

**Studienordnung für den Bachelorstudiengang
Bioinformatik der Fachbereiche Biologie, Chemie,
Pharmazie sowie Mathematik und Informatik
der Freien Universität Berlin und der Fakultät
der Charité – Universitätsmedizin Berlin (Charité)**

Präambel

Aufgrund von § 14 Abs. 1 Nr. 2 Teilgrundordnung (Erprobungsmodell) der Freien Universität Berlin vom 27. Oktober 1998 (FU-Mitteilungen 24/1998) sowie §§ 71 Abs. 1 Nr. 1 und 74 Abs. 1, 4 des Gesetzes über die Hochschulen im Land Berlin (Berliner Hochschulgesetz – BerlHG) in der Fassung der Bekanntmachung der Neufassung vom 26. Juli 2011 (GVBl. S. 378) und § 9 Abs. 1 Nr. 1 des Berliner Universitätsmedizingesetzes vom 5. Dezember 2005 (GVBl. S. 739) hat die von den Fachbereichen Mathematik und Informatik sowie Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin sowie der Fakultät der Charité – Universitätsmedizin Berlin (Charité) eingesetzte Gemeinsame Kommission Bioinformatik am 10. Juli 2012 folgende Studienordnung für den Bachelorstudiengang Bioinformatik erlassen:*

Inhaltsverzeichnis

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

Anlagen

- Anlage 1: Modulbeschreibungen
- Anlage 2: Exemplarischer Studienverlaufsplan

**§ 1
Geltungsbereich**

Diese Ordnung regelt Ziele, Inhalte und Aufbau des Bachelorstudiengangs Bioinformatik der Fachbereiche Biologie, Chemie, Pharmazie sowie Mathematik und Informatik der Freien Universität Berlin und der Fakultät der Charité – Universitätsmedizin Berlin (Bachelorstudiengang) auf der Grundlage der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang vom 10. Juli 2012.

* Die für Hochschulen zuständige Senatsverwaltung hat die Studienordnung am 21. August 2012 zur Kenntnis genommen. Die Geltungsdauer der Ordnung ist bis zum 30. September 2013 befristet.

**§ 2
Qualifikationsziele**

(1) Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs haben eine breite wissenschaftliche Grundqualifizierung in den Studienbereichen Informatik, Mathematik und Statistik sowie Biologie/Chemie/Biochemie. Sie setzen die Studieninhalte der verschiedenen Wissensbereiche in Beziehung zueinander und zeichnen sich insbesondere durch die Fähigkeit aus, mathematische und informatische Methoden im Bereich der Lebenswissenschaften anzuwenden. Die Absolventinnen und Absolventen können biologische oder medizinische Problemstellungen verstehen und analysieren. Sie sind in der Lage, zu ihrer Lösung Methoden und Erkenntnisse der Bioinformatik einzusetzen oder neu zu entwickeln.

(2) Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, kritisch zu urteilen und verantwortlich sowie geschlechtersensibel zu handeln. Sie besitzen eine ausgeprägte Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit und können ihre Ergebnisse klar dokumentieren und präsentieren.

(3) Die Absolventinnen und Absolventen sind für einen weiterführenden Studiengang qualifiziert und auf Tätigkeiten in unterschiedlichen Berufsfeldern vorbereitet. In Frage kommt etwa die Mitwirkung bei Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten in den Bereichen Pharmazie, Medizin oder Biotechnologie bei entsprechenden Einrichtungen in Industrie, Wissenschaft und Verwaltung.

**§ 3
Studieninhalte**

(1) Das Kernfach Bioinformatik gliedert sich in die Studienbereiche Informatik, Mathematik und Statistik sowie Biologie/Chemie/Biochemie.

(2) Der Studienbereich Informatik umfasst die Grundlagenausbildung in Informatik und vermittelt Grundkenntnisse und Fertigkeiten im Bereich von Programmierung, Rechnersystemen, Algorithmen und Datenstrukturen. Außerdem wird ein Überblick über Methoden und Arbeitsweisen der Bioinformatik vermittelt.

(3) Der Studienbereich Mathematik und Statistik vermittelt Grundkenntnisse und Fertigkeiten im Bereich der Analysis (Differentiation, Integration, gewöhnliche Differentialgleichungen), Linearen Algebra (Matrizenrechnung, Eigenwerte, Hauptachsentransformation), in der Statistik (elementare Wahrscheinlichkeitstheorie, statistische Grundbegriffe, Entscheidungs-, Test- und Schätztheorien, lineare statistische Methoden) sowie in der computerorientierten Mathematik (Zahlendarstellung, Stabilität und Kondition, Effizienz und Komplexitätsbegriffe, numerische Lineare Algebra, numerische Quadratur und Integration).

(4) Der Studienbereich Biologie/Chemie/Biochemie dient der Vermittlung von Grundkenntnissen in folgenden Teilbereichen der Biologie: Zellfunktionen, deren molekulare Grundlagen sowie deren Veränderung durch Virusinfektion und bei Tumoren, Genetik und Physiologie/Neurobiologie (Funktionsmechanismen wesentlicher neuronaler und vegetativer Systeme: Zentralnervensystem, vegetatives Nervensystem, Herz, Atmung, Niere; Prinzipien von Informationsverarbeitung, Regelung, Verhalten und Lernen). Hinzu kommen Grundkenntnisse in der Chemie (Atombau- und Periodensystem, Moleküle, Bindungen, chemische Reaktionen und Gleichgewichte, Reaktionskinetik, Energie und Thermodynamik). Außerdem soll biochemisches Grundwissen vermittelt werden: Struktur und Funktion biologisch relevanter Makromoleküle einschließlich experimenteller Methoden, Intermediärstoffwechsel- und Regulationsmechanismen, zelluläre Biochemie und Signaltransduktion.

§ 4 Aufbau und Gliederung

(1) Der Bachelorstudiengang gliedert sich in

1. das Kernfach im Umfang von 150 Leistungspunkten (LP) einschließlich der Bachelorarbeit mit mündlicher Präsentation im Umfang von 12 LP und
2. Module aus dem Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung (ABV) im Umfang von 30 LP.

(2) Das Kernfach Bioinformatik gliedert sich neben der Bachelorarbeit mit mündlicher Präsentation im Umfang von 12 LP in folgende Bereiche im Umfang von 138 LP:

1. einen Pflichtbereich im Umfang von 131 LP mit den Studienbereichen
 - a) Informatik im Umfang von 42 LP
 - b) Mathematik und Statistik im Umfang von 40 LP
 - c) Biologie/Chemie/Biochemie im Umfang von 49 LP und
2. einen Wahlbereich im Umfang von 7 LP.

(3) Im Rahmen des Studienbereichs Informatik im Umfang von 42 LP sind folgende Module zu absolvieren:

1. Informatik A (8 LP),
2. Informatik B (8 LP),
3. Algorithmen und Datenstrukturen (6 LP),
4. Algorithmen und Datenstrukturen – Praktikum (6 LP) und
5. Algorithmische Bioinformatik (14 LP).

(4) Im Rahmen des Studienbereichs Mathematik und Statistik im Umfang von 40 LP sind folgende Module zu absolvieren:

1. Mathematik für Bioinformatiker I (8 LP),
2. Mathematik für Bioinformatiker II (8 LP),
3. Computerorientierte Mathematik I (5 LP),

4. Computerorientierte Mathematik II (5 LP),
5. Statistik für Biowissenschaften I (6 LP) und
6. Statistik für Biowissenschaften II (8 LP).

(5) Im Rahmen des Studienbereichs Biologie/Chemie/Biochemie im Umfang von 49 LP sind folgende Module zu absolvieren:

1. Allgemeine Chemie (7 LP),
2. Allgemeine Biologie (6 LP),
3. Molekularbiologie und Biochemie I (6 LP),
4. Molekularbiologie und Biochemie II (6 LP),
5. Molekularbiologie und Biochemie III (6 LP),
6. Genetik und Genomforschung (5 LP),
7. Medizinische Physiologie (8 LP) und
8. Neurobiologie (5 LP).

(6) Im Wahlbereich im Umfang von 7 LP sollen über die Grundlagenausbildung im Pflichtbereich hinaus vertiefte und ergänzende Fachkenntnisse in einem der drei Studienbereiche Informatik gemäß Abs. 3, Mathematik und Statistik gemäß Abs. 4 sowie Biologie/Chemie/Biochemie gemäß Abs. 5 erworben werden. In Betracht kommen Module aus dem Angebot der Bachelorstudiengänge Informatik, Mathematik, Biochemie und Biologie. Besonders zu empfehlen sind die Module „Datenbanksysteme“ und „Grundlagen der Theoretischen Informatik“ aus dem Bachelorstudiengang Informatik des Fachbereichs Mathematik und Informatik der Freien Universität Berlin.

(7) Die Module des Wahlbereichs und darin nachgewiesene Leistungen dürfen nicht mit Modulen und Leistungen des Pflichtbereichs gemäß Abs. 2 bis 5 übereinstimmen. Für Anforderungen und Verfahren der Leistungserbringung gelten die jeweiligen Ordnungen. Die Gemeinsame Kommission Bioinformatik legt jeweils mit Ankündigung des Lehrangebots des jeweiligen Semesters fest, welche Module von den Studentinnen und Studenten gewählt werden können. Der Beschluss wird den Studentinnen und Studenten rechtzeitig und in geeigneter Form bekannt gegeben.

(8) Über Inhalte und Qualifikationsziele, Lehr- und Lernformen, den zeitlichen Arbeitsaufwand, die Formen der aktiven Teilnahme, die Regeldauer und die Angebotshäufigkeit informieren für die Module des Kernfachs ohne den Wahlbereich und für das Modul „Projektmanagement im Softwarebereich“ die Modulbeschreibungen gemäß Anlage 1. Für die Module „Informatik A“ und „Informatik B“ wird auf die Studienordnung des Fachbereichs Mathematik und Informatik der Freien Universität Berlin für den Bachelorstudiengang mit dem Kernfach Informatik, für das 60- und das 30-Leistungspunkte-Modulangebot Informatik im Rahmen anderer Studiengänge verwiesen. Für die Module „Computerorientierte Mathematik I“ und „Computerorientierte Mathematik II“ wird auf die Studienordnung für den Bachelorstudiengang Mathematik des Fachbereichs Mathematik und Informatik der Freien Universität Berlin

verwiesen. Für die Module des Wahlbereichs wird auf die jeweilige Studienordnung verwiesen.

§ 5

Studienberatung und Studienfachberatung

Die allgemeine Studienberatung wird von der Zentraleinrichtung Studienberatung und Psychologische Beratung der Freien Universität Berlin durchgeführt. Die Studienfachberatung wird nach Bedarf durch eine der hauptberuflichen Lehrkräfte durchgeführt.

§ 6

Lehr- und Lernformen

(1) Vorlesungen: In der Vorlesung werden die Inhalte der jeweiligen Veranstaltung von der Lehrkraft vorgetragen und erläutert. Die Lehrkräfte vermitteln Lehrinhalte unter Hinweis auf Fachliteratur und regen zu eigenem Arbeiten und kritischem Denken an.

(2) Übungen: Die Übungen finden in der Regel begleitend zur Vorlesung in kleinen Gruppen statt. In den Übungsgruppen wird der Vorlesungsstoff schwerpunktmäßig wiederholt und die praktische Anwendung des Gelernten anhand von Übungsaufgaben eingeübt.

(3) Seminare: Seminare dienen der exemplarischen Einarbeitung in Inhalte, Theorien und Methoden der Bioinformatik anhand überschaubarer Themenbereiche. Die Studentinnen und Studenten erarbeiten, präsentieren und diskutieren unter Anleitung einer Lehrkraft Lehrinhalte anhand von Fachliteratur und empirischen Erkenntnissen.

(4) Praktika: Laborpraktika tragen zum Verständnis biologischer und chemischer Vorgänge bei. Dabei erhalten die Studentinnen und Studenten einen Einblick in Voraussetzungen der praktischen Datengewinnung. Darüber hinaus werden Softwarepraktika bzw. Programmierpraktika angeboten, in denen die Studentinnen und Studenten den Umgang mit Software im Alltag der Bioinformatik kennen lernen und ihre Programmierfertigkeiten trainieren.

§ 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 Studienordnung und der Prüfungsordnung für den Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung in Bachelorstudiengängen der Freien Universität Berlin

(StO-ABV und PO-ABV) sowie dieser Studienordnung und Prüfungsordnung beschrieben.

(3) Der Studienbereich ABV umfasst ein obligatorisches Berufspraktikum sowie unterschiedliche Kompetenzbereiche, die berufsrelevante Qualifikationsfelder abdecken. Es sind folgende Module zu absolvieren:

1. „Projektmanagement im Softwarebereich“ (10 LP) aus dem Kompetenzbereich Fachnahe Zusatzqualifikationen,
2. frei wählbare Module im Umfang von insgesamt 10 LP aus anderen Kompetenzbereichen und
3. Berufspraktikum (10 LP)

(4) Das obligatorische Berufspraktikum im Umfang von 10 LP ist in einem dafür geeigneten Betrieb oder an einer außeruniversitären wissenschaftlichen Einrichtung zu absolvieren. Es soll den Studentinnen und Studenten einen Einblick in mögliche Berufs- und Tätigkeitsfelder und in die Anforderungen der Praxis eröffnen. Praktikumsstellen bedürfen der Genehmigung durch den Prüfungsausschuss oder des/der von ihm benannten Praktikumsbeauftragten. Eine praktikumsbezogene Beratung und Unterstützung bei der Suche eines Praktikumsplatzes wird von dem oder der Praktikumsbeauftragten in Abstimmung mit dem Career Service angeboten.

(5) Die Module gemäß Abs. 3 und darin erbrachte Leistungen dürfen nicht mit Modulen und Leistungen des Kernfachs gemäß § 4 Abs. 2 bis 5 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 sowie 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.

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

(5) Daneben gibt es auch die Möglichkeit, das Berufspraktikum im Rahmen eines Auslandsaufenthaltes zu absolvieren. Dazu berät ausführlich der Career Service

und die oder der von der Gemeinsamen Kommission Bioinformatik bestellte Praktikumsbeauftragte.

§ 9

Inkrafttreten und Übergangsregelung

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

(2) Gleichzeitig tritt die Studienordnung für den Bachelorstudiengang Bioinformatik vom 2. Juni 2010 (FU-Mitteilungen 32/2010, S. 610) 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 Inkraft-

treten dieser Ordnung für den Studiengang 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 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 die Module des Bachelorstudiengangs

- 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 Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

Die Angaben zum zeitlichen Arbeitsaufwand berücksichtigen insbesondere

- die regelmäßige Teilnahme im Rahmen der Präsenzstudienzeit (Präsenz)
- den Arbeitszeitaufwand für die Erledigung der Aufgaben im Rahmen der aktiven Teilnahme (Studienleistung)

- die Zeit für eine eigenständige Vor- und Nachbereitung
- die angegebene Zeit für die Vorbereitung der Prüfung (Prüfungsvorbereitung) enthält auch die Zeit für die Prüfung.

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.

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.

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

I. Studienbereiche im Pflichtbereich des Kernfachs

1. Studienbereich Informatik

Für die Module „Informatik A“ und „Informatik B“ wird auf die Studienordnung des Fachbereichs Mathematik und Informatik der Freien Universität Berlin für den Bachelorstudiengang mit dem Kernfach Informatik, für das 60- und das 30-Leistungspunkte-Modulangebot Informatik im Rahmen anderer Studiengänge verwiesen.

Modul: Algorithmen und Datenstrukturen			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Mathematik und Informatik/Institut für Informatik			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen und Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten verfügen über grundlegende Techniken der Sequenzanalyse. Sie besitzen die Kompetenz die Techniken adäquat zu analysieren und auf Probleme der Bioinformatik anzuwenden.			
Inhalte: In der Vorlesung werden folgende Inhalte behandelt: Exaktes und approximatives String Matching, Dynamische Programmierung und Scoring Schemata, Endliche Automaten und formale Sprachen, paarweises und multiples Alignment, Multiples String Matching, Grundlagen von Markovketten und Hidden Markov Models, Algorithmen zur schnellen Suche in Sequenz-Datenbanken. In den Übungen werden die erarbeiteten Inhalte vertieft und Analyse- und Beweistechniken eingeübt.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	Erfolgreiches Bearbeiten der Übungsaufgaben	Präsenzzeit Vorlesung 30 Vor- und Nachbereitung Vorlesung 30
Übung	2		Präsenzzeit Übung 30 Vor- und Nachbereitung Übung 50 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 40
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Übung: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		180 Stunden	6 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Bioinformatik	

Modul: Algorithmen und Datenstrukturen – Praktikum									
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Mathematik und Informatik/Institut für Informatik									
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen und Dozenten des Moduls									
Zugangsvoraussetzungen: Keine									
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten verfügen über grundlegende praktische Techniken der Sequenzanalyse und imperativen Programmierung. Sie besitzen die Kompetenz, Algorithmen der Sequenzanalyse als Programm zu implementieren, zu kommentieren und zu testen.									
Inhalte: Im Praktikum wird zunächst eine Einführung in Programmierwerkzeuge und die verwendete Programmiersprache gegeben. Danach werden programmiertechnische Fertigkeiten anhand der in der Vorlesung „Algorithmen und Datenstrukturen“ besprochenen Algorithmen erklärt und vermittelt.									
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)						
Praktikum	4	Erfolgreiches Erstellen von Programmen	<table border="0"> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung und Prüfung</td> <td>40</td> </tr> </table>	Präsenzzeit	60	Vor- und Nachbereitung	80	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	40
Präsenzzeit	60								
Vor- und Nachbereitung	80								
Prüfungsvorbereitung und Prüfung	40								
Veranstaltungssprache:		Deutsch							
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Ja							
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		180 Stunden	6 LP						
Dauer des Moduls:		Ein Semester							
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester							
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Bioinformatik							

FU-Mitteilungen

Modul: Algorithmische Bioinformatik			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Mathematik und Informatik/Institut für Informatik			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen und Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten besitzen grundlegende Kenntnisse und ein Verständnis der Algorithmen der modernen Bioinformatik in Theorie und Praxis.			
Inhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ● Fortgeschrittene Algorithmen für paarweises und multiples Alignment ● Praktische Datenbanksuchalgorithmen und Filterverfahren ● Statistische Signifikanz von Sequenzähnlichkeit und Ergebnissen von Datenbanksuchen ● Statistische Signalanalyse mittels (hidden) Markov Models, Anwendungen in Mustersuche und Genvorhersage ● Algorithmen zur Rekonstruktion phylogenetischer Bäume ● Algorithmen zur Kartierung und Sequenzierung von Genomen ● Algorithmen zur RNA-Strukturvorhersage und RNA-Vergleich ● Modelle und Algorithmen zur Proteinstruktur-Analyse ● Auswertung von Daten aus aktuellen Technologien der funktionellen Genomik 			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	4	Diskussionsteilnahme	Präsenzzeit Vorlesung 60 Vor- und Nachbereitung Vorlesung 80
Übung	2	Schriftliche Bearbeitung von Übungsaufgaben	Präsenzzeit Übung 30 Vor- und Nachbereitung Übung 80 Präsenzzeit Praktikum 30
Praktikum	2	Erfolgreiche Implementierung von Programmieraufgaben; Abschlussvortrag zum Praktikum	Vor- und Nachbereitung Praktikum 60 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 80
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Übung und Praktikum: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		420 Stunden	14 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Bioinformatik	

2. Studienbereich Mathematik und Statistik

Modul: Mathematik für Bioinformatiker I			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Mathematik und Informatik/Institut für Informatik			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen und Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden verfügen über einen Einblick in die grundlegenden Konzepte der Logik, Mengenlehre und der Diskreten Mathematik. Sie sind in der Lage zu abstrahieren, Sachverhalte mathematisch auszudrücken, mit formalen mathematischen Ausdrücken zu arbeiten und kennen verschiedene Beweistechniken.</p> <p>Sie verfügen über fundierte Kenntnisse der Linearen Algebra und sind in der Lage, damit handhabbare Anwendungsprobleme zu erkennen, mathematisch zu beschreiben und geeignete Methoden zur Problemlösung anzuwenden.</p>			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aussagenlogik und mathematische Beweistechniken ● Mengenlehre: Mengen, Relationen, Äquivalenz- und Ordnungsrelationen ● Funktionen ● Natürliche Zahlen und vollständige Induktion, Abzählbarkeit ● Kombinatorik: Abzählprinzipien, Binomialkoeffizienten, Rekursionsgleichungen, Schubfachprinzip ● Lineare Algebra: Körper, Vektorraum, Basis und Dimension; lineare Abbildung ● Matrix und Rang; Gauß-Elimination und lineare Gleichungssysteme ● Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren; Euklidische Vektorräume und Orthonormalisierung; Hauptachsentransformation ● Anwendungen der linearen Algebra in der affinen Geometrie 			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	4		Präsenzzeit Vorlesung 60 Vor- und Nachbereitung Vorlesung 60
Übung	2	Schriftliche Übungsaufgaben	Präsenzzeit Übung 30 Vor- und Nachbereitung Übung 60 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Übung: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		240 Stunden	8 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Bioinformatik	

FU-Mitteilungen

Modul: Mathematik für Bioinformatiker II			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Mathematik und Informatik/Institut für Informatik			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen und Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten kennen den Aufbau der Zahlenbereiche (von den natürlichen bis zu den komplexen Zahlen). Sie verfügen über Kenntnisse zur Konvergenz von Folgen, Reihen und Funktionen und sind in der Lage, diese Kenntnisse zum tieferen Verständnis der Differential- und Integralrechnung einzusetzen. Sie sind in der Lage, geeignete Anwendungsprobleme mathematisch zu erfassen und mit den Mitteln der Differential- und Integralrechnung zu lösen.			
Inhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ● Aufbau der Zahlenbereiche von den natürlichen bis zu den komplexen Zahlen, Vollständigkeitseigenschaft der reellen Zahlen ● Polynome, Nullstellen und rationale Funktionen, Polynominterpolation ● Exponential- und Logarithmusfunktion, trigonometrische Funktionen ● Konvergenz von Folgen und Reihen, Konvergenz und Stetigkeit von Funktionen ● Differentialrechnung: Ableitung einer Funktion, ihre Interpretation und Anwendungen ● Integralrechnung: Bestimmtes und unbestimmtes Integral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Anwendungen ● Taylor-Reihen ● Grundbegriffe der Differentialrechnung mehrerer Veränderlicher: Partielle Ableitung, Gradient, Jacobi-Matrix ● Lösen einfacher Differentialgleichungen 			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	4		Präsenzzeit Vorlesung 60 Vor- und Nachbereitung Vorlesung 60
Übung	2	Schriftliche Übungsaufgaben	Präsenzzeit Übung 30 Vor- und Nachbereitung Übung 60 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Übung: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		240 Stunden	8 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Sommersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Bioinformatik	

Für die Module „Computerorientierte Mathematik I“ und „Computerorientierte Mathematik II“ wird auf die Studienordnung für den Bachelorstudiengang Mathematik des Fachbereichs Mathematik und Informatik der Freien Universität Berlin verwiesen.

Modul: Statistik für Biowissenschaften I			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fakultät der Charité – Universitätsmedizin Berlin			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen und Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten besitzen grundlegende Kenntnisse von Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik und sind mit statistischer Modellierung vertraut.			
Inhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ● Datenvisualisierung ● Häufigkeit, Mittelwert und Streuung ● Zufallsexperimente, Kombinatorik ● Zufallsvariablen, Verteilung und Dichte, Erwartungswert und Varianz ● Statistische Modelle und Likelihood ● Maximum Likelihood Schätzverfahren ● Spezielle diskrete und kontinuierliche Verteilungen ● Testtheorie und Signifikanz, multiples Testen ● Gesetz der großen Zahlen ● Zentraler Grenzwertsatz ● Poissonapproximation ● Anwendungen in der Bioinformatik wie Signifikanz von Sequenzalignment, genetische Kartierung 			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2		Präsenzzeit Vorlesung 30 Vor- und Nachbereitung Vorlesung 30
Übung	2	Schriftliche Übungs- und Programmieraufgaben	Präsenzzeit Übung 30 Vor- und Nachbereitung Übung 60 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Übung: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		180 Stunden	6 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Bioinformatik	

Modul: Statistik für Biowissenschaften II			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fakultät der Charité – Universitätsmedizin Berlin			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen und Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten haben Kenntnisse statistischer Verfahren in den für Bioinformatik typischen Anwendungen und sind zur algorithmischen Verwendung der Statistik befähigt.			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> ● Lineare und nicht-lineare Regression ● Varianzanalyse ● Markov-Ketten ● Bayes'sche Statistik und Markov-Chain-Monte-Carlo-Verfahren ● Expectation-Maximization-Algorithmus ● Clustering und Klassifikation ● Methoden des statistischen Lernens ● Anwendungen in der Bioinformatik wie Genvorhersage, Phylogenie, Genexpressionsanalyse 			
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, Analyse von einfachen Datensätzen	Vor- und Nachbereitung Übung 60 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Übung: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		240 Stunden	8 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Sommersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Bioinformatik	

3. Studienbereich Biologie/Chemie/Biochemie

Modul: Allgemeine Chemie			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen und Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten besitzen hinreichende Kenntnisse über Grundlagen der Chemie, über biologisch relevante bzw. medizinrelevante Fragestellungen der Chemie. Sie beherrschen grundlegende Gesetzmäßigkeiten und sind mit der chemischen Terminologie und der chemischen Formelsprache vertraut. Sie verstehen die Bedeutung chemischer Zusammenhänge in Organismen und folglich in Biologie und Medizin und beherrschen einfache chemische Labortechniken und -regeln.			
Inhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> • Anorganische und Allgemeine Chemie: Atombau, Periodensystem der Elemente, medizinrelevante bzw. biologisch relevante Elemente, chemische Bindung (Theorien, Grenztypen, Strukturaussagen), Zustandsformen der Materie, Materie in Wechselwirkung mit thermischer, elektrischer und Strahlungsenergie, chemische Reaktionen und chemisches Gleichgewicht (Massenwirkungsgesetz), Säuren und Basen/Puffersysteme, Salze (Ionen, Löslichkeitsprodukt, Fällungsreaktionen), Redoxvorgänge (Oxidation und Reduktion), Gleichgewichte in Mehrphasensystemen (heterogene Gleichgewichte), Energetik (Grundlagen der Thermodynamik) und Kinetik chemischer Reaktionen, Metallkomplexe • Organische Chemie: Aufbau und Reaktionstypen organischer Verbindungen, Strukturformeln und Nomenklatur, Kohlenwasserstoffe (Aliphaten und Carbocyclen, Aromaten), Heterocyclen, funktionelle Gruppen (Amine, Alkohole, Aldehyde und Ketone, Carbonsäuren und Carbonsäurederivate), Raumstruktur organischer Moleküle und Stereoisomerie • Naturstoffe: Aminosäuren/Peptide/Proteine, Saccharide (Kohlenhydrate), Lipide • Praktikum: Übung in der Durchführung und der kritischen Beurteilung einfacher chemischer Experimente, chemische Arbeitstechniken (Titration, pH-Messung, Stofftrennung), Übungen zum chemischen Verhalten der vorgestellten Substanzklassen, analytische Nachweisreaktionen 			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	4		Präsenzzeit Vorlesung 60 Vor- und Nachbereitung Vorlesung 30 Präsenzzeit Praktikum 30
Praktikum	2	Übungsaufgaben, praktische Laborarbeit, schriftl. Test	Vor- und Nachbereitung Praktikum 45 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 45
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Praktikum: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		210 Stunden	7 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Bioinformatik	

FU-Mitteilungen

Modul: Allgemeine Biologie			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich BCP/Institut für Biologie			
Aktuelle(r) Verantwortliche(r): Dozentinnen und Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten besitzen einen Überblick über die Pflanzenzelle, Kenntnisse über die Pflanzenmorphologie und grundsätzliche pflanzliche Entwicklungsvorgänge, physiologische Prozesse und Diversität im Pflanzenreich. Sie haben einen Überblick über das Tierreich. Sie kennen die wesentlichen Organisationsformen im Tierreich und ihre phylogenetischen Beziehungen.			
Inhalte: Vorlesung Botanik und Biodiversität: Bau der Pflanzenzelle, Grundlagen des Stoff- und Energiestoffwechsels, pflanzliche Transport- und Entwicklungsprozesse, Struktur- und Funktionszusammenhänge bei Samenpflanzen, Merkmale, Baupläne und Zusammenhänge der wichtigsten Taxa des Pflanzenreichs, Biodiversität im Pflanzenreich. Vorlesung Zoologie und Evolution: Evolution als historischer Prozess, Diversität und Systematik der wichtigsten Tiergruppen und ihrer Merkmale, grundlegende Baupläne und Funktionen.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Differenzierter Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung A	2	Test oder Befragung im Antwort-Wahl-Verfahren. Der Test oder die Befragung im Antwort-Wahl-Verfahren kann auch in elektronischer Form durchgeführt werden.	Präsenzzeit 60
Vorlesung B	2		Vor- und Nachbereitung 120
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 Bioinformatik	

Modul: Molekularbiologie und Biochemie I			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen und Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Studentinnen und Studenten kennen die Entstehung und molekulare Struktur der wichtigsten zellulären Makromoleküle und Stoffklassen sowie ihren biologischen Kontext. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf einem chemischen Grundverständnis des molekularen Aufbaus von Biomolekülen in einem Umfang, wie es für bioinformatische Ansätze erforderlich ist.			
Inhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ● Chemische und zellbiologische Grundlagen ● Nukleinsäuren: Bausteine, Struktur von DNA und RNA, Replikation und Transkription, Proteinbiosynthese, Regulation der Genexpression, gentechnologische Methoden ● Proteine: Aminosäuren und Peptide, Proteinstruktur und Proteinfaltung, Proteom, posttranslationale Modifikationen, Methoden der Proteinforschung ● Enzyme: Konzepte und Kinetik ● 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 Vorlesung 30 Vor- und Nachbereitung Vorlesung 45
Übung	2	Schriftliche Übungsaufgaben; erfolgreiche Teilnahme an schriftlichen Lernerfolgskontrollen	Präsenzzeit Übung 30 Vor- und Nachbereitung Übung 45 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Übung: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		180 Stunden	6 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Sommersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Bioinformatik	

FU-Mitteilungen

Modul: Molekularbiologie und Biochemie II			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen und Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreiche Absolvierung des Moduls „Molekularbiologie und Biochemie I“			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten haben ein Grundlagenverständnis in folgenden Bereichen: – Zusammenwirken anatomischer, zellbiologischer und biochemische Prinzipien der Genexpression und des Energiestoffwechsels in Säugetieren – Regulation der Genexpression auf den Ebenen von Chromatinstruktur, Transkription, Prozessierung und Modifizierung in Säugetieren – Zell-Morphologie, -Mobilität und -Adhäsion in Organstrukturen von Säugetieren			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> ● Strukturprinzipien in Nucleinsäuren und Proteinen ● Chaperone und Ausbildung biologisch korrekter Protein-Strukturen ● Prinzipien der Struktur-Vorhersage ● Genom-Komponenten und quantitative Zusammensetzung ● Remodellierung von Chromatin zu transkribierbaren und nicht-transkribierbaren Konformationen ● epigenetischer Histon-Code, CG-Inseln und DNA-Methylierung ● modularer Aufbau der Promotoren ● Protein: DNA-Wechselwirkungen und deren Strukturdomänen bei der qualitativen und quantitativen Steuerung der Transkription ● snRNP und RNA-Prozessierung, Selbstspaltende Introns, RNA-Editierung ● Kern-Cytoplasma, Cytoplasma-Kern Transport ● anatomische, zellbiologische und biochemische Prinzipien zur Gewinnung chemischer Reaktionsernergie ● Protein-Abbau und Autophagie ● Cytoskelett, Zell-Motilität und Zelladhäsion 			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2		Präsenzzeit Vorlesung 30 Vor- und Nachbereitung Vorlesung 35
Übung	2	Praktische Übungen, Protokolle, Teilnahme an schriftlichen Lernerfolgskontrollen	Präsenzzeit Übung 30 Vor- und Nachbereitung Übung 40 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 45
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Übung: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		180 Stunden	6 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Sommersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Bioinformatik	

Modul: Molekularbiologie und Biochemie III			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Chemie und Biochemie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen und Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreiche Absolvierung des Moduls „Molekularbiologie und Biochemie I“			
Qualifikationsziele: Das in Molekularbiologie und Biochemie II erlangte Grundlagenverständnis wird in den Zusammenhang komplexer biologischer Systeme gestellt. Diese sind: <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der Rezeptorvermittelten Signaltransduktion und der Regulation von Zellzyklus und Zelltod. • Verständnis der molekularbiologischen und zellbiologischen Eigenschaften von metastasierenden Tumorzellen • Verständnis der Wechselwirkungen von Pathogenen, Wirtszellen und Immunsystem • Verständnis der Prinzipien der DNA-Medizin 			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Wachstumsfaktoren, Rezeptoren und Signaltransduktion zur Regulation von Zellzyklus und Zelltod • Grundlagen der Immunologie: angeborene, erworbene Immunabwehr • Antigen-präsentierende Zellen, Effektorzellen • PAMP- und DAMP-Konzepte der Antigen-Prozessierung bei Infektion und Tumor-Bekämpfung • DNA-Medizin und Gentherapie 			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2		Präsenzzeit Vorlesung 30 Vor- und Nachbereitung Vorlesung 35 Präsenzzeit Übung 30
Übung	2	Praktische Übungen, Protokolle, Teilnahme an schriftlichen Lernerfolgskontrollen	Vor- und Nachbereitung Übung 40 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 45
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Übung: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		180 Stunden	6 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Bioinformatik	

FU-Mitteilungen

Modul: Genetik und Genomforschung			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Biologie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen und Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreiche Absolvierung des Moduls „Molekularbiologie und Biochemie II“			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten haben ein Verständnis der Grundlagen von Genetik und Genomforschung als wichtige Tätigkeitsfelder der Bioinformatik.			
Inhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ● Chromosomen und Chromosomenaberrationen ● Monogene Krankheiten und Stammbäume ● Populationsgenetik ● Multifaktorielle Krankheiten ● Genkartierung monogener und komplexer Krankheiten ● Identifikation von Krankheitsgenen und genetischen Risikofaktoren ● Pathomechanismen erblicher Erkrankungen ● Tiermodelle ● Genomorganisation ● Genomevolution ● Tumorgenetik ● Genexpressionsanalysen ● Modellorganismen ● Genomprojekte von Mensch und Modellorganismen 			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2		Präsenzzeit Vorlesung 30 Vor- und Nachbereitung Vorlesung 30 Präsenzzeit Übung 15
Übung	1	Praktische Übungen, Protokolle, Teilnahme an schriftlichen Lernerfolgskontrollen	Vor- und Nachbereitung Übung 45 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:		Jedes Sommersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Bioinformatik	

Modul: Medizinische Physiologie			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fakultät der Charité – Universitätsmedizin Berlin/ Institut für Physiologie und Institut für klinische Physiologie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen und Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten kennen und verstehen die Grundlagen von Funktion und Regulation vegetativer Organsysteme. Dazu gehören ein Verständnis der Funktionsprinzipien biologischer Regelsysteme sowie Kenntnisse von Untersuchungsmethoden und den Prinzipien der neurovegetativen Regulation von Herz, Kreislauf, Atmung, Wärmehaushalt und Nieren.			
Inhalte: Grundlagen der Regeltechnik und biologischer Regelsysteme. Regulation vegetativer Organsysteme durch das vegetative Nervensystem. <ul style="list-style-type: none"> ● Herz: Grundlagen der Erregungsphysiologie am Herzen (Ruhemembranpotential, Aktionspotential, Erregungsausbreitung), kausale Zusammenhänge elektrischer und mechanischer Vorgänge. Klinische Untersuchungsmethoden ● Kreislauf: Physikalische und biologische Prinzipien (Druck/Strömung/Widerstand), Regulation, Stoffaustausch ● Atmung: Prinzipien von Ventilation und Gasaustausch in der Lunge, Atmungsregulation ● Wärmehaushalt: Produktion, Transport und Abgabe von Wärme, Thermoregulation ● Nierenfunktion und Regulation von Plasmavolumen und -osmolarität 			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	1,5		Präsenzzeit Vorlesung 23 Vor- und Nachbereitung Vorlesung 27
Seminar	2	Diskussionsbeiträge, Referat	Präsenzzeit Seminar 30 Vor- und Nachbereitung Seminar 50 Präsenzzeit Praktikum 30
Praktikum	2	Praktische Übungen, Protokolle	Vor- und Nachbereitung Praktikum 50 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Praktikum: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		240 Stunden	8 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Sommersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Bioinformatik	

FU-Mitteilungen

Modul: Neurobiologie			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie/Institut für Biologie			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen und Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten kennen und verstehen grundlegend die Bildung und Ausbreitung neuronaler Erregung, die Funktion von Sinnesorganen und motorischer Systeme und die Funktionsweise und Modellierung biologischer neuronaler Netze.			
Inhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ● Experimentelle und theoretische Bearbeitung der neurobiologischen Lernziele, Protokollierung der eigenen Experimente einschließlich statistischer Bearbeitung ● Verstehen der molekularen und zellulären Grundlagen der Erregungsbildung in Sinneszellen und Neuronen, der Ausbreitung über Dendriten und Axone und der Weiterleitung über Synapsen ● Grundlagen der Psychophysik und der Verhaltenssteuerung ● Mechanismen des Lernens und der Gedächtnisbildung ● Modellierung einfacher neuronaler Schaltkreise 			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	1,5		Präsenzzeit Vorlesung 23 Vor- und Nachbereitung Vorlesung 27 Präsenzzeit Praktikum 30
Praktikum	2	Praktische Laborarbeit, Protokolle	Vor- und Nachbereitung Praktikum 40 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Veranstaltungssprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Praktikum: Ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Bioinformatik	

II. Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung

Modul: Projektmanagement im Softwarebereich									
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Mathematik und Informatik/Institut für Informatik									
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen und Dozenten des Moduls									
Zugangsvoraussetzungen: Keine									
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten haben allgemeine Kenntnisse über die Anwendung von Software im beruflichen Alltag mit größeren Nutzergruppen, insbesondere praktische Erfahrungen mit typischen Problemen mit Software aus dem weiteren Umfeld der Bioinformatik und mit Lösungsansätzen zu deren Überwindung									
Inhalte:									
<ul style="list-style-type: none"> ● Verwendung von für den zu erwartenden Berufsalltag typischer Software für ein typisches Projekt ● Auswahl passender Software aus einer vorgegebenen Kollektion bzw. Anpassung oder Entwicklung fehlender Softwaremodule ● Erarbeitung von Lösungsstrategien im Team ● Versuch einer Lösungsumsetzung mittels der zusammengestellten Software und Dokumentation der Ergebnisse ● Vortrag zur Darstellung der Projektergebnisse 									
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)						
Praxisseminar	4	Praktische Übungen mit Software, Vorlage einer schriftlichen Dokumentation	<table border="0"> <tr> <td>Präsenzzeit Praxisseminar</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung Praxisseminar</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>Präsenzzeit Seminar</td> <td>15</td> </tr> </table>	Präsenzzeit Praxisseminar	60	Vor- und Nachbereitung Praxisseminar	150	Präsenzzeit Seminar	15
Präsenzzeit Praxisseminar	60								
Vor- und Nachbereitung Praxisseminar	150								
Präsenzzeit Seminar	15								
Seminar	1	Diskussionsbeiträge	<table border="0"> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung Seminar</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung und Prüfung</td> <td>30</td> </tr> </table>	Vor- und Nachbereitung Seminar	45	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30		
Vor- und Nachbereitung Seminar	45								
Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30								
Veranstaltungssprache:		Deutsch							
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Ja							
Arbeitszeitaufwand insgesamt:		300 Stunden	10 LP						
Dauer des Moduls:		Ein Semester (als Blockveranstaltung zu Beginn des Semesters)							
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Sommersemester							
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Bioinformatik							

Anlage 2: Exemplarischer Studienverlaufsplan

Semester	Studienbereich Informatik	Studienbereich Mathematik und Statistik	Studienbereich Biologie/Chemie/Biochemie	Studienbereich ABV
1. 29 LP	Informatik A (8 LP)	Mathematik für Bioinformatiker I (8 LP)	Allgemeine Biologie (6 LP) Allgemeine Chemie (7 LP)	
2. 32 LP	Informatik B (8 LP)	Mathematik für Bioinformatiker II (8 LP)	Molekularbiologie und Biochemie I (6 LP) Medizinische Physiologie (8 LP)	ABV-Modul (5 LP)
3. 32 LP	Algorithmen und Datenstrukturen (6 LP) Praktikum Algorithmen (6 LP)	Computerorientierte Mathematik I (5 LP) Statistik I (6 LP)	Molekularbiologie und Biochemie II (6 LP)	
4. 31 LP	Wahlbereich, z. B. Datenbanksysteme (7 LP)	Computerorientierte Mathematik II (5 LP) Statistik II (8 LP)	Molekularbiologie und Biochemie III (6 LP)	Berufspraktikum (10 LP) [vorlesungsfreie Zeit nach dem 4. Semester]
5. 29 LP	Algorithmische Bioinformatik (14 LP)		Genetik und Genomforschung (5 LP) Neurobiologie (5 LP)	
6. 27 LP	Bachelorarbeit mit mündlicher Präsentation (12 LP)			Projektmanagement im Softwarebereich (10 LP) [März bis Mai]
				ABV-Modul (5 LP)

**Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang
Bioinformatik der Fachbereiche Biologie, Chemie,
Pharmazie sowie Mathematik und Informatik
der Freien Universität Berlin und der Fakultät
der Charité – Universitätsmedizin Berlin**

Präambel

Aufgrund von § 14 Abs. 1 Nr. 2 Teilgrundordnung (Erprobungsmodell) der Freien Universität Berlin vom 27. Oktober 1998 (FU-Mitteilungen 24/1998) sowie §§ 71 Abs. 1 Nr. 1 und 74 Abs. 1, 4 des Gesetzes über die Hochschulen im Land Berlin (Berliner Hochschulgesetz – BerIHG) in der Fassung der Bekanntmachung der Neufassung vom 26. Juli 2011 (GVBl. S. 378) und § 9 Abs. 1 Nr. 1 des Berliner Universitätsmedizingesetzes vom 5. Dezember 2005 (GVBl. S. 739) hat die von den Fachbereichen Mathematik und Informatik und Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin sowie der Fakultät der Charité – Universitätsmedizin Berlin eingesetzte Gemeinsame Kommission Bioinformatik am 10. Juli 2012 folgende Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Bioinformatik erlassen:*

Inhaltsverzeichnis

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Prüfungsausschuss
- § 3 Regelstudienzeit
- § 4 Umfang der Leistungen
- § 5 Bachelorarbeit
- § 6 Studienabschluss
- § 7 Inkrafttreten und Übergangsregelungen

Anlagen

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

**§ 1
Geltungsbereich**

Diese Ordnung regelt in Ergänzung der Satzung für Allgemeine Prüfungsangelegenheiten der Freien Universität Berlin (SfAP) Anforderungen und Verfahren für die Erbringung der Prüfungsleistungen im Rahmen des Bachelorstudiengangs Bioinformatik der Fachbereiche Biologie, Chemie, Pharmazie sowie Mathematik und Informatik der Freien Universität Berlin und der Fakultät der Charité – Universitätsmedizin Berlin (Bachelorstudiengang).

* Diese Ordnung ist von der für Hochschulen zuständigen Senatsverwaltung am 21. August 2012 bestätigt worden. Die Geltungsdauer der Ordnung ist bis zum 30. September 2013 befristet.

**§ 2
Prüfungsausschuss**

Zuständig für die Organisation der Prüfungen und die übrigen in der SfAP genannten Aufgaben ist der von der Gemeinsamen Kommission Bioinformatik für den Bachelorstudiengang eingesetzte Prüfungsausschuss.

**§ 3
Regelstudienzeit**

Die Regelstudienzeit 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 der Bachelorarbeit mit mündlicher Präsentation im Umfang von 12 LP und
2. 30 LP im Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung (ABV).

(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. Für die Module „Informatik A“ und „Informatik B“ wird auf die Prüfungsordnung des Fachbereichs Mathematik und Informatik der Freien Universität Berlin für den Bachelorstudiengang mit dem Kernfach Informatik, für das 60- und das 30-Leistungspunkte-Modulangebot Informatik im Rahmen anderer Studiengänge verwiesen. Für die Module „Computerorientierte Mathematik I“ und „Computerorientierte Mathematik II“ wird auf die Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Mathematik des Fachbereichs Mathematik und Informatik der Freien Universität Berlin verwiesen. Für die Module des Wahlbereichs wird auf die jeweilige Prüfungsordnung verwiesen.

**§ 5
Bachelorarbeit**

(1) Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass die Studentin oder der Student in der Lage ist, ein Thema auf dem Gebiet der Bioinformatik selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und die Ergebnisse schriftlich angemessen darzustellen und zu dokumentieren.

(2) Studentinnen und Studenten werden auf Antrag zur Bachelorarbeit zugelassen, wenn sie

1. Module im Umfang von mindestens 120 LP einschließlich des Moduls „Algorithmische Bioinformatik“ erfolgreich absolviert haben und

2. im Bachelorstudiengang zuletzt an der Freien Universität Berlin immatrikuliert gewesen sind.

(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.

(4) Der Prüfungsausschuss gibt in Abstimmung mit der Betreuerin oder dem Betreuer der Studentin oder dem Studenten das Thema der Bachelorarbeit aus. Die Ausgabe ist aktenkundig zu machen. Thema und Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass die Bearbeitung innerhalb der Bearbeitungsfrist abgeschlossen werden kann. Die Fristeinholung ist aktenkundig zu machen. Die Studentinnen und Studenten erhalten Gelegenheit, eigene Themenvorschläge zu machen; ein Anspruch auf deren Umsetzung besteht nicht.

(5) Die Bachelorarbeit umfasst etwa 25 Seiten mit etwa 7 500 Wörtern. Die Bearbeitungsdauer beträgt zwölf Wochen.

(6) Als Beginn der Bearbeitungszeit gilt das Datum der Ausgabe des Themas durch den Prüfungsausschuss. Das Thema kann einmal innerhalb der ersten zwei Wochen zurückgegeben werden und gilt dann als nicht ausgegeben. Die Fristeinholung ist aktenkundig zu machen.

(7) Die Bachelorarbeit ist innerhalb der Bearbeitungszeit in drei gebundenen Exemplaren einzureichen. Außerdem ist die Arbeit in elektronischer Form (in einem vom Prüfungsbüro benannten Standardformat) vorzulegen. Bei der Abgabe hat die Studentin oder der Student schriftlich zu versichern, dass sie oder er die Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat.

(8) Die Bachelorarbeit ist von zwei Prüfungsberechtigten zu bewerten, die vom Prüfungsausschuss bestellt werden. Die Prüfungsnote errechnet sich aus dem Mittelwert der Noten der beiden Prüfungsberechtigten. Ist die Note der Bachelorarbeit nicht mindestens „ausreichend“ (4,0), darf die Bachelorarbeit einmal wiederholt werden.

(9) Die Ergebnisse der Bachelorarbeit werden im Rahmen einer mündlichen Präsentation vorgestellt und wissenschaftlich verteidigt. Die Präsentation besteht aus einem etwa 15-minütigen Vortrag mit anschließender etwa 15-minütiger Diskussion. Die mündliche Präsentation ist unbenotet. Der Termin wird rechtzeitig in geeigneter Form bekannt gegeben.

§ 6 Studienabschluss

(1) Voraussetzung für den Studienabschluss ist, dass die gemäß § 4 Abs. 1 dieser Ordnung in Verbindung mit

§ 4 Studienordnung geforderten Leistungen erbracht und nachgewiesen sind.

(2) Der Studienabschluss ist ausgeschlossen, sofern die Studentin oder der Student an einer anderen Hochschule im gleichen Studiengang, im gleichen Fach oder in einem Modul, welches mit einem der Module des Bachelorstudiengangs identisch oder vergleichbar ist, Leistungen endgültig nicht erbracht oder Prüfungsleistungen endgültig nicht bestanden hat oder sich noch in einem schwebenden Prüfungsverfahren befindet.

(3) Dem Antrag auf Zulassung zum Studienabschluss 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 in Abs. 2 genannten Fälle vorliegt. Über den Antrag entscheidet der zuständige Prüfungsausschuss.

(4) Aufgrund der bestandenen Prüfung werden ein Zeugnis und eine Urkunde (Anlagen 2 und 3) in deutscher Sprache mit englischer Übersetzung sowie ein Diploma Supplement in deutscher und englischer Fassung ausgestellt. Es wird ferner eine Zeugnisergänzung mit Angaben zu den einzelnen Modulen (Transkript) erstellt.

§ 7 Inkrafttreten und Übergangsregelung

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

(2) Gleichzeitig tritt die Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Bioinformatik vom 2. Juni 2010 (FU-Mitteilungen 32/2010, S. 634) 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 Studiengang 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 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: Leistungen, Zugangsvoraussetzungen, Teilnahmepflichten und LeistungspunkteErläuterungen:

Im Folgenden werden, soweit nicht auf andere Ordnungen verwiesen wird, für jedes Modul 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, soweit im Folgenden keine höhere Präsenzquote festgelegt ist. Besteht keine Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme an einer Lehr- und Lernform eines Moduls, so wird sie dennoch dringend empfohlen; durch Beschluss der Gemeinsamen Kommission oder durch Entscheidung der verantwortlichen Lehrkraft kann auch in diesen Fällen hiervon abweichend die Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme vorgesehen werden.

Maßgeblich für die den Modulen 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) berücksichtigt. Ein Leistungspunkt entspricht etwa 30 Stunden.

Zu jedem Modul muss die zugehörige Modulprüfung abgelegt werden. 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 ausschließlich 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.

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.

I. Studienbereiche im Pflichtbereich des Kernfachs

1. Studienbereich Informatik

Für die Module „Informatik A“ und „Informatik B“ wird auf die Prüfungsordnung des Fachbereichs Mathematik und Informatik der Freien Universität Berlin für den Bachelorstudiengang mit dem Kernfach Informatik, für das 60- und das 30-Leistungspunkte-Modulangebot Informatik im Rahmen anderer Studiengänge verwiesen.

Modul: Algorithmen und Datenstrukturen		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
Leistungspunkte: 6		

Modul: Algorithmen und Datenstrukturen Praktikum		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Praktikum	Mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten) Die Prüfungsleistung wird nicht differenziert bewertet	Ja
Leistungspunkte: 6		

Modul: Algorithmische Bioinformatik		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
Praktikum		Ja
Leistungspunkte: 14		

2. Studienbereich Mathematik

Modul: Mathematik für Bioinformatiker I		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
Leistungspunkte: 8		

Modul: Mathematik für Bioinformatiker II		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
Leistungspunkte: 8		

Für die Module „Computerorientierte Mathematik I“ und „Computerorientierte Mathematik II“ wird auf die Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Mathematik des Fachbereichs Mathematik und Informatik der Freien Universität Berlin verwiesen.

Modul: Statistik für Biowissenschaften I		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
Leistungspunkte: 6		

Modul: Statistik für Biowissenschaften II		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
Leistungspunkte: 8		

3. Studienbereich Biologie/Chemie/Biochemie

Modul: Allgemeine Chemie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Keine	Teilnahme wird empfohlen
Praktikum		Ja
Leistungspunkte: 7		

Modul: Allgemeine Biologie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Keine	Teilnahme wird empfohlen
Vorlesung		Teilnahme wird empfohlen
Leistungspunkte: 6		

Modul: Molekularbiologie und Biochemie I		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
Leistungspunkte: 6		

FU-Mitteilungen

Modul: Molekularbiologie und Biochemie II		
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreiche Absolvierung des Moduls „Molekularbiologie und Biochemie I“		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
Leistungspunkte: 6		

Modul: Molekularbiologie und Biochemie III		
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreiche Absolvierung des Moduls „Molekularbiologie und Biochemie I“		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
Leistungspunkte: 6		

Modul: Genetik und Genomforschung		
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreiche Absolvierung des Moduls „Molekularbiologie und Biochemie II“		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
Leistungspunkte: 5		

Modul: Medizinische Physiologie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Praktikum		Ja
Leistungspunkte: 8		

Modul: Neurologie		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Praktikum		Ja
Leistungspunkte: 5		

II. Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung

Modul: Projektmanagement im Softwarebereich		
Zugangsvoraussetzungen: Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Praxisseminar	Referat mit Diskussion (ca. 40 Minuten)	Ja
Seminar		Ja
Leistungspunkte: 10		

Anlage 2: Zeugnis (Muster)



Freie Universität Berlin
Charité – Universitätsmedizin Berlin

Zeugnis

Frau/Herr [Vorname/Name]

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

hat den Bachelorstudiengang

Bioinformatik

auf der Grundlage der Prüfungsordnung vom 10. Juli 2012 (FU-Mitteilungen 81/2012) mit der Gesamtnote

[Note als Zahl und Text]

erfolgreich abgeschlossen und die erforderliche Zahl von 180 Leistungspunkten nachgewiesen.

Die Prüfungsleistungen wurden wie folgt bewertet:

Studienbereiche	Leistungspunkte	Note
● Kernfach Bioinformatik, davon	150 (...)	
● Studienbereich Informatik	42 (36)	
● Studienbereich Mathematik und Statistik	40 (40)	
● Studienbereich Biologie/Chemie/Biochemie	49 (36)	
● Wahlbereich	7 (...)	
● Bachelorarbeit mit mündlicher Präsentation	12 (12)	
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
Charité – Universitätsmedizin Berlin

U r k u n d e

Frau/Herr [Vorname/Name]

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

hat den Bachelorstudiengang

Bioinformatik

erfolgreich abgeschlossen.

Gemäß der Prüfungsordnung vom 10. Juli 2012 (FU-Mitteilungen 81/2012)

wird der Hochschulgrad

Bachelor of Science (B. Sc.)

verliehen.

Berlin, den [Tag/Monat/Jahr]

(Siegel)

Die Dekanin/Der Dekan

Die/Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses