



Mitteilungen

ISSN 0723-0745

Amtsblatt der Freien Universität Berlin

34/2023, 14. September 2023

INHALTSÜBERSICHT

Zugangssatzung für den Bachelorstudiengang
Bioinformatik der Freien Universität Berlin und
der Charité – Universitätsmedizin Berlin (Charité) 1214

Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelor-
studiengang Bioinformatik der Fachbereiche
Biologie, Chemie, Pharmazie sowie Mathematik
und Informatik der Freien Universität Berlin
und der Fakultät der Charité –
Universitätsmedizin Berlin (Charité) 1218

**Zugangssatzung für den Bachelorstudiengang
Bioinformatik der Freien Universität Berlin und
der Charité – Universitätsmedizin Berlin (Charité)****Präambel**

Aufgrund von § 14 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 Teilgrundordnung (Erprobungsmodell) der Freien Universität Berlin vom 27. Oktober 1998 (FU-Mitteilungen 24/1998) und § 10 Abs. 1 Nr. 1 des Berliner Universitätsmedizingesetzes vom 5. Dezember 2005 (GVBl. S. 739), zuletzt geändert am 14. September 2021 (GVBl. S. 1039), i. V. m. § 11 Abs. 1 Nr. 1 des Gesetzes über die Zulassung zu den Hochschulen des Landes Berlin in zulassungsbeschränkten Studiengängen (Berliner Hochschulzulassungsgesetz – BerlHZG) in der Fassung der Bekanntmachung der Neufassung vom 9. Oktober 2019 (GVBl. S. 695), zuletzt geändert am 5. Juli 2022 (GVBl. S. 450), hat die von den Fachbereichen Mathematik und Informatik und Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin sowie der Fakultät der Charité – Universitätsmedizin Berlin (Charité) eingesetzte Gemeinsame Kommission Bioinformatik am 24. Mai 2023 folgende Satzung erlassen:*

**§ 1
Geltungsbereich**

Diese Satzung regelt das Auswahlverfahren zur Vergabe der Studienplätze im Rahmen der Hochschulquote gemäß § 11 Abs. 1 Nr. 1 BerlHZG für den Bachelorstudiengang Bioinformatik der Fachbereiche Biologie, Chemie, Pharmazie und Mathematik und Informatik der Freien Universität Berlin sowie der Fakultät der Charité – Universitätsmedizin Berlin (Bachelorstudiengang).

**§ 2
Auswahlquote**

Es werden 60 % der nach Berücksichtigung der Vorabquoten verfügbar gebliebenen Studienplätze durch das in dieser Satzung geregelte Auswahlverfahren vergeben (Hochschulquote).

**§ 3
Zugangsvoraussetzungen**

Zugangsvoraussetzung für den Bachelorstudiengang ist die Allgemeine Hochschulreife oder eine sonstige gesetzlich vorgesehene Studienberechtigung.

* Diese Satzung ist vom Präsidium der Freien Universität Berlin am 8. Juni 2023, vom Vorstand der Charité am 29. August 2023 und von der für Hochschulen zuständigen Senatsverwaltung am 19. Juli 2023 mit Befristung für das Zulassungsverfahren für das Wintersemester 2023/24 bestätigt worden.

**§ 4
Auswahlverfahren, Auswahlkriterien,
Organisatorisches**

(1) Für den Bachelorstudiengang gelten folgende Auswahlkriterien:

1. Das Ergebnis der Hochschulzugangsberechtigung für das gewählte Studium (§ 11 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 Buchst. a) BerlHZG),
2. die Art einer studienrelevanten Berufsausbildung, Berufstätigkeit oder praktischen Tätigkeit, die über die besondere Eignung für den Bachelorstudiengang Aufschluss geben können (§ 11 Abs. 3 Satz 1 Nr. 2 Buchst. b) BerlHZG),
3. erfolgreicher Besuch eines besonderen studienvorbereitenden Kurses einer Schule oder Hochschule (§ 11 Abs. 3 Satz 1 Nr. 2 Buchst. d) BerlHZG).

(2) Es wird eine Rangliste auf der Grundlage der erreichten Punktzahl gebildet. Die maximal erreichbare Punktzahl beträgt 100. Bei Ranggleichheit wird die Rangfolge gemäß § 12 BerlHZG ermittelt.

1. Für das in Abs. 1 Nr. 1 genannte Kriterium werden je nach Durchschnittsnote der Hochschulzugangsberechtigung bis zu 50 Auswahlpunkte gemäß Anlage 1 vergeben.
2. a) Für das in Abs. 1 Nr. 2 genannte Kriterium der studienrelevanten Berufsausbildung werden einmalig 20 Punkte für den Nachweis einer in der Anlage 2 aufgeführten studienrelevanten abgeschlossenen Berufsausbildung vergeben.
b) Für das in Abs. 1 Nr. 2 genannte Kriterium der Berufstätigkeit werden einmalig 15 Punkte für den Nachweis einer Berufstätigkeit von mindestens einjähriger Dauer in Vollzeit vergeben. Bei Teilzeit verlängert sich die Dauer auf mindestens zwei Jahre. Die studienrelevante Berufstätigkeit muss nach der in der Anlage 2 aufgeführten studienrelevanten abgeschlossenen Berufsausbildung absolviert worden sein und im Kompetenzbereich dieser Berufsausbildung liegen.
c) Für das in Abs. 1 Nr. 2 genannte Kriterium der praktischen Tätigkeit werden einmalig 10 Punkte für den Nachweis einer in der Anlage 3 aufgeführten praktischen Tätigkeit von mindestens sechsmonatiger Dauer in Vollzeit vergeben. Bei Teilzeit verlängert sich die Dauer auf mindestens ein Jahr.
3. Für das in Abs. 1 Nr. 3 genannte Kriterium werden einmalig 5 Punkte für den Nachweis des erfolgreichen Besuchs eines besonderen studienvorbereitenden Kurses einer Schule oder Hochschule vergeben. Hierfür werden der Ergänzungskurs „Studium und Beruf“ an Berliner Schulen oder gleichwertige Leistungen berücksichtigt.

(3) Die Hochschulzugangsberechtigung und der Nachweis über eine ggf. vorhandene Berufsausbildung, Berufstätigkeit oder praktische Tätigkeit gemäß Abs. 1

Nr. 2 sowie der Nachweis über den ggf. vorhandenen erfolgreichen Besuch eines besonderen studienvorbereitenden Kurses einer Schule oder Hochschule gemäß Abs. 1 Nr. 3 sind in der vom Präsidium der Freien Universität Berlin – Bereich Bewerbung und Zulassung – festgelegten Form mit dem Antrag auf Zulassung zum Studium innerhalb der für diesen Studiengang geltenden Frist vorzulegen.

§ 5

Zulassungsentscheidung

(1) Die Entscheidung über die Zulassung trifft das Präsidium der Freien Universität Berlin – Bereich Bewerbung und Zulassung –, auch im Auftrag für die Leitung der Fakultät der Charité, auf der Grundlage der Auswahlkriterien.

(2) Zugelassene Bewerber*innen erhalten einen Zulassungsbescheid, in dem eine Frist zur schriftlichen Annahme des Studienplatzes und zur Immatrikulation bestimmt wird. Bei Nichteinhaltung dieser Fristen wird der Studienplatz neu vergeben.

(3) Bewerber*innen, die nicht zugelassen werden, erhalten einen Ablehnungsbescheid mit Begründung.

(4) Die in dem Auswahlverfahren eingereichten Unterlagen sind bis zur Bestandskraft der Entscheidung und im Falle eines Rechtsstreits bis zur rechtskräftigen Entscheidung aufzubewahren.

§ 6

Inkrafttreten

(1) Diese Satzung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den FU-Mitteilungen (Amtsblatt der Freien Universität Berlin) und im Mitteilungsblatt der Charité in Kraft.

(2) Gleichzeitig tritt die Zugangssatzung für den Bachelorstudiengang vom 6. Juni 2012 (FU-Mitteilungen 62/2012, S. 1046) außer Kraft.

Anlage 1
(zu § 4 Abs. 2 Nr. 1)

Note	Punkte
1,0 oder besser	50
1,1	49
1,2	48
1,3	47
1,4	46
1,5	45
1,6	44
1,7	43
1,8	42
1,9	41
2,0	40
2,1	39
2,2	38
2,3	37
2,4	36
2,5	35
2,6	34
2,7	33
2,8	32
2,9	31
3,0	30
3,1	29
3,2	28
3,3	27
3,4	26
3,5	25
3,6	24
3,7	23
3,8	22
3,9	21
4,0	20

Anlage 2
(zu § 4 Abs. 2 Nr. 2 Buchst. a) und b))

Studienrelevante Berufsausbildungen und Berufstätigkeiten
gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 2 Buchst. a) und b)

Folgende studienrelevante abgeschlossene Berufsausbildungen und sich daran anschließende Berufstätigkeiten von mindestens einjähriger Dauer in Vollzeit (bei Teilzeit verlängert sich die Dauer auf mindestens zwei Jahre) werden für diese Kriterien anerkannt:

Fachinformatiker*in; Informationstechnische*r Assistent*in; Mathematisch-technische*r Assistent*in; Mathematisch-technische*r Softwareentwickler*in

Anlage 3
(zu § 4 Abs. 2 Nr. 2 Buchst. c))

Studienrelevante praktische Tätigkeiten gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 2 Buchst. c)

Folgende studienrelevante praktische Tätigkeiten, die für mindestens sechs Monate in Vollzeit (bei Teilzeit verlängert sich die Dauer auf mindestens ein Jahr) ausgeübt worden sind, werden für dieses Kriterium anerkannt:

Technische Tätigkeiten im Bereich Biologie, Informatik, Mathematik

Studien- und 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 (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), zuletzt geändert am 23. März 2023 (GVBl. S. 121), und § 9 Abs. 1 Nr. 1 des Berliner Universitätsmedizingesetzes vom 5. Dezember 2005 (GVBl. S. 739), zuletzt geändert am 10. Februar 2023 (GVBl. S. 71) 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 24. Mai 2023 folgende Studien- und 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 (Charité) erlassen:*

Inhaltsverzeichnis

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Qualifikationsziele
- § 3 Studieninhalte
- § 4 Studienberatung und Studienfachberatung
- § 5 Prüfungsausschuss
- § 6 Regelstudienzeit
- § 7 Aufbau und Gliederung
- § 8 Allgemeine Berufsvorbereitung
- § 9 Lehr- und Lernformen
- § 10 Bachelorarbeit
- § 11 Wiederholung von Prüfungsleistungen
- § 12 Auslandsstudium
- § 13 Studienabschluss
- § 14 Inkrafttreten und Übergangsregelung

* Diese Ordnung ist vom Präsidium der Freien Universität Berlin am 19. Juni 2023 und vom Vorstand der Charité – Universitätsmedizin Berlin am 29. August 2023 bestätigt worden.

Anlagen

- Anlage 1: Modulbeschreibungen
- Anlage 2: Exemplarischer Studienverlaufsplan
- Anlage 3: Zeugnis (Muster)
- Anlage 4: Urkunde (Muster)

§ 1 Geltungsbereich

(1) 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) und Anforderungen und Verfahren für die Erbringung von Studien- und Prüfungsleistungen (Leistungen) im Bachelorstudiengang.

(2) Für die an der Freien Universität Berlin zu erbringenden Leistungen gilt diese Ordnung in Verbindung mit der Rahmenstudien- und -prüfungsordnung der Freien Universität Berlin (RSPO) in der jeweils geltenden Fassung. Für die an der Charité – Universitätsmedizin Berlin zu erbringenden Leistungen gilt diese Ordnung in Verbindung mit der Rahmenordnung für Studium und Prüfungen der Charité – Universitätsmedizin Berlin (RASP) in der jeweils geltenden Fassung.

§ 2 Qualifikationsziele

(1) Absolvent*innen des Bachelorstudiengangs haben eine breite wissenschaftliche Grundqualifizierung in den Studienbereichen Informatik/Algorithmische Bioinformatik, Mathematik/Statistik sowie Biologie/Chemie/Biochemie. Sie können die Studieninhalte der verschiedenen Wissensbereiche in Beziehung zueinander setzen und zeichnen sich durch die Fähigkeit aus, mathematische und informatische Methoden im Bereich der Lebenswissenschaften anzuwenden. Die Absolvent*innen 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 Absolvent*innen sind in der Lage, kritisch zu urteilen und verantwortlich zu handeln. Sie besitzen eine ausgeprägte Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit und können ihre Ergebnisse klar dokumentieren und präsentieren. Sie sind mit Gender- und Diversity-Aspekten vertraut. Sie kennen die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis und setzen diese in ihrer wissenschaftlichen Arbeit um.

(3) Die Absolvent*innen sind für einen weiterführenden Masterstudiengang in Bioinformatik oder verwandten Fächern qualifiziert und auf eine berufliche Tätigkeit in den Bereichen Biologie, Medizin, Pharmazie oder Biotechnologie vorbereitet. In Frage kommt etwa die wis-

senschaftliche Mitarbeit an Forschungsinstituten des Bundes und der Länder, in Forschungs- und Entwicklungslaboren der Industrie oder in klinischen Einrichtungen.

§ 3 Studieninhalte

(1) Der Bachelorstudiengang umfasst ein breit angelegtes interdisziplinäres Studium in drei Studienbereichen, die eng aufeinander abgestimmt sind:

1. Der Studienbereich Informatik/Algorithmische Bioinformatik vermittelt Grundkenntnisse und Fertigkeiten in den Bereichen Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen. Darauf aufbauend wird eine Einführung in die wichtigsten Methoden und Arbeitsweisen der algorithmischen Bioinformatik gegeben.
2. Der Studienbereich Mathematik/Statistik stellt Grundlagen aus der diskreten Mathematik, linearen Algebra und Analysis bereit, die in der Bioinformatik benötigt werden und insbesondere in der Statistik und im maschinellen Lernen ihre Anwendung finden.
3. Im Mittelpunkt des Studienbereichs Biologie/Chemie/Biochemie stehen molekularbiologische und biochemische Grundlagen der Bioinformatik, an die sich eine Vertiefung in den Bereichen Genetik, Neurobiologie und medizinische Physiologie anschließt.

(2) Die Grundsätze wissenschaftlichen Arbeitens und guter wissenschaftlicher Praxis werden in allen Studienbereichen vermittelt und angewandt. Wesentliche Teile des Studiums erfolgen in unterschiedlich zusammengesetzten Übungs-, Praktikums- und Projektgruppen. Dabei werden wissenschaftliche Problemstellungen, Lösungsansätze und Ergebnisse präsentiert und kritisch diskutiert. Darüber hinaus werden gesellschaftliche, ethische und rechtliche Fragen der Bioinformatik erörtert, unter besonderer Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten.

§ 4 Studienberatung und Studienfachberatung

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

(2) Die Studienfachberatung wird von einer*m Hochschullehrer*in durchgeführt. Die weiteren Hochschullehrer*innen, die Lehrveranstaltungen im Bachelorstudiengang anbieten, beraten zu ihren Modulen während regelmäßiger Sprechstunden. Zusätzlich steht in der Studienfachberatung mindestens ein*e studentische*r Beschäftigte*r zur Verfügung.

(3) Ein Besuch der Studienfachberatung wird im Verlauf des vierten oder fünften Fachsemesters empfohlen; er dient der Planung der Bachelorarbeit und des Studienabschlusses.

(4) Studierenden, die die Studienziele des bisherigen Studiums zu weniger als einem Drittel der zu erbringenden Leistungspunkte erreicht haben, wird spätestens nach Ablauf der Hälfte der Regelstudienzeit die Teilnahme an Studienfachberatungen zur Förderung eines erfolgreichen weiteren Studienverlaufs angeboten.

§ 5 Prüfungsausschuss

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

§ 6 Regelstudienzeit

Die Regelstudienzeit beträgt sechs Semester.

§ 7 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. den 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 132 LP mit den Studienbereichen
 - a) Informatik/Algorithmische Bioinformatik im Umfang von 46 LP,
 - b) Mathematik/Statistik im Umfang von 39 LP und
 - c) Biologie/Chemie/Biochemie im Umfang von 47 LP sowie
2. einen Wahlbereich im Umfang von 6 LP.

(3) Im Rahmen des Studienbereichs Informatik/Algorithmische Bioinformatik im Umfang von 46 LP sind folgende Module zu absolvieren:

- Modul: Konzepte der Programmierung (9 LP),
- Modul: Algorithmen und Datenstrukturen (9 LP),
- Modul: Algorithmische Bioinformatik I und Numerik (5 LP),
- Modul: Praxis der Algorithmischen Bioinformatik I und Numerik (5 LP),
- Modul: Algorithmische Bioinformatik II (6 LP),

- Modul: Algorithmische Bioinformatik III und Statistik (7 LP) und
- Modul: Wissenschaftliches Arbeiten in der Bioinformatik (5 LP)

(4) Im Rahmen des Studienbereichs Mathematik/Statistik im Umfang von 39 LP sind folgende Module zu absolvieren:

- Modul: Diskrete Strukturen für Informatik (9 LP),
- Modul: Lineare Algebra für Informatik (9 LP),
- Modul: Analysis für Informatik (9 LP),
- Modul: Statistik für Bioinformatik I (6 LP) und
- Modul: Statistik für Bioinformatik II und Maschinelles Lernen (6 LP).

(5) Im Rahmen des Studienbereichs Biologie/Chemie/Biochemie im Umfang von 47 LP sind folgende Module zu absolvieren:

- Modul: Allgemeine Chemie (7 LP),
- Modul: Allgemeine Biologie (5 LP),
- Modul: Molekularbiologie und Biochemie I (6 LP),
- Modul: Molekularbiologie und Biochemie II (6 LP),
- Modul: Molekularbiologie und Biochemie III (6 LP),
- Modul: Genetik und Genomforschung (5 LP),
- Modul: Medizinische Physiologie (7 LP) und
- Modul: Neurobiologie (5 LP).

(6) Im Wahlbereich im Umfang von 6 LP sollen über die Grundlagenausbildung im Pflichtbereich hinaus vertiefte und ergänzende Fachkenntnisse in einem der drei Studienbereiche Informatik/Algorithmische Bioinformatik, Mathematik/Statistik sowie Biologie/Chemie/Biochemie erworben werden. In Betracht kommen Module aus dem Angebot der Bachelorstudiengänge Informatik, Mathematik, Biochemie und Biologie der Freien Universität Berlin, sofern diese nicht schon im Pflichtbereich absolviert worden sind. Besonders empfohlen werden die Module aus dem Wahlpflichtbereich des Bachelorstudiengangs Informatik.

(7) Die Module des Wahlbereichs und darin nachgewiesene Leistungen dürfen nicht mit Modulen und Leistungen des Pflichtbereichs übereinstimmen. Für Anforderungen und Verfahren der Leistungserbringung gelten die jeweiligen Studien- und Prüfungsordnungen.

(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 Pflichtbereichs die Modulbeschreibungen gemäß Anlage 1. Für die Module „Konzepte der Programmierung“, „Algorithmen und Datenstrukturen“, „Diskrete Strukturen für Informatik“, „Lineare Algebra für Informatik“ und „Analysis für Informatik“ wird auf die Studien- und Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Informatik des Fachbereichs Mathematik und Informatik der Freien Universität Berlin verwiesen. Für die Module des Wahlbereichs

wird auf die jeweilige Studien- und Prüfungsordnung verwiesen.

§ 8

Allgemeine Berufsvorbereitung

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

(2) Die Module des Studienbereichs ABV werden in der Studien- und Prüfungsordnung für den Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung in Bachelorstudiengängen der Freien Universität Berlin (SPO-ABV), in der Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Informatik des Fachbereichs Mathematik und Informatik und in dieser Studien- 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, davon mindestens 5 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 Studierenden einen Einblick in mögliche Berufs- und Tätigkeitsfelder und in die Anforderungen der Praxis eröffnen. Praktikumsstellen bedürfen der Genehmigung durch den Prüfungsausschuss oder der*des von ihm benannten Praktikumsbeauftragten. Eine praktikumsbezogene Beratung und Unterstützung bei der Suche eines Praktikumsplatzes wird von der*dem 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 übereinstimmen.

§ 9

Lehr- und Lernformen

(1) Im Rahmen des Lehrangebots werden folgende Lehr- und Lernformen angeboten:

1. Vorlesungen (V): In der Vorlesung werden die Inhalte der jeweiligen Veranstaltung von der Lehrkraft vorgelesen und erläutert. Die Lehrkräfte vermitteln Lehr-

inhalte unter Hinweis auf Fachliteratur und regen zu eigenem Arbeiten und kritischem Denken an.

2. Übungen (Ü): 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 (S): Seminare dienen der exemplarischen Einarbeitung in Inhalte, Theorien und Methoden der Bioinformatik anhand überschaubarer Themenbereiche. Die Studierenden erarbeiten, präsentieren und diskutieren unter Anleitung einer Lehrkraft Lehrinhalte anhand von Fachliteratur und empirischen Erkenntnissen.
4. Praktika (P): Laborpraktika tragen zum Verständnis biologischer und chemischer Vorgänge bei. Dabei erhalten die Studierenden einen Einblick in Voraussetzungen der praktischen Datengewinnung. Darüber hinaus werden Softwarepraktika bzw. Programmierpraktika angeboten, in denen die Studierenden den Umgang mit Software im Alltag der Bioinformatik kennen lernen und ihr Programmierfertigkeiten trainieren.
5. Sicherheitsrelevantes Praktikum: (sP) beinhaltet die Arbeit mit sicherheitsrelevanten Stoffen, Arbeitstechniken oder Abläufen. Die vorrangige Lehrform ist die intensive Einweisung und Betreuung der Praktikant*innen.
6. Praxisseminare (PrS): In Praxisseminaren arbeiten die Studierenden unter Anleitung allein oder in Kleingruppen an umfangreichen praktischen oder wissenschaftlichen Problemstellungen. Bei der Bearbeitung eines Projektes steht der Prozess der Lösungsfindung, also die praktische Anwendung geeigneter Techniken und Verfahrensweisen unter Verwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden im Mittelpunkt. Darüber hinaus werden überfachliche Qualifikationen wie Team-, Kommunikations- und Transferfähigkeiten erworben sowie ein verantwortliches und geschlechtersensibles Handeln eingeübt.
7. Seminaristischer Unterricht (sU): Im seminaristischen Unterricht werden anwendungsorientierte Kenntnisse eines abgegrenzten Stoffgebietes vermittelt; dabei werden Aufgaben selbstständig bearbeitet und deren Ergebnisse von den Studierenden dargestellt und kritisch gemeinsam diskutiert.

(2) Die Lehr- und Lernformen gemäß Abs. 1 können in Blended-Learning-Arrangements erprobt werden. Das Präsenzstudium wird hierbei in angemessener Art und angemessenem Umfang mit elektronischen Internetbasierten Medien (E-Learning) verknüpft. Dabei können ausgewählte Lehr- und Lernaktivitäten über die zentralen E-Learning-Anwendungen der Freien Universität Berlin angeboten und von den Studierenden einzeln oder in einer Gruppe selbstständig und/oder betreut bearbeitet werden. Blended Learning kann in der Durchführungsphase (Austausch und Diskussion von Lern-

objekten, Lösung von Aufgaben, Intensivierung der Kommunikation zwischen den Lernenden und Lehrenden) bzw. in der Nachbereitungsphase (Lernerfolgskontrolle, Transferunterstützung) eingesetzt werden.

§ 10 Bachelorarbeit

(1) Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass die*der Studierende 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) Studierende werden auf Antrag zur Bachelorarbeit zugelassen, wenn sie

1. Module im Umfang von insgesamt mindestens 120 LP – einschließlich der Module „Diskrete Strukturen für Informatik“, „Lineare Algebra für Informatik“, „Analysis für Informatik“, „Algorithmische Bioinformatik I und Numerik“, „Algorithmische Bioinformatik II“ – 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. Gegenstand der Betreuung ist auch die Anleitung zur Einhaltung der Regeln für gute wissenschaftliche Praxis unter Berücksichtigung der Besonderheiten des Fachgebiets. 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*n Betreuer*in ein.

(4) Der Prüfungsausschuss gibt in Abstimmung mit der*dem Betreuer*in 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 Fristeinhaltung ist aktenkundig zu machen. Die Studierenden 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 Bearbeitungsfrist beträgt zwölf Wochen.

(6) Als Beginn der Bearbeitungsfrist 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 Fristeinhaltung ist aktenkundig zu machen.

(7) Die Bachelorarbeit ist innerhalb der Bearbeitungszeit in elektronischer Form im Portable-Document-For-

mat (PDF) einzureichen. Die Dateien im PDF-Format müssen den Text maschinenlesbar und nicht nur grafisch enthalten; ferner dürfen sie keine Rechtebeschränkungen aufweisen. Anlagen wie Computerprogramme und Messdaten müssen in maschinenlesbarer Form eingereicht werden, für Computerprogramme muss der Quelltext eingereicht werden. Bei der Abgabe hat die*der Studierende schriftlich zu versichern, dass sie*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. Höchstens eine in der beruflichen Praxis und Ausbildung erfahrene Person, die keine Lehre ausübt, kann als Prüfer*in bestellt werden. Die Note für die Bachelorarbeit errechnet sich aus dem Mittelwert der Noten der beiden Prüfungsberechtigten.

(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 mit Diskussion ist unbenotet. Der Termin wird rechtzeitig in geeigneter Form bekannt gegeben.

(10) Die Anrechnung einer Leistung auf die Bachelorarbeit ist zulässig und kann beim Prüfungsausschuss beantragt werden. Voraussetzung für eine solche Anrechnung ist, dass sich die Prüfungsbedingungen und die Aufgabenstellung der vorgelegten Leistung bezüglich der Qualität, des Niveaus, der Lernergebnisse, des Umfangs und des Profils nicht wesentlich von den Prüfungsbedingungen und der Aufgabenstellung einer im Bachelorstudiengang zu erbringenden Bachelorarbeit, die das Qualifikationsprofil des Bachelorstudiengangs in besonderer Weise prägt, unterscheiden.

§ 11

Wiederholung von Prüfungsleistungen

Im Fall des Nichtbestehens dürfen die Bachelorarbeit zweimal, sonstige studienbegleitende Prüfungsleistungen dreimal wiederholt werden.

§ 12

Auslandsstudium

(1) Den Studierenden wird ein Auslandsstudienaufenthalt empfohlen. Im Rahmen des Auslandsstudiums sollen Leistungen erbracht werden, die für den Bachelorstudiengang anrechenbar sind.

(2) Dem Auslandsstudium soll der Abschluss einer Vereinbarung zwischen der*dem Studierenden, der*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*Die Beauftragte für Stipendienprogramme unterstützt die Studierenden 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*der von der Gemeinsamen Kommission Bioinformatik bestellte Praktikumsbeauftragte.

§ 13

Studienabschluss

(1) Voraussetzung für den Studienabschluss ist, dass die gemäß §§ 7 und 10 geforderten Leistungen erbracht und nachgewiesen sind.

(2) Der Studienabschluss ist ausgeschlossen, sofern die*der Studierende 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*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 3 und 4) 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.

§ 14

Inkrafttreten und Übergangsregelung

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

(2) Gleichzeitig tritt die Studienordnung für den Bachelorstudiengang Bioinformatik vom 10. Juli 2012 (FU-Mitteilungen 81/2012, S. 1607) und die Prüfungsordnung vom 10. Juli 2012 (FU-Mitteilungen 81/2012, S. 1629) außer Kraft.

(3) Diese Ordnung gilt für Studierende, die nach deren Inkrafttreten im Bachelorstudiengang an der Freien Universität Berlin immatrikuliert werden. Studierende, die vor dem Inkrafttreten dieser Ordnung für den Studiengang an der Freien Universität Berlin immatrikuliert worden sind, setzen das Studium auf der Grundlage der Studienordnung und der Prüfungsordnung 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 und der Prüfungsordnung gemäß Abs. 2 wird bis zum Ende des Sommersemesters 2026 gewährleistet.

Anlage 1: Modulbeschreibungen

Erläuterungen:

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

- die Bezeichnung des Moduls,
- die*den Verantwortliche*n des Moduls,
- die Voraussetzungen für den Zugang zum jeweiligen Modul,
- 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 Prüfungsformen,
- die Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme,
- die den Modulen zugeordneten Leistungspunkte,
- die Regeldauer des Moduls,
- die Häufigkeit des Angebots,
- die Verwendbarkeit des Moduls.

Die Angaben zum zeitlichen Arbeitsaufwand berücksichtigen insbesondere

- die aktive Teilnahme im Rahmen der Präsenzstudienzeit,
- den Arbeitszeitaufwand für die Erledigung kleinerer Aufgaben im Rahmen der Präsenzstudienzeit,
- die Zeit für eine eigenständige Vor- und Nachbereitung,
- die Bearbeitung von Studieneinheiten in den Online-Studienphasen,
- die unmittelbare Vorbereitungszeit für Prüfungsleistungen,
- die Prüfungszeit selbst.

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

aufwand 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. Ein Leistungspunkt entspricht 30 Stunden.

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. In Modulen, in denen alternative Formen der aktiven Teilnahme vorgesehen sind, sind die entsprechend dem studentischen Arbeitsaufwand zu bestimmenden Formen der aktiven Teilnahme für das jeweilige Semester von der verantwortlichen Lehrkraft spätestens im ersten Lehrveranstaltungstermin festzulegen.

Zu jedem Modul muss – soweit vorgesehen – die zugehörige Modulprüfung abgelegt werden. Bewertete 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.

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

I. Studienbereiche im Pflichtbereich des Kernfachs:
1. Studienbereich Informatik/Algorithmische Bioinformatik

Für die Module „Konzepte der Programmierung“ sowie „Algorithmen und Datenstrukturen“ wird auf die Studien- und Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Informatik des Fachbereichs Mathematik und Informatik der Freien Universität Berlin verwiesen.

Modul: Algorithmische Bioinformatik I und Numerik			
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Mathematik und Informatik/Informatik			
Modulverantwortung: Dozent*innen des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studierenden können grundlegende Begriffe der Numerik und Methoden der approximativen Sequenzsuche erklären. Sie sind in der Lage, Beschreibungen und Quelltexte zur approximativen Sequenzsuche zu charakterisieren und deren Funktionsweise zu interpretieren. Ebenso können sie das Zustandekommen falscher Lösungen interpretieren, die durch numerische Probleme entstehen. Sie sind in der Lage, Vor- und Nachteile verschiedener Lösungen algorithmischer und numerischer Probleme zu diskutieren und zu bewerten.			
Inhalte: Es wird eine Übersicht über Methoden der approximativen Sequenzsuche und des Sequenzvergleiches vermittelt. Dazu gehören indexbasierte Suche (Suffixarray, FM index), Methoden für multiple Suchen, Methoden für Sequenzalignments und Heuristiken zur Sequenzsuche. Im Bereich Numerik werden Rundungsfehler, Kondition, Stabilität, Vektor- und Matrixnormen, LR Zerlegung und Gaussverfahren behandelt.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	Diskussionsteilnahme	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 15 Präsenzzeit Ü 30
Übung	2	Erfolgreiches Bearbeiten der Übungsaufgaben	Vor- und Nachbereitung Ü 45 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Modulprüfung:		Klausur (90 Minuten)	
Modulsprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Übung: Ja	
Arbeitsaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Bioinformatik	

Modul: Praxis der Algorithmischen Bioinformatik I und Numerik			
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Mathematik und Informatik/Informatik			
Modulverantwortung: Dozent*innen des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen die Kompetenz, Algorithmen als Programm zu implementieren, zu kommentieren und zu testen. Sie verfügen über grundlegende praktische Techniken der approximativen Sequenzsuche und Numerik. Sie implementieren Algorithmen und Datenstrukturen zur approximativen Sequenzsuche und passen diese an unterschiedliche Anforderungen an. Sie können einfache, numerisch instabile Rechnungen geeignet umstellen.			
Inhalte: Zunächst wird in Programmierwerkzeuge und die verwendete Programmiersprache eingeführt. Danach werden programmiertechnische Fertigkeiten zur Implementierung von Algorithmen der Bioinformatik und Numerik erklärt und vermittelt.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Praktikum	4	Erfolgreiches Erstellen von Programmen	Präsenzzeit P 60 Vor- und Nachbereitung P 60 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Modulprüfung:		Mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten) Diese Modulprüfung wird nicht differenziert bewertet.	
Modulsprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Ja	
Arbeitsaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Bioinformatik	

Modul: Algorithmische Bioinformatik II			
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Mathematik und Informatik/Informatik			
Modulverantwortung: Dozent*innen des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studierenden können grundlegende Problemstellungen der modernen Bioinformatik erklären. Sie sind in der Lage Ergebnisse der aktuellen Algorithmen zur Lösung dieser Problemstellungen zu interpretieren und Vor- und Nachteile verschiedener Lösungen der algorithmischen Probleme zu diskutieren und zu bewerten.			
Inhalte: Im Studium werden Algorithmen für multiples Sequenzalignment, Algorithmen zur Motiv-Suche, Grundlagen der formalen Sprachen und Algorithmen zur probabilistischen Sequenzanalyse mittels Hidden Markov Models vermittelt. Die Studierenden befassen sich mit Algorithmen zur Genom Assemblierung, Algorithmen zur RNA-Strukturvorhersage und zum RNA-Vergleich sowie mit Modellen und Algorithmen zur Analyse von HPLC/MS Daten.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	Diskussionsteilnahme	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 15 Präsenzzeit Ü 30
Übung	2	Erfolgreiches Bearbeiten der Übungsaufgaben	Vor- und Nachbereitung Ü 75 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Modulprüfung:		Klausur (90 Minuten)	
Modulsprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen; Übung: Ja	
Arbeitsaufwand insgesamt:		180 Stunden	6 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Sommersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Bioinformatik	

Modul: Algorithmische Bioinformatik III und Statistik			
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Mathematik und Informatik/Informatik			
Modulverantwortung: Dozent*innen des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studierenden können verschiedene statistische Methoden zur Analyse bioinformatischer Daten erklären. Sie sind in der Lage Daten mit Hilfe dieser Methoden zu interpretieren und entsprechende Schlussfolgerungen zu ziehen. Sie können Analyse-Pipelines sowie verschiedene statistische Verfahren implementieren. Sie sind in der Lage die Vor- und Nachteile dieser Verfahren zu diskutieren und zu bewerten.			
Inhalte: Gegenstand des Studiums sind die statistische Signifikanz von Sequenzähnlichkeit und Ergebnissen aus Datenbanksuchen, Algorithmen zur Rekonstruktion phylogenetischer Bäume sowie Modelle und Algorithmen zur Protein-Analyse. Die Studierenden werten Daten aus aktuellen Technologien der funktionellen Genomik aus und üben die Analyse funktioneller Daten praktisch ein. Es werden statistische Resultate interpretiert.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	Diskussionsteilnahme	Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 10
Übung	1	Erfolgreiches Bearbeiten der Übungsaufgaben	Präsenzzeit Ü 15 Vor- und Nachbereitung Ü 45 Präsenzzeit sU 15
Seminaristischer Unterricht	1	Präsentationen; schriftliche Aufgaben	Vor- und Nachbereitung sU 65 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Modulprüfung:		Klausur (90 Minuten)	
Modulsprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen; Übung: Ja; Seminaristischer Unterricht: Ja	
Arbeitsaufwand insgesamt:		210 Stunden	7 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Bioinformatik	

Modul: Wissenschaftliches Arbeiten in der Bioinformatik			
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Fakultät der Charité – Universitätsmedizin Berlin			
Modulverantwortung: Dozent*innen des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage, sich selbstständig in ein vorgegebenes Thema der Bioinformatik anhand von wissenschaftlicher Literatur einzuarbeiten und relevante Literatur zu recherchieren. Sie zitieren die Quellen korrekt und können ein umgrenztes Thema der Bioinformatik schriftlich darstellen und mündlich präsentieren. Sie können gängige Gliederungs-, Vortrags- und Dokumentationstechniken anwenden und beherrschen die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis. Die Studierenden berücksichtigen in der wissenschaftlichen Arbeit gesellschaftliche, ethische und rechtliche Fragen unter Einschluss von Gender- und Diversity-Aspekten.			
Inhalte: Im Studium werden mündliche und schriftliche Präsentation wissenschaftlicher Inhalte in der Bioinformatik eingeübt. Gegenstand sind Literaturrecherche in der Bioinformatik, korrektes Zitieren, Aufbau und Gliederung einer Abschlussarbeit in der Bioinformatik sowie Vortrags- und Präsentationstechniken. Die Studierenden befassen sich mit der Dokumentation von Daten und Software, guter wissenschaftlicher Praxis und gesellschaftlichen, ethischen und rechtlichen Fragen bioinformatischen Handelns unter Einschluss von Gender- und Diversity-Aspekten.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Seminar	2	Vortrag mit Diskussion und schriftlicher Ausarbeitung	Präsenzzeit S 30 Vor- und Nachbereitung S 120
Modulprüfung:		Keine	
Modulsprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Ja	
Arbeitsaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Zwei Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Bioinformatik	

2. Studienbereich Mathematik/Statistik

Für die Module „Diskrete Strukturen für Informatik“, „Lineare Algebra für Informatik“ und „Analysis für Informatik“ wird auf die Studien- und Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Informatik des Fachbereichs Mathematik und Informatik der Freien Universität Berlin verwiesen.

Modul: Statistik für Bioinformatik I			
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Fakultät der Charité – Universitätsmedizin Berlin			
Modulverantwortung: Dozent*innen des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen verschiedene statistische Modelle sowie deren Anwendung in den Lebenswissenschaften und der Bioinformatik. Sie können statistische Modelle und Effekte interpretieren. Sie sind in der Lage Momente und deren Bedeutung in der Biologie zu beschreiben und Wahrscheinlichkeiten von Zufallsereignissen zu bestimmen. Sie können empirische Daten mit Hilfe statistischer Methoden analysieren und Algorithmen zur Schätzung von Effekten entwickeln. Sie sind in der Lage Prädiktionsmodelle zur Vorhersage von Ereignissen und Hypothesen mit Hilfe statistischer Tests zu evaluieren. Sie können den Unterschied zwischen statistischer Signifikanz und klinischer Relevanz erklären.			
Inhalte: Die Studierenden befassen sich mit statistischen Modellen und deren Anwendung in der Medizin/Biologie. Es werden grundlegende Konzepte vermittelt wie Zufallsvariablen, Verteilung und Dichte, Erwartungswert und Varianz, spezielle diskrete und kontinuierliche Verteilungen, (klinische) Effekte, mittlere quadratische Fehler, Gesetze der großen Zahlen und der zentrale Grenzwertsatz. Es werden Schätzverfahren, Maximum Likelihood Methode, Hypothesentests, Konfidenzintervalle, multiples Testen und Testverfahren für metrische und diskrete Daten behandelt. Weitere Inhalte sind statistische Signifikanz versus klinische Relevanz, Approximationen für kleine Fallzahlen sowie Prädiktionsmodelle und deren Anwendung in der Medizin.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2		Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzzeit Ü 30
Übung	2	Schriftliche Übungs- und Programmieraufgaben	Vor- und Nachbereitung Ü 60 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Modulprüfung:		Klausur (90 Minuten)	
Modulsprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Übung: Ja	
Arbeitsaufwand insgesamt:		180 Stunden	6 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Sommersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Bioinformatik	

Modul: Statistik für Bioinformatik II und Maschinelles Lernen			
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Fakultät der Charité – Universitätsmedizin Berlin			
Modulverantwortung: Dozent*innen des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen verschiedene Regressionsmodelle und deren Anwendung in der Bioinformatik. Sie können die Grundlagen und Komponenten varianzanalytischer Modelle (ANOVA) beschreiben. Sie sind in der Lage die Vorhersagegüte verschiedener Prädiktionsmodelle in der Bioinformatik zu interpretieren und Clusteringverfahren zu beurteilen. Sie können Klassifikationsalgorithmen und deren Anwendungen in der Bioinformatik und grafische Methoden zur Darstellung von Ergebnissen analysieren. Sie sind in der Lage Algorithmen zur Vorhersage von Ereignissen zu entwickeln sowie Diskriminanz- und Softwareverfahren zu evaluieren und kritisch anzuwenden.			
Inhalte: Es werden lineare und nichtlineare Regression (logistische Regression) und deren Anwendung in der Bioinformatik vermittelt. Die Studierenden befassen sich mit Prädiktion und Prädiktionsfehler, Varianzanalyse und ihrer Interpretation, Methoden des statistischen Lernens, Clustering und Klassifikationsalgorithmen in der Bioinformatik, Diskriminanzanalyse, Hauptkomponentenanalyse (PCA). Sie wenden diese in der Bioinformatik an, z. B. zur Genvorhersage, Phylogenie oder Genexpressionsanalyse.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2		Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzzeit Ü 30
Übung	2	Schriftliche Übungsaufgaben, Analyse von einfachen Datensätzen	Vor- und Nachbereitung Ü 60 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Modulprüfung:		Klausur (90 Minuten)	
Modulsprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Übung: Ja	
Arbeitsaufwand insgesamt:		180 Stunden	6 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Bioinformatik	

3. Studienbereich Biologie/Chemie/Biochemie

Modul: Allgemeine Chemie			
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Biologie, Chemie, Pharmazie/Chemie			
Modulverantwortung: Dozent*innen des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studierenden 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: Im Bereich Anorganische und Allgemeine Chemie werden 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 behandelt. In der Organischen Chemie befassen sich die Studierenden mit Aufbau und Reaktionstypen organischer Verbindungen, Strukturformeln und Nomenklatur, Kohlenwasserstoffen (Aliphaten und Carbocyclen, Aromaten), Heterocyclen, funktionellen Gruppen (Amine, Alkohole, Aldehyde und Ketone, Carbonsäuren und Carbonsäurederivate), Raumstruktur organischer Moleküle und Stereoisomerie. Es werden Aminosäuren/Peptide/Proteine, Saccharide (Kohlenhydrate), Lipide als Naturstoffe vermittelt. Die Studierenden üben die Durchführung und kritische Beurteilung einfacher chemischer Experimente, chemische Arbeitstechniken (Titration, pH-Messung, Stofftrennung), sie besuchen Übungen zum chemischen Verhalten der vorgestellten Substanzklassen und zu analytischen Nachweisreaktionen.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	4		Präsenzzeit V 60 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzzeit sP 30
Sicherheitsrelevantes Praktikum	2	Übungsaufgaben, praktische Laborarbeit, schriftlicher Test	Vor- und Nachbereitung sP 45 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 45
Modulprüfung:		Praktische Prüfung (Darstellung theoretischer Hintergründe, Versuchsergebnis, Protokollbuch und schriftliche Ausarbeitung)	
Modulsprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Praktikum: Ja	
Arbeitsaufwand insgesamt:		210 Stunden	7 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Bioinformatik	

Modul: Allgemeine Biologie			
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Biologie, Chemie, Pharmazie/Biologie			
Modulverantwortung: Dozent*innen des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studierenden 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: Es werden 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 vermittelt. Zudem werden die Evolution als historischer Prozess, Diversität und Systematik der wichtigsten Tiergruppen und ihrer Merkmale, grundlegende Baupläne und Funktionen erläutert.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung A	2	Test oder Befragung ggf. elektronischer Formate	Präsenzzeit V-A 30
Vorlesung B	2		Vor- und Nachbereitung V-A 45
			Präsenzzeit V-A 30
			Vor- und Nachbereitung V-A 45
Modulprüfung:		Keine	
Modulsprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Ja	
Arbeitsaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Bioinformatik	

Modul: Molekularbiologie und Biochemie I			
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Biologie, Chemie, Pharmazie/Biochemie			
Modulverantwortung: Dozent*innen des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studierenden 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: Es werden chemische und zellbiologische Grundlagen, Nukleinsäuren (Bausteine, Struktur von DNA und RNA), Replikation, Transkription, Proteinbiosynthese, Regulation der Genexpression und gentechnologische Methoden behandelt. Die Studierenden befassen sich mit Proteinen, Aminosäuren und Peptiden, Proteinstruktur und Proteinfaltung, Proteom, posttranslationalen Modifikationen, Methoden der Proteinforschung sowie Konzepten und Kinetik von Enzymen. Gegenstand des Studiums sind auch Kohlenhydrate, Lipide und Biomembranen. Ferner wird in den Stoffwechsel und die Stoffwechselregulation eingeführt.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2		Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 45
Übung	2	Schriftliche Übungsaufgaben; erfolgreiche Teilnahme an schriftlichen Lernerfolgskontrollen	Präsenzzeit Ü 30 Vor- und Nachbereitung Ü 45 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Modulprüfung:		Klausur (90 Minuten)	
Modulsprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Übung: Ja	
Arbeitsaufwand insgesamt:		180 Stunden	6 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Sommersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Bioinformatik	

Modul: Molekularbiologie und Biochemie II			
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Biologie, Chemie, Pharmazie/Biochemie			
Modulverantwortung: Dozent*innen des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreiche Absolvierung des Moduls „Molekularbiologie und Biochemie I“			
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben ein Grundlagenverständnis im Bereich des Zusammenwirkens anatomischer, zellbiologischer und biochemischer Prinzipien der Genexpression und des Energiestoffwechsels in Säugetieren. Sie kennen die Regulation der Genexpression auf den Ebenen von Chromatinstruktur, Transkription, Prozessierung und Modifizierung in Säugetieren sowie die Zell-Morphologie, -Mobilität und -Adhäsion in Organstrukturen von Säugetieren.			
Inhalte: Es werden Strukturprinzipien in Nukleinsäuren 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 und modularer Aufbau der Promotoren vermittelt. Im Bereich Proteine befassen sich die Studierenden mit DNA-Wechselwirkungen und deren Strukturdomänen bei der qualitativen und quantitativen Steuerung der Transkription, snRNP und RNA-Prozessierung, selbstspleißenden Introns, RNA-Editierung, Kern-Cytoplasma, Cytoplasma-Kern Transport, anatomischen, zellbiologischen und biochemischen Prinzipien zur Gewinnung chemischer Reaktionsenergie, Protein-Abbau und Autophagie und Cytoskelett, Zellmotilität und Zelladhäsion.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2		Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 35 Präsenzzeit Ü 30
Übung	2	Praktische Übungen, Protokolle, Teilnahme an schriftlichen Lernerfolgskontrollen	Vor- und Nachbereitung Ü 40 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 45
Modulprüfung:		Klausur (90 Minuten)	
Modulsprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Übung: Ja	
Arbeitsaufwand insgesamt:		180 Stunden	6 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Bioinformatik	

Modul: Molekularbiologie und Biochemie III			
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Biologie, Chemie, Pharmazie/Biochemie			
Modulverantwortung: Dozent*innen des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreiche Absolvierung des Moduls „Molekularbiologie und Biochemie I“			
Qualifikationsziele: Die Studierenden können ihr Grundlagenverständnis in den Zusammenhang komplexer biologischer Systeme stellen. Sie besitzen ein Verständnis der rezeptorvermittelten Signaltransduktion und der Regulation von Zellzyklus und Zelltod, der molekularbiologischen und zellbiologischen Eigenschaften von metastasierenden Tumorzellen und der Wechselwirkungen von Pathogenen, Wirtszellen und Immunsystem, sowie der Prinzipien der DNA-Medizin.			
Inhalte: Es werden Wachstumsfaktoren, Rezeptoren und Signaltransduktion zur Regulation von Zellzyklus und Zelltod, Grundlagen der Immunologie wie angeborene, erworbene Immunabwehr und Antigen-präsentierende Zellen sowie Effektorzellen behandelt. Die Studierenden befassen sich mit PAMP- und DAMP-Konzepten der Antigen-Prozessierung bei Infektion und Tumor-Bekämpfung sowie DNA-Medizin und Gentherapie.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2		Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 35 Präsenzzeit Ü 30
Übung	2	Praktische Übungen, Protokolle, Teilnahme an schriftlichen Lernerfolgskontrollen	Vor- und Nachbereitung Ü 40 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 45
Modulprüfung:		Klausur (90 Minuten)	
Modulsprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Übung: Ja	
Arbeitsaufwand insgesamt:		180 Stunden	6 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Sommersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Bioinformatik	

Modul: Genetik und Genomforschung			
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Biologie, Chemie, Pharmazie/Biologie			
Modulverantwortung: Dozent*innen des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Erfolgreiche Absolvierung des Moduls „Molekularbiologie und Biochemie II“			
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben ein Verständnis der Grundlagen von Genetik und Genomforschung als wichtige Tätigkeitsfelder der Bioinformatik.			
Inhalte: Es werden Aufbau, Inhalt und Organisation des Genoms, Genomprojekte von Menschen und Modellorganismen, Chromosomen, Trisomien und Chromosomenaberrationen, Replikation und Zellteilung, monogene und komplexe Krankheiten, Pathomechanismen erblicher Erkrankungen, Populationsgenetik, Phylogenetik, Genomevolution, Transkriptome und Regulation der Transkription vermittelt. Die Studierenden befassen sich mit Transkriptionsfaktoren, nicht-kodierenden RNAs, Epigenetik, mono-allelischer Expression, Geschlechtsbestimmung, biologischen Netzwerken und Modellorganismen.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2		Präsenzzeit V 30 Vor- und Nachbereitung V 30 Präsenzzeit Ü 15
Übung	1	Praktische Übungen, Protokolle, Teilnahme an schriftlichen Lernerfolgskontrollen	Vor- und Nachbereitung Ü 45 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Modulprüfung:		Klausur (90 Minuten)	
Modulsprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Übung: Ja	
Arbeitsaufwand insgesamt:		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Bioinformatik	

Modul: Medizinische Physiologie			
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Fakultät der Charité – Universitätsmedizin Berlin			
Modulverantwortung: Dozent*innen des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen physiologischer Untersuchungsmethoden (Datentypen, -akquise, -preprocessing), die Funktionsprinzipien biologischer Regelsysteme, der (neuro)vegetativen Regulationen von Kreislauf, Atmung, Muskelfunktion, Energie-/Leistungs-/und Wärmehaushalt sowie Herz- und Nierenfunktion.			
Inhalte: Es werden Grundlagen biologischer Regelsysteme sowie der Regulation vegetativer Organsysteme durch das vegetative Nervensystem vermittelt. Dazu gehören im Bereich Herz die Grundlagen der Erregungsphysiologie am Herzen (Ruhemembranpotential, Aktionspotential, Erregungsausbreitung), kausale Zusammenhänge elektrischer und mechanischer Vorgänge am Herzen und klinische Untersuchungsmethoden. Im Bereich Blutkreislauf befassen sich die Studierenden mit physikalischen und biologischen Prinzipien (Druck/Strömung/Widerstand), Kreislaufregulation und Stoffaustausch. Die Prinzipien von Ventilation und Gasaustausch in der Lunge sowie Regulation der Atmung werden vermittelt. Die Studierenden befassen sich mit Muskelphysiologie (Struktur und Funktion der Skelettmuskulatur, Ablauf der Muskelkontraktion), dem Wärmehaushalt inklusive Produktion, Transport und Abgabe von Wärme, Thermoregulation und Leistungsphysiologie sowie der Nierenfunktion und Regulation von Plasmavolumen und -osmolarität.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	1,5		Präsenzzeit V 23 Vor- und Nachbereitung V 23
Seminar	2	Diskussionsbeiträge, Referat	Präsenzzeit S 30 Vor- und Nachbereitung S 37 Präsenzzeit P 30
Praktikum	2	Praktische Übungen	Vor- und Nachbereitung P 37 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Modulprüfung:		Klausur (90 Minuten)	
Modulsprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Seminar und Praktikum: Ja	
Arbeitsaufwand insgesamt:		210 Stunden	7 LP
Dauer des Moduls:		Ein Semester	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Sommersemester	
Verwendbarkeit:		Bachelorstudiengang Bioinformatik	

Modul: Neurobiologie			
Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Biologie, Chemie, Pharmazie/Biologie			
Modulverantwortung: Dozent*innen des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studierenden 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: Die Studierenden befassen sich mit der experimentellen und theoretischen Bearbeitung der neurobiologischen Lernziele und der Protokollierung der eigenen Experimente einschließlich statistischer Bearbeitung. Vermittelt werden die molekularen und zellulären Grundlagen der Erregungsbildung in Sinneszellen und Neuronen, der Ausbreitung über Dendriten und Axone und der Weiterleitung über Synapsen. Die Studierenden kennen die Grundlagen der Psychophysik und der Verhaltenssteuerung, die Mechanismen des Lernens und der Gedächtnisbildung und die Modellierung einfacher neuronaler Schaltkreise.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	1,5		Präsenzzeit V 23 Vor- und Nachbereitung V 27 Präsenzzeit P 30
Praktikum	2	Praktische Laborarbeit, Protokolle	Vor- und Nachbereitung P 40 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Modulprüfung:		Klausur (90 Minuten)	
Modulsprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen, Praktikum: Ja	
Arbeitsaufwand 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/Lehreinheit: Freie Universität Berlin/Mathematik und Informatik/Informatik			
Modulverantwortung: Dozent*innen des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: Keine			
Qualifikationsziele: Die Studierenden 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. Sie können die Arbeit in einer Projektgruppe selbstständig organisieren und berücksichtigen dabei Gender- und Diversity-Aspekte.			
Inhalte: Es wird die Verwendung von für den zu erwartenden Berufsalltag typischer Software für ein typisches Projekt vermittelt. Die Studierenden befassen sich mit Auswahl passender Software aus einer vorgegebenen Kollektion bzw. Anpassung oder Entwicklung fehlender Softwaremodule. Sie erarbeiten Lösungsstrategien im Team und versuchen eine Lösungsumsetzung mittels der zusammengestellten Software. Sie dokumentieren die Ergebnisse und stellen die Projektergebnisse in einem Vortrag dar.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Praxisseminar	4	Praktische Übungen mit Software, Vorlage einer schriftlichen Dokumentation	Präsenzzeit PS 60 Vor – und Nachbereitung PS 150 Präsenzzeit S 15
Seminar	1	Diskussionsbeiträge	Vor- und Nachbereitung S 45 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Modulprüfung:		Referat mit Diskussion (ca. 40 Minuten) Diese Modulprüfung wird nicht differenziert bewertet.	
Modulsprache:		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme:		Ja	
Arbeitsaufwand 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/ Algorithmische Bioinformatik	Studienbereich Mathematik/ Statistik	Studienbereich Biologie/Chemie/Biochemie	Studienbereich ABV*
1. FS 30 LP	Konzepte der Programmierung 9 LP	Diskrete Strukturen für Informatik 9 LP	Allgemeine Biologie 5 LP	Allgemeine Chemie 7 LP
2. FS 31 LP	Algorithmen und Datenstrukturen 9 LP	Lineare Algebra für Informatik 9 LP	Medizinische Physiologie 7 LP	Molekularbiologie und Biochemie I 6 LP
3. FS 30 LP	Algorithmische Bioinformatik I und Numerik 5 LP	Praxis der Algorithmischen Bioinformatik I und Numerik 5 LP	Analysis für Informatik 9 LP	Molekularbiologie und Biochemie II 6 LP
4. FS 30 LP	Wahlbereich 6 LP	Algorithmische Bioinformatik II 6 LP	Statistik für Bioinformatik I 6 LP	Molekularbiologie und Biochemie III 6 LP
5. FS 30 LP	Wissenschaftliches Arbeiten in der Bioinformatik 5 LP	Algorithmische Bioinformatik III und Statistik 7 LP	Statistik für Bioinformatik II und Maschinelles Lernen 6 LP	Genetik und Genomforschung 5 LP
6. FS 29 LP		Bachelorarbeit mit mündlicher Präsentation 12 LP		Projekt- management im Software- bereich 10 LP [März bis Mai]
				ABV-Modul 5 LP
				Berufspraktikum 10 LP [vorlesungsfreie Zeit nach dem 4. Semester]

(*) Da in den ersten beiden Fachsemestern des interdisziplinären Studiengangs zunächst die Grundlagen in den drei Studienbereichen Informatik/Algorithmische Bioinformatik, Mathematik/Statistik und Biologie/Chemie/Biochemie gelegt werden müssen, sollen Module des Studienbereichs Allgemeine Berufsvorbereitung erst ab dem 3. Fachsemester besucht werden.

Anlage 3: Zeugnis (Muster)



Freie Universität Berlin
Charité – Universitätsmedizin Berlin

Zeugnis

[Vorname/Name]

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

hat den Bachelorstudiengang

Bioinformatik

auf der Grundlage der Prüfungsordnung vom 24. Mai 2023 (FU-Mitteilungen 34/2023) mit der Gesamtnote

[Note als Zahl und Text]

erfolgreich abgeschlossen und die erforderliche Zahl von 180 Leistungspunkten nachgewiesen.

Die Prüfungsleistungen wurden wie folgt bewertet:

Studienbereich(e)	Leistungspunkte	Note
Kernfach Bioinformatik, davon	150 (...)	n,n
• 46 LP Studienbereich Informatik/Algorithmische Bioinformatik		n,n
• 39 LP Studienbereich Mathematik/Statistik		n,n
• 47 LP Studienbereich Biologie/Chemie/Biochemie		n,n
• 6 LP Wahlbereich		n,n
• 12 LP Bachelorarbeit mit mündlicher Präsentation		n,n
Allgemeine Berufsvorbereitung (ABV)	30 (0)	n,n

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

Undifferenzierte Bewertungen: BE – bestanden; NB – nicht bestanden

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 mit einer Note differenziert bewerteten Leistungen, die die Gesamtnote beeinflussen.



Anlage 4: Urkunde (Muster)



Freie Universität Berlin
Charité – Universitätsmedizin Berlin

Urkunde

[Vorname/Name]

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

hat den Bachelorstudiengang

Bioinformatik

erfolgreich abgeschlossen.

Gemäß der Prüfungsordnung vom 24. Mai 2023 (FU-Mitteilungen 34/2023)

wird der Hochschulgrad

Bachelor of Science (B. Sc.)

verliehen.

Berlin, den [Tag/Monat/Jahr]

(Siegel)

Die Dekanin/Der Dekan

Die/Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses

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

ISSN: 0723-0745

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