichs Allgemeine Berufsvorbereitung (ABV) im Umfang von 30 Leistungspunkten (§ 7).

(2) Über Inhalte und Qualifikationsziele, Lehr- und Lernformen, den zeitlichen Arbeitsaufwand, die Formen der aktiven Teilnahme, die Regeldauer und die Angebotshäufigkeit informieren für die Modul des Bachelorstudiengangs Biochemie die Modulbeschreibungen gemäß Anlage 1.

(3) Über den empfohlenen Verlauf des Studiums unterrichtet der exemplarische Studienverlaufsplan (Anlage 2). Das Lehrveranstaltungsangebot ist so aufeinander abgestimmt, dass in den einzelnen Semestern des Studienverlaufsplans keine Überschneidungen auftreten.

### § 6 Kernfach

(1) Das Kernfach gliedert sich in die Fachgebiete Chemie, Mathematik, Physik, Biologie und Biochemie.

Im Rahmen des Kernfachs ist ferner die Abschlussprüfung (Bachelorarbeit und mündliche Prüfung im Fachgebiet Biochemie) im Umfang von 15 Leistungspunkten zu absolvieren.

(2) Im Fachgebiet Chemie werden folgende Module angeboten:

1. Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Biochemie
2. Organische Chemie I (Grundlagen)
3. Organische Chemie IIa (Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie)
4. Organisch-chemisches Grundpraktikum
5. Physikalische Chemie I (Chemische Thermodynamik)
6. Physikalische Chemie II für Studierende der Biochemie
7. Organische Chemie IIb (Synthetisch wichtige organische Reaktionen)
8. Chemische Reaktionskinetik für Studierende der Biochemie
9. Molekülspektroskopie für Studierende der Biochemie
10. Molekulardynamik auf dem Computer

(3) Im Fachgebiet Mathematik werden folgende Module angeboten:

1. Mathematik I
2. Mathematik II

(4) Die Module gemäß Abs. 2 Nr. 1 bis 6 und Abs. 3 Nr. 1 sind obligatorisch. Von den Modulen gemäß Abs. 2 Nr. 7 bis 10 und Abs. 3 Nr. 2 muss eines gewählt werden.

(5) Im Fachgebiet Physik ist das Modul „Physik für Nebenfächler“ zu absolvieren.

(6) Im Fachgebiet Biologie werden folgende Module angeboten:

1. Biologie für Studierende der Biochemie
2. Neuro- und Verhaltensbiologie für Studierende der Biochemie
3. Biochemie der Pflanzen für Studierende der Biochemie

Das Modul gemäß Nr. 1 ist obligatorisch, von den Modulen gemäß Nr. 2 und 3 muss eines absolviert werden.

(7) Im Fachgebiet Biochemie sind folgende Module zu absolvieren:

1. Biochemie I
2. Biochemie II
3. Biochemie III
4. Biochemie IV
5. Biochemische Methoden und Nukleinsäuren
6. Proteine und Enzymkinetik
7. Lipide und Kohlenhydrate

### § 7 Allgemeine Berufsvorbereitung

(1) Module des Studienbereichs ABV sollen über die fachwissenschaftlichen Studien hinaus eine breitere wissenschaftliche Bildung oder weitere für eine berufliche Tätigkeit oder wissenschaftliche Weiterentwicklung förderliche Kenntnisse und Fähigkeiten vermitteln.

(2) Die Studentinnen und Studenten des Bachelorstudiengangs Biochemie absolvieren die Module „Wissenschaftstheorie und Bioethik“ und „Berufspraxis“ im Kompetenzbereich „Fachnahe Zusatzqualifikationen“ des Studienbereichs Allgemeine Berufsvorbereitung. Weitere Module im Umfang von 10 Leistungspunkten werden aus zentralen ABV-Kompetenzbereichen gewählt, welche derzeit die Themenfelder „Fremdsprachen“, „Informations- und Medienkompetenz“, „Gender- und Diversitykompetenz“, „Organisations- und Managementkompetenz“ sowie „Personale und sozial-kommunikative Kompetenzen“ umfassen. Sofern nicht ausreichend vorhanden, wird empfohlen, Sprachkenntnisse zu erweitern.

(3) Daneben ist ein gemäß der Studienordnung und Prüfungsordnung für den Studienbereich ABV obligatorisches Berufspraktikum im Umfang von 10 Leistungspunkten abzuleisten. Praktikumsstellen bedürfen der Genehmigung durch den Prüfungsausschuss oder eines/einer von ihm benannten Praktikumsbeauftragten. Dieselbe Stelle berät auch die Studierenden bei der Auswahl eines passenden Betriebes, genehmigt geplante Praktika und bestätigt das erfolgreiche Absolvieren des Berufspraktikums. Die Aufnahme des Betriebspraktikums muss dem Praktikumsbeauftragten innerhalb einer Woche mitgeteilt werden.

(4) Das Berufspraktikum ist in einem dafür geeigneten Betrieb oder an einer außeruniversitären wissenschaftlichen Einrichtung zu absolvieren. Es soll den Studierenden einen Einblick in mögliche Berufs- und Tätigkeitsfelder eröffnen und sie mit den Anforderungen der Praxis konfrontieren. Über die dabei ausgeübten Tätigkeiten und gewonnenen Erfahrungen ist dem Prüfungsausschuss ein Bericht vorzulegen.

(5) Für den Studienbereich ABV wird im Übrigen auf die Studienordnung und die Prüfungsordnung für den Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung in Bachelorstudiengängen der Freien Universität Berlin (StO-ABV und PO-ABV) verwiesen.

**§ 8  
Inkrafttreten**

Diese Studienordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den Mitteilungen (Amtsblatt der Freien Universität Berlin) in Kraft.

### Anlage 1 (zu § 5 Abs. 2): Modulbeschreibungen

#### Erläuterungen:

Die folgenden Modulbeschreibungen benennen – soweit nicht auf andere Ordnungen verwiesen wird – für die Module des Bachelorstudiengangs Biochemie

- die Bezeichnung 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 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 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 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 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.

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

I Kernfach

<b>Modul:</b> Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Biochemie			
<b>Qualifikationsziele:</b> Kenntnis der Grundlagen der Chemie mit Ausnahme der organischen Chemie sowie Erlangung eines Allgemeinwissens in der Chemie. Studierende sollen nach erfolgreichem Abschluss folgende Qualifikationen erworben haben:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie besitzen grundlegende Kenntnisse der Anorganischen und Allgemeinen Chemie.</li> <li>• Sie können in den bearbeiteten Themenkreisen Versuche planen, durchführen, auswerten und die erhaltenen Ergebnisse präsentieren.</li> <li>• Sie kennen die Hintergründe der durchgeführten Experimente.</li> </ul>			
<b>Inhalte:</b>			
Übung und Praktikum wiederholen und vertiefen die in der Vorlesung erworbenen Fähigkeiten in theoretischer und praktischer Hinsicht.			
<u>Vorlesung und Übung</u>			
Stoffe, ihre Eigenschaften und Umsetzungen, Grundlegende Reaktions- und Verbindungstypen, Chemische Bindung, Verhalten und Reaktionen von Ionen in wässriger Lösung, Atombau und Periodensystem, Grundlagen der Thermodynamik und Reaktionskinetik, Oxidation und Reduktion, Elektrochemie, Behandlung bestimmter Stoffklassen an Verbindungen der Hauptgruppenelemente, Grundlagen der Komplexchemie			
<u>Praktikum</u>			
Das Praktikum erlaubt den Studierenden zu erfahren, wie Experimente durchgeführt, ausgewertet und präsentiert werden. An ausgewählten Experimenten (z. B. qualitative und quantitative Analysen sowie einfache Präparate) werden die Inhalte von Vorlesung und Übungen weiter vertieft und es werden chemische Grundoperationen erlernt und wichtige Modelle und Theorien vermittelt.			
Durchführung einfacher chemischer Reaktionen, Säure-Base-Reaktionen, Redox-Reaktionen, Löslichkeitsprodukt, Beobachten von Sachverhalten, Erlernen von Experimentiertechniken, Sublimieren, Destillieren, Kristallisieren, qualitative und quantitative Analysen			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	4	–	Präsenzzeit 60 Vor- und Nachbereitung 60 Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung 60
Übung	2	Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeiträge	Präsenzzeit 30 Vor- und Nachbereitung 15 Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung 15
Praktikum	5	Durchführung von Analysen und Anfertigung von Präparaten	Präsenzzeit 80 Vor- und Nachbereitung 50 Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung 50
<b>Veranstaltungssprache:</b> Deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/Stunden insgesamt:</b> 420			
<b>Dauer des Moduls:</b> Ein Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> Jedes Semester			
<b>Verwendbarkeit:</b> Bachelorstudiengang Biochemie			

<b>Modul:</b> Organische Chemie I (Grundlagen)			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Organischen Chemie vertraut. Sie besitzen Kenntnisse über Nomenklatur, Stoffklassen, funktionelle Gruppen, Naturstoffklassen, die wichtigsten Reaktionstypen und ihre Mechanismen, die Bedeutung organischer Verbindungen in Industrie, Technik und Umwelt.			
<b>Inhalte:</b> Grundlagen der Organischen Chemie an Hand der Stoffklassen (von Methan bis Nukleinsäuren), der wichtigsten Reaktionen und Prinzipien sowie der Bedeutung organischer Verbindungen in Biochemie, Technik und Umwelt Historische Entwicklung der chemischen Teilgebiete, Modellvorstellungen der chemischen Bindung, Grundlagen der MO-Theorie, Struktur- und Stereochemie, Nomenklatur Behandelte Stoffklassen: Alkane und Cycloalkane, Alkene und Alkine, organische Halogenverbindungen, Organometallverbindungen, Alkohole und Ether, organische Schwefelverbindungen, Amine, Aldehyde, Ketone, Carbonsäurederivate, Hydroxycarbonylverbindungen und Kohlenhydrate, Aminosäuren, Peptide und Proteine, aromatische Kohlenwasserstoffe und Aromatizität, Farbstoffe, Heterocyclus und Nukleinsäuren Behandelte Reaktionen: radikalische und nucleophile Substitutionen, Additionsreaktionen, Cycloadditionen, Oxidationen und Reduktionen, Kondensationsreaktionen von Carbonylverbindungen, Aldoladdition, elektrophile Substitution am Aromaten			
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Präsenzstudium</b> (Semesterwochenstunden = SWS)	<b>Formen aktiver Teilnahme</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> (Stunden)
Vorlesung	4	–	Präsenzzeit Vorlesung 60 Vor- und Nachbereitung Vorlesung 60 Präsenzzeit Übung 15
Übung	1	Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeiträge	Vor- und Nachbereitung Übung 15 Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung 60
<b>Veranstaltungssprache:</b> Deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/Stunden insgesamt:</b> 210			
<b>Dauer des Moduls:</b> Ein Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> Jedes Semester			
<b>Verwendbarkeit:</b> Bachelorstudiengang Chemie, Bachelorstudiengang Biochemie, Bachelorstudiengang Chemie (90 Leistungspunkte), 60-Leistungspunkte-Modulangebot Chemie			



<b>Modul:</b> Organische Chemie IIa (Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie)			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sind mit den Mechanismen typischer organischer Reaktionen vertraut. Sie besitzen Kenntnisse über die wichtigsten Reaktionstypen und ihre Beeinflussung durch Substituenten oder Lösungsmittel unter Berücksichtigung von stereochemischen Aspekten. Die vorherige erfolgreiche Absolvierung des Moduls „Organische Chemie I (Grundlagen)“ wird empfohlen.			
<b>Inhalte:</b> Klassifikation organischer Reaktionen, Grundlagen der Thermodynamik und Kinetik, Grundlagen der Stereochemie, Lösungsmittel- und Substituenteneffekte, Säuren und Basen, Reaktionsmechanismen und typische Beispiele für nukleophile Substitutionsreaktionen ( $S_N1$ und $S_N2$ ; $S_N2$ ; an Carbonsäurederivaten), Additionsreaktionen (nucleophile 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 Vorlesung 45 Vor- und Nachbereitung Vorlesung 45 Präsenzzeit Übung 15
Übung	1	Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeiträge	Vor- und Nachbereitung Übung 15 Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung 30
<b>Veranstaltungssprache:</b> Deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/Stunden insgesamt:</b> 150			
<b>Dauer des Moduls:</b> Ein Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> Jedes Semester			
<b>Verwendbarkeit:</b> Bachelorstudiengang Chemie, Bachelorstudiengang Biochemie, Bachelorstudiengang Chemie (90 Leistungspunkte), 60-Leistungspunkte-Modulangebot Chemie			

<b>Modul:</b> Organisch-chemisches Grundpraktikum			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sind im Besitz folgender Fähigkeiten:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und sicherer Betrieb von Standard-Laborapparaturen zur Synthese organischer Substanzen</li> <li>• Erkennen von labortypischen Gefährdungen beim Umgang mit Gefahrstoffen und sichere Beherrschung der Standardmaßnahmen zu deren Vermeidung</li> <li>• Kompetente mündliche und schriftliche Beschreibung eines Versuchs inklusive der selbstständig recherchierten theoretischen Hintergründe</li> <li>• Struktursicherung hergestellter Substanzen mittels 1-H-NMR-, IR-, UV- sowie einfacher Massenspektren.</li> </ul>			
<b>Inhalte:</b>			
<u>Vorlesung</u>			
<sup>1</sup> H-NMR Spektroskopie, IR-Spektroskopie, Massenspektrometrie, UV-Spektroskopie			
<u>Praktikum</u>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Laboratoriumstechniken: Zutropfen, Rückflusskochen, Destillieren, Umkristallisieren, sicheres Arbeiten mit Gefahrstoffen</li> <li>• Analytische Methoden: Dünnschichtchromatographie, Anwendung der in der Vorlesung erlernten spektroskopischen Methoden</li> </ul>			
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Präsenzstudium</b> (Semesterwochenstunden = SWS)	<b>Formen aktiver Teilnahme</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit 30 Vor- und Nachbereitung 15 Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung 15
Praktikum	8	Vorbesprechung, Durchführung der Versuche. Die aktive Teilnahme ist erfüllt, wenn eine Klausur zur Arbeitssicherheit (Bearbeitungsdauer 30 Minuten) bestanden wurde.	Präsenzzeit 120 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung 30
<b>Veranstaltungssprache:</b> Deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/Stunden insgesamt:</b> 240			
<b>Dauer des Moduls:</b> Ein Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> Jedes Semester			
<b>Verwendbarkeit:</b> Bachelorstudiengang Chemie, Bachelorstudiengang Biochemie, Bachelorstudiengang mit dem Kernfach Chemie (90 Leistungspunkte), 60-Leistungspunkte-Modulangebot Chemie			

<b>Modul:</b> Physikalische Chemie I (Chemische Thermodynamik)			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden haben ein Verständnis für die Grundlagen der Thermodynamik und ihre Anwendung in der Chemie (chemische Reaktionen, Thermochemie) und im täglichen Leben (Wärme- und Kraftmaschinen). Sie haben Kenntnisse über das Verhalten von Ein- und Mehrstoffsystemen, chemische Reaktionen in ihrer Abhängigkeit von Temperatur und Druck, Aspekte des Gleichgewichts und Nichtgleichgewichts in der Chemie, die Gleichgewichtselektrochemie und sie können Gleichgewichtskonstanten aus thermochemischen Tabellenwerten berechnen.			
<b>Inhalte:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Zustandsgleichungen von Gasen</li> <li>● Kinetische Gastheorie</li> <li>● Die Hauptsätze der Thermodynamik</li> <li>● Chemisches Gleichgewicht</li> <li>● Mischphasenthermodynamiktext</li> </ul>			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	3	–	Präsenzzeit Vorlesung 45 Vor- und Nachbereitung Vorlesung 45 Präsenzzeit Übung 15
Übung	1	Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeiträge	Vor- und Nachbereitung Übung 25 Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung 50
<b>Veranstaltungssprache:</b> Deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/Stunden insgesamt:</b> 180			
<b>Dauer des Moduls:</b> Ein Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> Jedes Semester			
<b>Verwendbarkeit:</b> Bachelorstudiengang Chemie, Bachelorstudiengang Biochemie			

**Modul:** Physikalische Chemie II für Studierende der Biochemie

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse in den Gebieten Elektrochemie und Kinetik. Im Praktikum werden die grundlegenden Fähigkeiten des physikalisch-chemischen Experimentierens anhand von Versuchen aus der Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik erlernt. Dadurch werden die im Modul „Physikalische Chemie I (Chemische Thermodynamik)“ und in der Vorlesung gewonnenen Kenntnisse vertieft.

**Inhalte:**

Vorlesung und Übung

1. Chemische Kinetik
2. Elektrochemie
3. Photochemie
4. Irreversible Thermodynamik

Praktikum

Es werden sechs von der Praktikumsleitung ausgewählte Versuche (Laborexperimente und rechnergestützte Datenanalysen) durchgeführt.

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Präsenzstudium</b> (Semesterwochenstunden = SWS)	<b>Formen aktiver Teilnahme</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit Vorlesung 30 Vor- und Nachbereitung Vorlesung 30 Präsenzzeit Übung 30
Übung	2	Schriftliche Übungsaufgaben, Referate	Vor- und Nachbereitung Übung 30 Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung 30
Praktikum	2	Durchführung und Protokollierung der Versuche	Präsenzzeit 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung 30

**Veranstaltungssprache:** Deutsch

**Arbeitszeitaufwand/Stunden insgesamt:** 240

**Dauer des Moduls:** Ein Semester

**Häufigkeit des Angebots:** Jedes Semester

**Verwendbarkeit:** Bachelorstudiengang Biochemie

**Modul:** Organische Chemie IIb (Synthetisch wichtige organische Reaktionen)

**Qualifikationsziele:**

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer verstehen präparativ wichtige organische Reaktionen, können diese anwenden und sind somit in der Lage, Synthesepilanungen für mäßig komplexe Zielmoleküle vorzunehmen. Dazu werden die wichtigsten Methoden zum Aufbau von C-X-Bindungen sowie von C-C-Einfach- und C-C-Doppelbindungen ebenso besprochen wie die synthetischen Anwendungen von pericyclischen Reaktionen.

Die vorherige erfolgreiche Absolvierung der Module „Organische Chemie I (Grundlagen)“ und „Organische Chemie IIa (Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie)“ wird empfohlen.

**Inhalte:**

Synthetisch/industriell wichtige Reaktionen, Konzept der Retrosynthese, Reaktionen unter Umpolung der Reaktivität, Substitutionsreaktionen (radikalisch, elektrophil aromatisch), Nucleophile Addition an C=O-Doppelbindungen, Eliminierungen (E1/E2), Wittig-Reaktion und Varianten (stereochemische Kontrolle), Pericyclische Reaktionen

Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	3	–	Präsenzzeit Vorlesung 45
			Vor- und Nachbereitung Vorlesung 45
Übung	1	Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeiträge	Präsenzzeit Übung 15
			Vor- und Nachbereitung Übung 15
			Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung 30

**Veranstaltungssprache:** Deutsch

**Arbeitszeitaufwand/Stunden insgesamt:** 150

**Dauer des Moduls:** Ein Semester

**Häufigkeit des Angebots:** Jedes Semester

**Verwendbarkeit:** Bachelorstudiengang Chemie, Bachelorstudiengang Biochemie, Bachelorstudiengang mit dem Kernfach Chemie (90 Leistungspunkte), 60-Leistungspunkte-Modulangebot Chemie

**Modul:** Chemische Reaktionskinetik für Studierende der Biochemie

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden verstehen die Bedeutung der Reaktionskinetik in der modernen Chemie und sind mit wichtigen kinetischen Theorien sowie den Grundzügen des mathematischen Formalismus zur Beschreibung kinetischer Reaktionen vertraut. Ebenso kennen sie die gängigen experimentellen Methoden in der chemischen Reaktionskinetik.

Die vorherige erfolgreiche Absolvierung an den Modulen „Physikalische Chemie I (Chemische Thermodynamik)“ und „Mathematik II“ wird empfohlen.

**Inhalte:**

Vorlesung und Übung

- Phänomenologische Kinetik
- Experimentelle Methoden
- Theorie der Reaktionsgeschwindigkeit
- Homogene Gasreaktionen
- Chemische Kinetik in der kondensierten Phase

Praktikum

Es werden zwei von der Praktikumsleitung ausgewählte Versuche durchgeführt.

Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2 SWS	–	Präsenzzeit Vorlesung 30 Vor- und Nachbereitung Vorlesung 30 Präsenzzeit Übung 15
Übung	1 SWS	Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeteiligung	Vor- und Nachbereitung Übung 15 Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung 30
Praktikum	10 Stunden	Durchführung und Protokollierung von zwei Versuchen	Präsenzzeit 10 Vor- und Nachbereitung 10 Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung 10

**Veranstaltungssprache:** Deutsch

**Arbeitszeitaufwand/Stunden insgesamt:** 150

**Dauer des Moduls:** Ein Semester

**Häufigkeit des Angebots:** Jedes Semester

**Verwendbarkeit:** Bachelorstudiengang Biochemie

**Modul:** Molekülspektroskopie für Studierende der Biochemie

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden haben Kenntnis von Schwingungs- und elektronischen 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. Durch aktuelle Anwendungsbeispiele wie Laserspektroskopie haben die Studierenden ein vertieftes Wissen über die Zusammenhänge und verstehen die fundamentale Bedeutung der Spektroskopie in Wissenschaft und Technik.

**Inhalte:**

Vorlesung und Übung

- Physikalische Grundlagen der elektromagnetischen Strahlung
- Wechselwirkung elektromagnetischer Strahlung mit Materie mit/ohne Absorption und Emission von Photonen
- Experimentelle Aspekte
- Rotationsspektroskopie
- Schwingungsspektroskopie
- Elektronische Übergänge

Praktikum

Es werden zwei von der Praktikumsleitung ausgewählte Versuche durchgeführt.

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Präsenzstudium</b> (Semesterwochenstunden = SWS)	<b>Formen aktiver Teilnahme</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> (Stunden)
Vorlesung	2 SWS	–	Präsenzzeit Vorlesung 30 Vor- und Nachbereitung Vorlesung 30 Präsenzzeit Übung 15
Übung	1 SWS	Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussionsbeteiligung	Vor- und Nachbereitung Übung 15 Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung 30
Praktikum	10 Stunden	Durchführung und Protokollierung von zwei Versuchen	Präsenzzeit 10 Vor- und Nachbereitung 10 Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung 10

**Veranstaltungssprache:** Deutsch

**Arbeitszeitaufwand/Stunden insgesamt:** 150

**Dauer des Moduls:** Ein Semester

**Häufigkeit des Angebots:** Jedes Semester

**Verwendbarkeit:** Bachelorstudiengang Biochemie (Wahlpflicht Chemie/Mathematik) Bachelorstudiengang mit dem Kernfach Chemie (90 Leistungspunkte), 60-Leistungspunkte-Modulangebot Chemie

<b>Modul:</b> Mathematik I													
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Analysis von Funktionen in einer Veränderlichen und können sie auch sicher anwenden.													
<b>Inhalte:</b> Zahlen, Kombinatorik, Funktionsbegriff, Funktionen einer Veränderlichen, Elementare Funktionen, Grenzwerte und stetige Funktionen, Differentialrechnung für Funktionen einer Veränderlichen, Taylorreihen und Potenzreihen, Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen													
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Präsenzstudium</b> (Semesterwochenstunden = SWS)	<b>Formen aktiver Teilnahme</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> (Stunden)										
Vorlesung	2	Bearbeiten kurzer schriftlicher Tests											
Übung	2	Regelmäßige Abgabe von wöchentlich ausgeteilten Übungsaufgaben. Erfolgskontrolle durch Vorführen der gelösten Aufgaben in den Übungen und Bearbeiten kurzer schriftlicher Tests. Die aktive Teilnahme ist erfüllt, wenn mindestens drei positive Leistungen in den Übungen und bei den schriftlichen Tests vorliegen.	<table> <tr> <td>Präsenzzeit Vorlesung</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung Vorlesung</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Präsenzzeit Übung</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung Übung</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung</td> <td>30</td> </tr> </table>	Präsenzzeit Vorlesung	30	Vor- und Nachbereitung Vorlesung	30	Präsenzzeit Übung	30	Vor- und Nachbereitung Übung	30	Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung	30
Präsenzzeit Vorlesung	30												
Vor- und Nachbereitung Vorlesung	30												
Präsenzzeit Übung	30												
Vor- und Nachbereitung Übung	30												
Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung	30												
<b>Veranstaltungssprache:</b> Deutsch													
<b>Arbeitszeitaufwand/Stunden insgesamt:</b> 150													
<b>Dauer des Moduls:</b> Ein Semester													
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> Jedes Semester													
<b>Verwendbarkeit:</b> Bachelorstudiengang Chemie, Bachelorstudiengang Biochemie, Bachelorstudiengang mit dem Kernfach Chemie (90 Leistungspunkte), 60-Leistungspunkte-Modulangebot Chemie													



<b>Modul:</b> Mathematik II													
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden verfügen über die grundlegenden Kenntnisse der linearen Algebra (Vektor- und Matrizenrechnung) und der Analysis von Funktionen in mehreren Veränderlichen und können diese auch sicher anwenden.													
<b>Inhalte:</b> <u>Vorlesung und Übung</u>													
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vektoren</li> <li>● Matrizen, Determinanten, lineare Gleichungssysteme</li> <li>● Differentialrechnung für Funktionen in mehreren Veränderlichen</li> <li>● Integralrechnung für Funktionen in mehreren Veränderlichen</li> <li>● Gewöhnliche Differentialgleichungen</li> <li>● Fourierreihen und Fourierintegrale</li> </ul>													
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)										
Vorlesung	2	Bearbeiten kurzer schriftlicher Tests											
Übung	2	Regelmäßige Abgabe von wöchentlich ausgeteilten Übungsaufgaben. Erfolgskontrolle durch Vorführen der gelösten Aufgaben in den Übungen und Bearbeiten kurzer schriftlicher Tests. Die aktive Teilnahme ist erfüllt, wenn mindestens drei positive Leistungen in den Übungen und bei den schriftlichen Tests vorliegen.	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Präsenzzeit Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Vor- und Nachbereitung Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Präsenzzeit Übung</td> <td style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Vor- und Nachbereitung Übung</td> <td style="text-align: right;">15</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung</td> <td style="text-align: right;">45</td> </tr> </table>	Präsenzzeit Vorlesung	30	Vor- und Nachbereitung Vorlesung	30	Präsenzzeit Übung	30	Vor- und Nachbereitung Übung	15	Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung	45
Präsenzzeit Vorlesung	30												
Vor- und Nachbereitung Vorlesung	30												
Präsenzzeit Übung	30												
Vor- und Nachbereitung Übung	15												
Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung	45												
<b>Veranstaltungssprache:</b> Deutsch													
<b>Arbeitszeitaufwand/Stunden insgesamt:</b> 150													
<b>Dauer des Moduls:</b> Ein Semester													
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> Jedes Semester													
<b>Verwendbarkeit:</b> Bachelorstudiengang Chemie, Bachelorstudiengang Biochemie													

**Modul:** Physik für Nebenfächler

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden besitzen physikalische Grundkenntnisse und beherrschen ihre Anwendung auf die rechnerische oder phänomenologische Lösung von naturwissenschaftlichen Problemstellungen. Sie können einfache experimentelle Aufgaben im Fach Physik unter Anwendung naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen lösen und beherrschen Dokumentation und Auswertung von Experimenten; sie können Ergebnisse eines wissenschaftlichen Experiments bewerten und mit Messgeräten sachgerecht umgehen.

**Inhalte:**

Vorlesung und Übung

Einführung in die Grundlagenphysik, insbesondere:

- Mechanik: Bewegung punktförmiger Körper, Erhaltungssätze, Bewegungsgleichungen, Gravitation, harmonischer Oszillator, Drehbewegungen, beschleunigte Bezugssysteme, elastische Eigenschaften fester Körper, ruhende und bewegte Flüssigkeiten
- Elektrizität: Elektrische Felder, magnetische Felder, Induktion, Wechselstrom, Schwingkreis
- Optik: Wellen, Interferenz, Beugung, Reflexion, Brechung, Linsen, optische Instrumente, Auflösungsvermögen
- Wärmelehre: Zustandsgleichungen, kinetische Gastheorie, spezifische Wärmen, Entropie
- Atom- und Kernphysik: Atome, Kerne, Elementarteilchen

Praktikum

Versuche zu den Fachgebieten Mechanik, Elektrizität, Optik, Wärmelehre, Atom- und Kernphysik. Einführung in experimentelle Arbeitsmethoden und kritisch quantitatives und wissenschaftliches Denken: Messmethodik und Messtechnik; statistische Auswertemethoden (Fehlerrechnung); schriftliche Dokumentation (Messprotokoll) und Ausarbeitung (Bericht). Ergänzung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes; Vermittlung von Anschauung und quantitativem Verständnis mit Bezug auf das Studienfach Biochemie.

Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	4	–	Präsenzzeit Vorlesung	60
			Vor- und Nachbereitung Vorlesung	60
			Präsenzzeit Übung	30
Übung	2	Schriftliche Übungsaufgaben	Vor- und Nachbereitung Übung	60
			Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung	30
Praktikum	4	Praktische Versuchsdurchführung und schriftliche Ausarbeitungen	Präsenzzeit	60
			Vor- und Nachbereitung	60
			Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung	30

**Veranstaltungssprache:** Deutsch

**Arbeitszeitaufwand/Stunden insgesamt:** 390

**Dauer des Moduls:** Zwei Semester

**Häufigkeit des Angebots:** Jedes Semester

**Verwendbarkeit:** Bachelorstudiengang Biochemie

**Modul:** Biologie für Studierende der Biochemie

**Qualifikationsziele:**

Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über hinreichende Kenntnis in wesentlichen Bereichen der Allgemeinen Biologie. Die Studierenden verstehen, was die Biologie als Wissenschaft von anderen Wissenschaften unterscheidet. Sie können insbesondere allgemeine Prinzipien von Bau und Funktion der Lebewesen herleiten. Dazu gehören eine klare Unterscheidung der prokaryotischen und eukaryotischen Organisationsformen sowie eine vertiefte Kenntnis von Bau, Funktion und Vermehrung tierischer und pflanzlicher Zellen. Die Studierenden sind mit den Grundlagen der klassischen Genetik vertraut. Sie besitzen Kenntnisse über die Vielfalt der biologischen Organismen, ihre Einteilung in Arten und höhere Taxa. Am Beispiel der Entstehung von höheren Pflanzen und von Wirbeltieren können sie die Entstehung der Arten und Prozesse der Evolution erläutern. Des Weiteren haben sie ein grundlegendes Verständnis ökologischer Zusammenhänge.

**Inhalte:**

Vorlesung

Hier werden folgende Themenkomplexe behandelt: Entstehung und Charakteristika des Lebens, die Besonderheiten der biologischen Wissenschaft, Bau und Funktion von Zellen, biologische Vielfalt: Kategorisierung von Arten und höheren Taxa, Evolution und Mechanismen der Artbildung, Grundlagen der klassischen Genetik, Ökologie und Stoffkreisläufe, Bau und Funktion prokaryotischer und eukaryotischer Zellen, Energiegewinnung der Organismen am Beispiel der Photosynthese, grundlegende Prozesse der Entwicklungsbiologie.

Seminar

Im Seminar referieren die Studierenden über ausgewählte und abgegrenzte Kapitel der allgemeinen Biologie. Themen: Cytologie und Anatomie, Phytohormone, Lichtwirkungen, Sinnesleistungen, Stoffwechsel, Systematik.

Praktikum

Präparation von Schnitten für die Mikroskopie, Untersuchung mikroskopischer Präparate und Anfertigung von wissenschaftlichen Zeichnungen, grundlegende mikrobiologische Techniken, einfache physiologische Versuche, Exkursionen.

Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit Vorlesung 30
			Vor- und Nachbereitung Vorlesung 30
			Präsenzzeit Seminar 30
Übung	2	Vortrag	Vor- und Nachbereitung Seminar 30
			Präsenzzeit Praktikum 60
Praktikum und Exkursion	4	Protokolle	Vor- und Nachbereitung Praktikum 30
			Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung 60

**Veranstaltungssprache:** Deutsch

**Arbeitszeitaufwand/Stunden insgesamt:** 270

**Dauer des Moduls:** Ein Semester

**Häufigkeit des Angebots:** Jedes Semester

**Verwendbarkeit:** Bachelorstudiengang Biochemie

**Modul:** Neuro- und Verhaltensbiologie für Studierende der Biochemie

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden haben ein Verständnis der Grundlagen der elektrischen Erregung und der neuralen Grundlagen von Verhaltensweisen sowie der verschiedenen experimentellen Analyseebenen (molekular, zellulär, systemisch-organismisch). Sie verstehen nach Absolvierung des Moduls wie verhaltens- und neurobiologische Experimente durchgeführt werden und wie tierexperimentelle Versuche geplant und durchgeführt werden.

**Inhalte:**

Vorlesung

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

Übung/Seminar

In den Übungen werden spezielle Fragen zum Vorlesungsstoff, die vorher allen Studierenden zugänglich gemacht werden, vertiefend diskutiert.

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Präsenzstudium</b> (Semesterwochenstunden = SWS)	<b>Formen aktiver Teilnahme</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit Vorlesung 30 Vor- und Nachbereitung Vorlesung 30 Präsenzzeit Praktikum 15
Seminar	1	Lösen von Übungsaufgaben, Vorbereiten und Vortragen von Seminarbeiträgen	Vor- und Nachbereitung Praktikum 30 Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung 45

**Veranstaltungssprache:** Deutsch

**Arbeitszeitaufwand/Stunden insgesamt:** 150

**Dauer des Moduls:** Ein Semester

**Häufigkeit des Angebots:** Im Wintersemester

**Verwendbarkeit:** Bachelorstudiengang Biochemie

**Modul:** Biochemie der Pflanzen für Studierende der Biochemie

**Qualifikationsziele:**

Das Modul vermittelt den Studierenden ein Grundverständnis vom Ablauf und der Regulation molekularer Stoffwechsel- und Entwicklungsprozesse von Pflanzen, insbesondere auch in Antwort auf sich verändernde Umweltbedingungen bzw. bei der Nutzung von Pflanzen als Ernährungsgrundlage oder „Bioreaktor“. Hierbei werden auf dem Fachgebiet der Pflanzenbiologie entsprechende Kenntnisse und Methoden aus den Bereichen der Biochemie, Physiologie, Molekularbiologie und Zellbiologie vermittelt. Nach Abschluss des Moduls sind die Teilnehmerinnen bzw. Teilnehmer in der Lage, fachspezifische experimentelle Fragestellungen zu erkennen, zu diskutieren bzw. öffentlich zur Disputation zu stellen und weitergehende Forschungsansätze konzeptionell zu entwerfen.

**Inhalte:**

Vorlesung

Basierend auf Grundlagen der Biochemie und Pflanzenphysiologie werden pflanzenspezifische molekulare Grundlagen charakteristischer primärer und sekundärer Stoffwechselprozesse sowie die Biosynthese, Regulation und Funktion von Phytohormonen und deren Signaltransduktion vorgestellt. Dabei wird ein Schwerpunkt auch auf der Kommunikation bzw. der Antwort von Pflanzen auf Umweltsignale wie z. B. während der abiotischen Stressantwort oder der Pflanzen/Mikroben-Interaktion liegen.

Übung

Einführung und Diskussion allgemeiner experimenteller Grundlagen und Versuchsstrategien der modernen molekularen Pflanzenbiologie und -biotechnologie

Seminar

Vorstellen und Diskussion von Anwendungsbeispielen aus den Bereichen moderner Pflanzenbiotechnologie und -züchtung, zum Beispiel zu den folgenden Themen: Verbesserte Ernährungsqualität und -sicherheit, Herstellung pharmazeutisch relevanter, maßgeschneiderter Inhaltsstoffe oder innovative Pflanzenschutzkonzepte

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Präsenzstudium</b> (Semesterwochenstunden = SWS)	<b>Formen aktiver Teilnahme</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit Vorlesung 30 Vor- und Nachbereitung Vorlesung 55 Präsenzzeit Seminar 15
Seminar	1	Lösen von Übungsaufgaben, Vorbereiten und Vortragen von Seminarbeiträgen	Vor- und Nachbereitung Seminar 30 Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung 20

**Veranstaltungssprache:** Deutsch

**Arbeitszeitaufwand/Stunden insgesamt:** 150

**Dauer des Moduls:** Ein Semester

**Häufigkeit des Angebots:** Jährlich

**Verwendbarkeit:** Bachelorstudiengang Biochemie

**Modul:** Biochemie IV

**Qualifikationsziele:**

Das Modul vertieft die in den Modulen „Biochemische Methoden und Nukleinsäuren“, „Proteine und Enzymkinetik“ und „Lipide und Kohlenhydrate“ erworbenen Kenntnisse über grundlegende Methoden. Nach Abschluss des Moduls besitzen die Teilnehmerinnen bzw. Teilnehmer umfangreiche Kenntnisse über aktuelle Methoden, die in der biochemischen Forschung zum Einsatz kommen. Die Teilnehmerinnen bzw. 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
- Gentechnologie
- 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

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Präsenzstudium</b> (Semesterwochenstunden = SWS)	<b>Formen aktiver Teilnahme</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit Vorlesung 30 Vor- und Nachbereitung Vorlesung 30
Übung	2	Schriftliche Übungsaufgaben, Referate	Präsenzzeit Übung 30 Vor- und Nachbereitung Übung 30 Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung 30

**Veranstaltungssprache:** Deutsch

**Arbeitszeitaufwand/Stunden insgesamt:** 150

**Dauer des Moduls:** Ein Semester

**Häufigkeit des Angebots:** Jedes Semester

**Verwendbarkeit:** Bachelorstudiengang Biochemie

<b>Modul:</b> Biochemische Methoden und Nukleinsäuren			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden haben ein Grundverständnis für Labortechniken und Versuchsstrategien in der biochemischen Forschung. Sie sind mit der Isolierung und PCR-Vermehrung von Nukleinsäuren vertraut. Sie kennen die Methoden zur Charakterisierung von Nukleinsäuren sowie die Grundlagen der Gentechnologie.			
<b>Inhalte:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Allgemeine Einführung in Grundlagen biochemischer Techniken wie Erstellen von Lösungen und Puffern, Einführung in Laborinstrumente, chemisches Rechnen; statistische Auswertung, Sicherheitsbelehrung</li> <li>● Nukleinsäuren Aufreinigung von DNA, Amplifikation von Nukleinsäuren, Charakterisierung von Ribosomen, Restriktionskarte, DNA-Fingerprint</li> </ul>			
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Präsenzstudium</b> (Semesterwochenstunden = SWS)	<b>Formen aktiver Teilnahme</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> (Stunden)
Praktikum	8	Durchführung der praktischen Aufgaben	Präsenzzeit Praktikum 120 Vor- und Nachbereitung Praktikum 30 Präsenzzeit Seminar 30
Seminar	2	Diskussionsbeteiligung	Vor- und Nachbereitung Seminar 15 Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung 45
<b>Veranstaltungssprache:</b> Deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/Stunden insgesamt:</b> 240			
<b>Dauer des Moduls:</b> Ein Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> Jedes Semester			
<b>Verwendbarkeit:</b> Bachelorstudiengang Biochemie			

<b>Modul:</b> Proteine und Enzymkinetik			
<b>Qualifikationsziele:</b> 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 bzw. Teilnehmer in der Lage, enzymatische Reaktionen zu charakterisieren und verschiedene Formen der Enzymhemmung zu unterscheiden.			
<b>Inhalte:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Proteine Subzelluläre Fraktionierung, chromatographische und elektrophoretische Methoden der Proteinreinigung, funktionelle Charakterisierung von Proteinen, biochemische Methoden der Strukturaufklärung, immunologische Methoden der Proteinanalyse</li> <li>● Enzymkinetik Steady-State-Kinetik, Michaelis-Menten-Gleichung, Messung enzymatisch katalysierter Reaktionen, statistische Auswertung, Unterscheidung von nicht-kompetitiver, kompetitiver und unkompetitiver Hemmung</li> </ul>			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Praktikum	8	Durchführung der praktischen Aufgaben	Präsenzzeit Praktikum 120 Vor- und Nachbereitung Praktikum 30 Präsenzzeit Seminar 30
Seminar	2	Diskussionsbeteiligung	Vor- und Nachbereitung Seminar 15 Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung 45
<b>Veranstaltungssprache:</b> Deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/Stunden insgesamt:</b> 240			
<b>Dauer des Moduls:</b> Ein Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> Jedes Semester			
<b>Verwendbarkeit:</b> Bachelorstudiengang Biochemie			



<b>Modul:</b> Lipide und Kohlenhydrate				
<b>Qualifikationsziele:</b> Das Modul vermittelt grundlegende Methoden für die Lipidanalytik und die Reinigung sowie Charakterisierung von Lipoproteinen. Die Teilnehmerinnen bzw. 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.				
<b>Inhalte:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Lipide und Membranen Lipidstoffwechsel, Ketogenese, Isolierung von Zellmembranen, Immunfluoreszenz, Aufreinigung von Lipoproteinen, Datenbank-Recherche</li> <li>● Kohlenhydrate Eigenschaften, Trennung, Reinigung und spezifischer Nachweis von Glykoproteinen; Polysaccharide und Proteoglykane, Analyse von Kohlenhydraten</li> </ul>				
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Präsenzstudium</b> (Semesterwochenstunden = SWS)	<b>Formen aktiver Teilnahme</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> (Stunden)	
Praktikum	12	Durchführung der praktischen Aufgaben	Präsenzzeit Praktikum	180
			Vor- und Nachbereitung Praktikum	45
Seminar	3	Diskussionsbeteiligung	Präsenzzeit Seminar	45
			Vor- und Nachbereitung Seminar	15
			Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung	45
<b>Veranstaltungssprache:</b> Deutsch				
<b>Arbeitszeitaufwand/Stunden insgesamt:</b> 330				
<b>Dauer des Moduls:</b> Ein Semester				
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> Jedes Semester				
<b>Verwendbarkeit:</b> Bachelorstudiengang Biochemie				

Für das Modul „Molekulardynamik auf dem Computer“ wird auf die Studienordnung für den Lehramtsmasterstudiengang (120 Leistungspunkte) vom 26. Februar 2007 (120 Leistungspunkte, FU-Mitteilungen 39/2007) verwiesen.

Für die Module gemäß „Biochemie I bis III“ wird auf die Studienordnung für den Bachelorstudiengang Bioinformatik vom 14. Februar und 5. März 2007 (FU Mitteilungen 19/2007) verwiesen.

### II. Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung (ABV)

<b>Modul:</b> Wissenschaftstheorie und Bioethik			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden kennen wichtige Grundtexte der Wissenschaftstheorie und der praktischen Philosophie. Sie erfassen die Grundthesen dieser Texte und sind in der Lage, diese in Referaten vorzustellen und in Diskussionen zu vertreten. Die Studentinnen und Studenten erweitern ihre Fähigkeit zur Reflexion und Argumentation.			
<b>Inhalte:</b> 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. Ausgewählte Problemfelder der Life Sciences (z. B. genetische Diagnostik, somatische Gentherapie und Keimbahntherapie, Stammzellforschung, Gentechnik, Sicherheitsfragen, Wissenschaftsethos) werden vertiefend behandelt.			
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Präsenzstudium</b> (Semesterwochenstunden = SWS)	<b>Formen aktiver Teilnahme</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit Vorlesung 30 Vor- und Nachbereitung Vorlesung 30 Präsenzzeit Übung 30
Übung	2	Schriftliche Übungsaufgaben, Referate	Vor- und Nachbereitung Übung 30 Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung 30
<b>Veranstaltungssprache:</b> Deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/Stunden insgesamt:</b> 150			
<b>Dauer des Moduls:</b> Ein Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> Jedes Semester			
<b>Verwendbarkeit:</b> Bachelorstudiengang Biochemie			

<b>Modul:</b> Berufspraxis			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden kennen die Ziele, Anforderungsprofile und rechtlichen Vorgaben für die zukünftige Berufstätigkeit. Sie können berufsbezogene fachspezifische Fragestellungen unter Einsatz moderner Informationstechnologien eigenständig recherchieren und die Präsentation der Ergebnisse für unterschiedliche Kontexte aufbereiten. Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studentinnen und Studenten umfangreiche Kenntnisse über qualifikationsadäquate berufliche Tätigkeitsfelder in Forschungsinstitutionen, Behörden und der Industrie.			
<b>Inhalte:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Einführung in die Praxisanforderungen und rechtlichen Rahmenbedingungen</li> <li>● Planung wissenschaftlicher Präsentationen und Veröffentlichungen</li> <li>● Einführung in die berufsbezogene Recherche- und Präsentationssoftware</li> <li>● Überblick über nationale und internationale Forschungs- und Wissenschaftseinrichtungen</li> <li>● Planung von Auslandsaufenthalten</li> <li>● Projekt- und Qualitätsmanagement</li> <li>● Stellensuche und Bewerbungsstrategien</li> <li>● Exkursionen zu ausgewählten Instituten und Unternehmen</li> </ul>			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit Vorlesung 30 Vor- und Nachbereitung Vorlesung 30 Präsenzzeit Übung 30
Übung und Exkursion	2	Übungsaufgaben, Internet-Recherchen, Präsentationen, Teilnahme an Exkursionen	Vor- und Nachbereitung Übung 15 Prüfungsvorbereitung und -bearbeitung 45
<b>Veranstaltungssprache:</b> Deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/Stunden insgesamt:</b> 150			
<b>Dauer des Moduls:</b> Ein Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> Jedes Semester			
<b>Verwendbarkeit:</b> Bachelorstudiengang Biochemie			

Für die im Rahmen des Studienbereichs ABV wählbaren Module wird im Übrigen auf die Studienordnung für den Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung in Bachelorstudiengängen der Freien Universität Berlin (StO-ABV) verwiesen.

Anlage 2 (zu § 5 Abs. 3): Verlaufsplan für den Bachelorstudiengang Biochemie

Fachsemester	Fachgebiet Chemie	Fachgebiet Mathematik	Fachgebiet Physik	Fachgebiet Biologie	Fachgebiet Biochemie	Studienbereich ABV
1.	Allgemeine und Anorganische Chemie	Mathematik I	Physik für Nebenfächler	Biologie für Studierende der Biochemie	Biochemie I	Wissenschaftstheorie und Bioethik
2.	Organische Chemie I Physikalische Chemie I					
3.	Organische Chemie IIa Organisch-chemisches Grundpraktikum				Biochemie II	
	Physikalische Chemie II für Studierende der Biochemie					
4.					Biochemie III	
					Method. u. Nukleinsäuren	
					Proteine u. Enzymkinetik	
5.	Chemie oder Mathematik Wahlpflicht			Biologie Wahlpflicht	Biochemie IV	Berufspraxis
						Abschlussprüfung (Bachelorarbeit und mündliche Prüfung)
6.						

**Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang  
Biochemie****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 22. April 2009 die folgende Prüfungsordnung erlassen:\*

**Inhaltsverzeichnis**

§ 1 Geltungsbereich

§ 2 Prüfungsausschuss

§ 3 Regelstudienzeit

§ 4 Umfang der Prüfungs- und Studienleistungen

§ 5 Abschlussprüfung

§ 6 Studienabschluss

§ 7 Inkrafttreten

Anlage 1 (zu § 4 Abs. 2): Prüfungsleistungen,  
Zugangsvoraussetzungen,  
Teilnahmepflichten und Leistungs-  
punkte für den Bachelorstudiengang Biochemie

Anlage 2 (zu § 6 Abs. 3): Zeugnis (Muster)

Anlage 3 (zu § 6 Abs. 3): Urkunde (Muster)

**§ 1  
Geltungsbereich**

Diese Prüfungsordnung regelt in Ergänzung zur Satzung für Allgemeine Prüfungsangelegenheiten (SfAP) der Freien Universität Berlin Anforderungen und Verfahren der Leistungserbringung im Bachelorstudiengang Biochemie.

**§ 2  
Prüfungsausschuss**

Zuständig für die Organisation der Prüfungen und die übrigen in § 2 SfAP genannten Aufgaben ist der für den Bachelorstudiengang Biochemie eingesetzte Prüfungsausschuss.

\* Die vorliegende Ordnung ist von der für Hochschulen zuständigen Senatsverwaltung mit Schreiben vom 18. Juni 2009 befristet bis zum 30. September 2012 bestätigt worden.

**§ 3  
Regelstudienzeit**

Die Regelstudienzeit des Bachelorstudiengangs beträgt sechs Semester.

**§ 4  
Umfang der Prüfungs- und Studienleistungen**

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

1. 150 Leistungspunkte im Kernfach (§ 6 der Studienordnung) und
2. 30 Leistungspunkte aus Modulen des Studienbereichs Allgemeine Berufsvorbereitung (ABV, § 7 der Studienordnung).

Von den Leistungspunkten für das Kernfach entfallen 15 auf die Abschlussprüfung (Bachelorarbeit und mündliche Prüfung).

(2) Die in den Modulen 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 zu entnehmen.

**§ 5  
Abschlussprüfung**

(1) Die Abschlussprüfung besteht aus der Bachelorarbeit und der mündlichen Prüfung.

(2) Die in deutscher oder englischer Sprache zu verfassende Bachelorarbeit soll zeigen, dass die/der Studierende in der Lage ist, eine Aufgabe aus dem Bereich der Biochemie unter Anleitung nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und die Ergebnisse selbstständig darzustellen.

(3) Studentinnen und Studenten werden auf Antrag zur Abschlussprüfung zugelassen, wenn sie

1. im Bachelorstudiengang Biochemie zuletzt an der Freien Universität Berlin immatrikuliert gewesen sind und
2. diejenigen Module abgeschlossen haben, die gemäß Exemplarischem Studienverlaufsplan bis zum Ende des vierten Fachsemesters abgeschlossen sein sollen.

(4) Dem Antrag auf Zulassung zur Abschlussprüfung 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.

(5) Der Prüfungsausschuss gibt in Abstimmung mit der Betreuerin bzw. dem Betreuer das Thema der Bachelorarbeit aus. Es kann aus einem Seminarthema oder einer Praktikumsaufgabe hervorgehen. Thema und Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass die Bearbeitung innerhalb der Bearbeitungsfrist abgeschlossen werden kann. Ausgabe und Fristeinholung sind aktenkundig zu machen. Die Bachelorarbeit darf mit Zustimmung des Prüfungsausschusses auch in einer anderen wissenschaftlichen Einrichtung angefertigt werden, wenn sichergestellt ist, dass der Kandidat/die Kandidatin dort von einer/einem Prüfungsberechtigten verantwortlich mitbetreut wird.

(6) Die Bearbeitungszeit für die Bachelorarbeit beträgt einschließlich der Anfertigung des Ergebnisberichtes 8 Wochen. Die gemäß Satz 1 oder 2 zugewiesene Frist kann auf Antrag um höchstens vier Wochen verlängert werden, wenn ein vom Studierenden nicht zu vertretender triftiger Grund vorliegt.

(7) Als Beginn der Bearbeitungszeit gilt das Datum der Ausgabe des Themas durch den Prüfungsausschuss. Das Thema kann einmalig innerhalb der ersten drei Wochen zurückgegeben werden und gilt dann als nicht ausgegeben. Bei der Abgabe hat die Studentin bzw. der Student schriftlich zu versichern, dass sie bzw. er die Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat.

(8) Die Bachelorarbeit ist in maschinenschriftlicher Form in dreifacher Ausfertigung als gebundenes Exemplar einzureichen.

(9) Die Bachelorarbeit ist von zwei Prüfungsberechtigten zu bewerten, die vom Prüfungsausschuss bestellt werden und von denen eine bzw. einer die Betreuerin bzw. der Betreuer der Bachelorarbeit sein soll. Die Arbeit ist innerhalb von vier Wochen mit einer schriftlichen Begründung zu bewerten. Die Note der Bachelorarbeit ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der beiden Einzelnoten.

(10) Die Ergebnisse der Bachelorarbeit werden in einer mündlichen Prüfung verteidigt. Wer in der Bachelorarbeit nicht mindestens die Note „ausreichend“ (4,0) erreicht hat, ist von der mündlichen Prüfung ausgeschlossen und hat die Abschlussprüfung nicht bestanden. Die mündliche Prüfung schließt sich so bald wie möglich der Bachelorarbeit an. Der Termin für die mündliche Prüfung wird der Studentin bzw. dem Studenten rechtzeitig bekannt gegeben.

(11) Die mündliche Prüfung dauert etwa 25 Minuten und besteht aus einer Präsentation der Bachelorarbeit (etwa 15 Minuten) und einer anschließenden Diskussion (5 bis 10 Minuten). Der Vortrag ist vorbehaltlich der Zustimmung des Prüflings hochschulöffentlich.

(12) Die mündliche Prüfung wird von zwei Prüfungsberechtigten abgenommen. Sie sollen mit den Prüferinnen oder Prüfern der Bachelorarbeit identisch sein. Die Note der mündlichen Prüfung ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der beiden Einzelnoten.

(13) Die Note für die Bachelorarbeit fließt mit 80 Prozent, die Note für die mündliche Prüfung mit 20 Prozent in die Note für die Abschlussprüfung ein.

(14) Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn die Note gemäß Abs. 12 mindestens „ausreichend“ (4,0) ist.

(15) Wer die Abschlussprüfung nicht bestanden hat, darf sie einmal wiederholen.

### § 6 Studienabschluss

(1) Voraussetzung für den Studienabschluss ist, dass

1. die gemäß § 4 dieser Ordnung sowie §§ 6 und 7 der Studienordnung geforderten Leistungen erbracht worden sind,
2. die Abschlussprüfung an der Freien Universität Berlin erbracht worden ist.

Der Studienabschluss ist ausgeschlossen, soweit die Studentin oder der Student an einer anderen Hochschule im Geltungsbereich des Grundgesetzes im gleichen Studiengang oder in einem Modul, welches mit einem der im Bachelorstudiengang Biochemie 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.

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

(3) Aufgrund der bestandenen Prüfung erhalten die Studentinnen und Studenten 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.

### § 7 Inkrafttreten

Diese Prüfungsordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im Mitteilungsblatt der Freien Universität Berlin in Kraft.

**Anlage 1 (zu § 4 Abs. 2): Prüfungsleistungen, Zugangsvoraussetzungen, Teilnahmepflichten und Leistungspunkte im Fach Biochemie im Bachelorstudiengang**Erläuterungen:

Im Folgenden werden, soweit nicht auf andere Ordnungen verwiesen wird, für die Module des Bachelorstudiengangs Biochemie 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.

Je Modul muss eine Modulprüfung absolviert werden; statt einer Modulprüfung kann vorgesehen sein, dass mehrere Modulteilprüfungen absolviert werden müssen. Leistungspunkte werden ausschließlich mit der erfolgreichen Absolvierung des ganzen Moduls – also nach regelmäßiger und aktiver Teilnahme an den Lehr- und Lernformen und erfolgreicher Ablegung der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen des Moduls – zugunsten der Studentinnen und Studenten verbucht.

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 Biochemie zu entnehmen.

## FU-Mitteilungen

### I. Kernfach

<b>Modul:</b> Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Biochemie			
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Keine			
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	(Gewichtung/LP)	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (Bearbeitungszeit 120 Minuten)	6	Teilnahme wird empfohlen
Übung	2 Tests (Bearbeitungszeit je 60 Minuten). Die Modulprüfung ist bestanden, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ (4,0) ist.	2	Ja
Praktikum	Portfolio mit einem mündlichen Anteil (vier mündliche Prüfungen á jeweils ca. 15 Minuten) und einem praktischen Anteil (zwei bis vier Präparate und acht Analysen). Die Noten für den mündlichen und den praktischen Anteil fließen zu gleichen Teilen in die Note für die Modulprüfung ein.	6	Ja
<b>Leistungspunkte:</b> 14			

<b>Modul:</b> Organische Chemie I (Grundlagen)		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	2 Teilklausuren (Bearbeitungszeit: je 180 Minuten). Es wird für die Gesamtheit der Teilklausuren eine Note ermittelt.	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
<b>Leistungspunkte:</b> 7		

<b>Modul:</b> Organische Chemie IIa (Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie)		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (Bearbeitungszeit 180 Minuten); an die Stelle einer Klausur können mehrere kleinere Klausuren mit gleicher Gesamtbearbeitungsdauer treten; in diesem Fall wird für die Gesamtheit der Teilklausuren eine Note ermittelt	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
<b>Leistungspunkte:</b> 5		



<b>Modul:</b> Organisch-chemisches Grundpraktikum			
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Erfolgreiche Absolvierung des Moduls „Organische Chemie I (Grundlagen)“			
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Modulteilprüfungen</b>	(Gewichtung/LP)	<b>Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme</b>
Vorlesung	Klausur (Bearbeitungszeit: 60 Minuten); an die Stelle einer Klausur können mehrere kleinere Klausuren mit gleicher Gesamtbearbeitungszeit treten; in diesem Fall wird für die Gesamtheit der Teilklausuren eine Note ermittelt.	2	Teilnahme wird empfohlen
Praktikum	Portfolio aus den Bewertungen von 5 bis 8 Präparaten, bestehend jeweils aus Vorbesprechung, Durchführung und Protokoll. Die Präparate werden entsprechend ihrem Aufwand mit Punkten gewichtet. Es sind 5 bis 8 Präparate im Gesamtumfang von 30 Punkten anzufertigen. Jedes Präparat wird benotet. Aus den Teilnoten für die Präparate wird eine Portfolionote ermittelt, in der die Teilnoten mit der Gewichtung der den Präparaten zugeordneten Punkte eingehen. Das Praktikum ist bestanden, wenn die Portfolionote mindestens „ausreichend“ (4,0) ist und die Zahl der mit „ausreichend“ oder besser benoteten Präparate einen Umfang von mindestens 22 Punkten hat.	6	Ja
<b>Leistungspunkte:</b> 8			

---

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](mailto: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](http://www.fu-berlin.de/service/zuvdocs/amtsblatt).