

# UniReport



Goethe-Universität | Frankfurt am Main

Satzungen und Ordnungen

## **Ordnung der Fachbereiche Informatik und Mathematik und Biowissenschaften der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main für den Bachelorstudiengang Bioinformatik mit dem Abschluss „Bachelor of Science (B. Sc.)“ vom 17. Juni 2019**

**Genehmigt vom Präsidium 24. September 2019**

Aufgrund der §§ 20, 44 Abs. 1 Nr. 1 des Hessischen Hochschulgesetzes in der Fassung vom 14. Dezember 2009, (GVBl. I, S. 666), zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 18. Dezember 2017 (GVBl. I, S. 284), hat der Fachbereichsrat des Fachbereichs Informatik und Mathematik der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main am 17. Juni 2019 und der Fachbereichsrat des Fachbereichs Biowissenschaften der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main am 8. Juli 2019 die folgende Ordnung für den Bachelorstudiengang Bioinformatik beschlossen. Diese Ordnung hat das Präsidium gemäß § 37 Abs. 5 Hessisches Hochschulgesetz 24. September 2019 genehmigt. Sie wird hiermit bekannt gemacht.

## Inhaltsverzeichnis

|   |           |
|---|-----------|
| Inhaltsverzeichnis .....  | 2         |
| <b>Abschnitt I: Allgemeines .....</b>   | <b>6</b>  |
| § 1 Geltungsbereich der Ordnung (RO: § 1) .....   | 6         |
| § 2 Zweck der Bachelorprüfung (RO: § 2).....  | 6         |
| § 3 Akademischer Grad (RO: § 3).....  | 6         |
| § 4 Regelstudienzeit; Teilzeitstudium (RO: § 4) .....   | 6         |
| § 5 Auslandsstudium (RO: § 5) .....   | 6         |
| <b>Abschnitt II: Ziele des Studiengangs; Studienbeginn und<br/>Zugangsvoraussetzungen zum Studium .....</b> | <b>7</b>  |
| § 6 Ziele des Studiengangs (RO: § 6) .....  | 7         |
| § 7 Studienbeginn (RO: § 7).....  | 8         |
| § 8 Voraussetzungen für die Zulassung zum Bachelorstudiengang (RO: § 8) .....                               | 8         |
| <b>Abschnitt III: Studienstruktur und -organisation .....</b>   | <b>9</b>  |
| § 9 Studienaufbau; Modularisierung (RO: § 11).....  | 9         |
| § 10 Modulverwendung (RO: § 12) .....   | 11        |
| § 11 Modulbeschreibungen/Modulhandbuch (RO: § 14) .....   | 12        |
| § 12 Umfang des Studiums und der Module; Kreditpunkte (CP) (RO: § 15) .....                                 | 12        |
| § 13 Lehr- und Lernformen; Zugang zu Modulen (RO: § 16).....  | 13        |
| § 14 Studiennachweise (Leistungs- und Teilnahmenachweise) (RO: § 17) .....                                  | 14        |
| § 15 Studienverlaufsplan; Informationen (RO: § 18).....   | 15        |
| § 16 Studienberatung; Orientierungsveranstaltung (RO: § 19).....  | 15        |
| § 17 Akademische Leitung und Modulbeauftragte (RO: § 20) .....  | 16        |
| <b>Abschnitt IV: Prüfungsorganisation.....</b>  | <b>16</b> |
| § 18 Prüfungsausschuss; Prüfungsamt (RO: § 21).....   | 16        |
| § 19 Aufgaben des Prüfungsausschusses (RO: § 22) .....  | 18        |
| § 20 Prüferinnen und Prüfer; Beisitzerinnen und Beisitzer (RO: § 23) .....                                  | 18        |
| <b>Abschnitt V: Prüfungsvoraussetzungen und –verfahren.....</b>   | <b>19</b> |
| § 21 Erstmeldung und Zulassung zu den Bachelorprüfungen (RO: § 24) .....                                    | 19        |
| § 22 Prüfungszeitpunkt und Meldeverfahren (RO: § 25).....   | 20        |
| § 23 Versäumnis und Rücktritt von Modulprüfungen (RO: § 26) .....   | 21        |

|   |           |
|---|-----------|
| § 24 Studien- und Prüfungsleistungen bei Krankheit und Behinderung; besondere Lebenslagen (RO: § 27) .....  | 22        |
| § 25 Täuschung und Ordnungsverstoß (RO: § 29) .....   | 22        |
| § 26 Mängel im Prüfungsverfahren (RO: § 30) .....   | 23        |
| § 27 Anerkennung und Anrechnung von Leistungen (RO: § 31) .....   | 23        |
| § 28 Anrechnung von außerhalb einer Hochschule erworbenen Kompetenzen (RO: § 32) .....  | 24        |
| <b>Abschnitt VI: Durchführungen der Modulprüfungen .....</b>  | <b>25</b> |
| § 29 Modulprüfungen (RO: § 33) .....  | 25        |
| § 30 Mündliche Prüfungsleistungen (RO: § 34) .....  | 26        |
| § 31 Klausurarbeiten (RO: § 35) .....   | 26        |
| § 32 Bachelorarbeit (RO: § 40) .....  | 27        |
| <b>Abschnitt VII: Bewertung der Studien- und Prüfungsleistungen; Bildung der Noten und der Gesamtnote; Nichtbestehen der Gesamtprüfung .....</b>  | <b>29</b> |
| § 33 Bewertung/Benotung der Studien- und Prüfungsleistungen; Bildung der Noten und der Gesamtnote (RO: § 42) .....  | 29        |
| § 34 Bestehen und Nichtbestehen von Prüfungen; Notenbekanntgabe (RO: § 43) .....  | 31        |
| § 35 Zusammenstellung des Prüfungsergebnisses (Transcript of Records) (RO: § 44) .....  | 31        |
| <b>Abschnitt VIII: Wechsel von Pflicht- und Wahlpflichtmodulen/ Studienschwerpunkten; Wiederholung von Prüfungen; Verlust des Prüfungsanspruchs und endgültiges Nichtbestehen .....</b> | <b>31</b> |
| § 36 Wiederholung von Prüfungen; Freiversuch; Notenverbesserung (RO: § 46) .....  | 31        |
| § 37 Verlust des Prüfungsanspruchs und endgültiges Nichtbestehen (RO: § 47) .....   | 32        |
| <b>Abschnitt IX: Prüfungszeugnis; Urkunde und Diploma Supplement .....</b>  | <b>33</b> |
| § 38 Prüfungszeugnis (RO: § 48) .....   | 33        |
| § 39 Bachelorurkunde (RO: § 49) .....   | 33        |
| § 40 Diploma Supplement (RO: § 50) .....  | 33        |
| <b>Abschnitt X: Ungültigkeit der Bachelorprüfung; Prüfungsakten; Einsprüche und Widersprüche; Prüfungsgebühren .....</b>  | <b>34</b> |
| § 41 Ungültigkeit von Prüfungen (RO: § 51) .....  | 34        |
| § 42 Einsicht in Prüfungsakten; Aufbewahrungsfristen (RO: § 52) .....   | 34        |
| § 43 Einsprüche und Widersprüche (RO: § 53) .....   | 34        |
| <b>Abschnitt XI: Schlussbestimmungen .....</b>  | <b>35</b> |
| § 44 In-Kraft-Treten und Übergangsbestimmungen (RO: § 56) .....   | 35        |
| Anlage 1: Exemplarischer Studienverlaufsplan .....  | 37        |

|   |    |
|---|----|
| Anlage 2: Liste der Importmodule.....           | 39 |
| Anlage 3 Modulbeschreibungen .....              | 40 |
| Anlage 3.1 Module, Bioinformatik .....          | 40 |
| Anlage 3.2 Importmodule, Informatik .....       | 64 |
| Anlage 3.3 Importmodule, Biowissenschaften..... | 65 |
| Anlage 3.4 Importmodule, Chemie .....           | 66 |

## Abkürzungsverzeichnis

|         |   |
|---------|---|
| BA      | Bachelorarbeit  |
| CP      | Credit-Points   |
| E       | Ergänzungsübung   |
| ECTS    | European Credit Transfer System   |
| GVBl.   | Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Hessen  |
| HHG     | Hessischen Hochschulgesetzes in der Fassung vom 14. Dezember 2009, (GVBl. I, S. 666), zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 18. Dezember 2017 (GVBl. I, S. 284)  |
| HImmaVO | Hessische Immatrikulationsverordnung vom 24. Februar 2010 (GVBl. I, S. 94),<br>zuletzt geändert am 1. Februar 2017 (GVBl. I, S. 18)   |
| PF      | Pflichtfach   |
| Pr      | Praktikum   |
| RO      | Rahmenordnung für gestufte und modularisierte Studiengänge der Johann Wolfgang Goethe-Universität<br>Frankfurt am Main vom 30. April 2014 (UniReport vom 11. Juli 2014), zuletzt geändert am 25. Mai 2016<br>(UniReport vom 28. Juni 2016). |
| SWS     | Semesterwochenstunden   |
| TL      | Tutoriumsleitung  |
| Ü       | Übungen   |
| V       | Vorlesung   |

## **Abschnitt I: Allgemeines**

### **§ 1 Geltungsbereich der Ordnung (RO: § 1)**

Diese Ordnung enthält die studiengangspezifischen Regelungen für den Bachelorstudiengang Bioinformatik. Sie gilt in Verbindung mit der Rahmenordnung für gestufte und modularisierte Studiengänge der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main vom 30. April 2014, UniReport Satzungen und Ordnungen vom 11. Juli 2014 in der jeweils gültigen Fassung, nachfolgend Rahmenordnung (RO) genannt.

### **§ 2 Zweck der Bachelorprüfung (RO: § 2)**

(1) Das Bachelorstudium schließt mit dem ersten berufsqualifizierenden Abschluss ab. Die Bachelorprüfung dient der Feststellung, ob die Studierenden das Ziel des Bachelorstudiums erreicht haben. Die Prüfungen erfolgen kumulativ, das heißt, die Summe der Modulprüfungen im Bachelorstudiengang Bioinformatik, einschließlich der Bachelorarbeit, bildet die Bachelorprüfung.

(2) Durch die kumulative Bachelorprüfung soll festgestellt werden, ob die oder der Studierende hinreichende Fachkenntnisse in den Prüfungsgebieten erworben hat und die Fähigkeit besitzt, grundlegende wissenschaftliche Methoden und Kenntnisse selbstständig anzuwenden sowie auf einen Übergang in die Berufspraxis oder für ein konsekutives Studium vorbereitet ist.

### **§ 3 Akademischer Grad (RO: § 3)**

Nach erfolgreich absolviertem Studium und bestandener Prüfung verleihen der Fachbereich Informatik und Mathematik und der Fachbereich Biowissenschaften gemeinsam den akademischen Grad eines Bachelor of Science, abgekürzt als B. Sc.

### **§ 4 Regelstudienzeit; Teilzeitstudium (RO: § 4)**

(1) Die Regelstudienzeit für den Bachelorstudiengang Bioinformatik beträgt sechs Semester. Das Bachelorstudium kann in kürzerer Zeit abgeschlossen werden.

(2) Im Rahmen des Bachelorstudiengangs sind gemäß § 12 Abs. 3 180 Kreditpunkte – nachfolgend CP – zu erreichen.

(3) Das Studium ist nach Maßgabe des Landesrechts ganz oder teilweise als Teilzeitstudium möglich. Bei einem Teilzeitstudium besteht kein Anspruch auf Bereitstellung eines besonderen Lehr- und Studienangebots.

(4) Der Fachbereich Informatik und Mathematik und der Fachbereich Biowissenschaften stellen auf der Grundlage dieser Ordnung ein Lehrangebot bereit und sorgen für die Festsetzung geeigneter Prüfungstermine, so dass das Studium in der Regelstudienzeit abgeschlossen werden kann.

### **§ 5 Auslandsstudium (RO: § 5)**

Es wird empfohlen, im Verlauf des Bachelorstudiums für mindestens ein Semester an einer Universität im Ausland zu studieren bzw. einen entsprechenden Auslandsaufenthalt einzuplanen. Dafür können die Verbindungen der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main mit ausländischen Universitäten genutzt werden, über die in der Studienfachberatung und im International Office Auskunft erteilt wird. Für den Auslandsaufenthalt bietet sich das fünfte Semester an.

## **Abschnitt II: Ziele des Studiengangs; Studienbeginn und Zugangsvoraussetzungen zum Studium**

### **§ 6 Ziele des Studiengangs (RO: § 6)**

(1) Der Bachelorstudiengang Bioinformatik an der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main vermittelt die Grundlagen aus den Fachgebieten:

- Bioinformatik
- Biologie
- Informatik
- Mathematik

Der Bachelorstudiengang ist grundlagen-, methoden- und forschungsorientiert und vermittelt die Grundlagen der Fächer Bioinformatik, Biologie, Informatik und Mathematik. Er stellt sicher, dass die Voraussetzungen für spätere Vertiefungen und Spezialisierungen in den Fächern Bioinformatik, Biologie und Informatik gegeben sind. Der Bachelorstudiengang soll dazu befähigen, die vermittelten Fähigkeiten und Kenntnisse anzuwenden und sich im Zuge eines lebenslangen Lernens schnell neue, vertiefende Kenntnisse in den bioinformatischen, biologischen und informatischen Wissensgebieten anzueignen. Der Bachelorstudiengang Bioinformatik ist fächerübergreifend angelegt und vermittelt sowohl experimentelle, empirische und theoretische Fähigkeiten in der Biologie als auch praktische und theoretische Fähigkeiten in der Informatik in gleichem Umfang. Er ermöglicht einen Einstieg in vielfältige Bereiche des Arbeitsmarkts.

(2) Dieser Studiengang befähigt die Absolventinnen und Absolventen durch seine fachübergreifende Grundlagenorientierung zu erfolgreicher Tätigkeit über das gesamte Berufsleben hinweg, da er sowohl theoretische Inhalte als auch experimentell untermauerte, grundlegende Konzepte und Methoden vermittelt, die über aktuelle Trends hinweg Bestand haben.

(3) Die Ausbildung vermittelt den Studierenden grundlegende Kenntnisse im Bereich Biologie, das experimentelle und empirische Vorgehen, das zu diesen Erkenntnissen führt, sowie die Prinzipien, Konzepte und Methoden der theoretischen und praktischen Informatik. Die Absolventinnen und Absolventen sollen nach Abschluss ihrer Ausbildung insbesondere in der Lage sein, Aufgaben in verschiedenen Anwendungsfeldern unter gegebenen technischen, experimentellen, ökonomischen und sozialen Randbedingungen mit den Mitteln der Bioinformatik zu erarbeiten, entsprechende Modelle zu entwickeln und Projekte zu leiten. Sie sollen die erlernten Konzepte, Methoden und das experimentelle Vorgehen auf zukünftige Entwicklungen übertragen können.

(4) Problemlösungskompetenz: Die Absolventinnen und Absolventen sollen imstande sein, komplexe Aufgaben systematisch und mit bioinformatischen Methoden zu spezifizieren, brauchbare und zuverlässige Lösungen zu erarbeiten und diese experimentell zu validieren, bzw. entsprechende Validierungsvorschläge zu erarbeiten. Sie sollen bei auftretenden Problemen Maßnahmen ergreifen können, die zu deren Lösung notwendig sind. Die Absolventinnen und Absolventen sollen darin geübt sein, unüberschaubar scheinende Fragestellungen konstruktiv in Angriff zu nehmen. Sie müssen gelernt haben, hierfür Systeme und Techniken der Bioinformatik, der Biologie und der Informatik zielorientiert einzusetzen.

(5) Schlüsselqualifikationen und Interdisziplinarität: Neben der technischen Kompetenz sollen die Absolventinnen und Absolventen Konzepte, Vorgehensweisen und Ergebnisse kommunizieren und im Team arbeiten können. Aufgrund der Interdisziplinarität des Studiengangs sollen sie imstande sein, sich in der Sprache und Begriffswelt sowohl der Biologie als auch der Informatik einzuarbeiten, um über die jeweiligen Fachbereichsgrenzen hinweg zusammenzuarbeiten. Sie sollen grundlegende Erfahrung im Projektmanagement, Führungsqualifikation und Managementkompetenz erworben haben.

(6) Auswirkungen der Bioinformatik: Sowohl die Biologie als auch die Informatik haben in den letzten Jahrzehnten wesentlichen Einfluss auf den Fortschritt und die Entwicklung der Gesellschaft genommen. Die Absolventinnen und Absolventen sollen die Auswirkungen der Fortschritte in beiden Wissenschaftsbereichen auf die Gesellschaft in ihren sozialen, wirtschaftlichen, arbeitsorganisatorischen, psychologischen und rechtlichen Aspekten einschätzen können. Die Absolventinnen und Absolventen sollen in der Lage sein, Fortschritte und Risiken beider Wissenschaftsbereiche einzuschätzen und zu vermitteln.

(7) Die Fähigkeiten von Absolventinnen und Absolventen dieses Studiengangs lassen sich durch die folgenden Prädikate charakterisieren:

- Die Absolventinnen und Absolventen haben die Grundlagen zum Verständnis biologischer Vorgänge erlernt.
- Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, biologische Fragestellungen zu erfassen und zu entscheiden, ob und mit welchen Methoden der Bioinformatik diese Probleme gelöst werden können.
- Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen die informatischen Methoden, um Probleme und ihre Grundstruktur zu analysieren und einer Lösung zuzuführen.
- Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen die informatischen Methoden, experimentelle Daten zu erfassen und hierzu abstrakte Modelle aufzustellen.
- Die Absolventinnen und Absolventen haben gelernt, Probleme zu formulieren und die sich ergebenden Aufgaben in arbeitsteilig organisierten Teams zu übernehmen, selbstständig zu bearbeiten, die Ergebnisse anderer aufzunehmen und die eigenen Ergebnisse zu kommunizieren.
- Die Absolventinnen und Absolventen haben die methodische Kompetenz erworben, um programmiertechnische Probleme, insbesondere im Kontext komplexer biologischer Systeme, erfolgreich bearbeiten zu können.
- Die Absolventinnen und Absolventen haben exemplarisch ausgewählte bioinformatische, biologische und informatische Anwendungsfelder kennengelernt und sind in der Lage, bei der Umsetzung experimenteller und informatischer Fragestellungen qualifiziert mitzuarbeiten.
- Die Absolventinnen und Absolventen haben gelernt, mit Fachliteratur umzugehen, insbesondere aktuelle Veröffentlichungen in Fachzeitschriften zu verstehen und zu beurteilen.
- Die Absolventinnen und Absolventen sind durch die Grundlagenorientierungen der Ausbildung gut auf lebenslanges Lernen und auf den Einsatz in unterschiedlichen Berufsfeldern vorbereitet.

(8) Der erfolgreiche Abschluss des Studiums qualifiziert für unterschiedliche Berufsfelder der Bioinformatik, Biologie und Informatik, die entweder im wissenschaftlichen Umfeld im akademischen Bereich (Universitäten, Max-Planck-Institute, Helmholtz-Einrichtungen, Leibniz-Institute, Fraunhofer-Institute usw.), oder auch in den Forschungsabteilungen der Industrie (Pharmazeutische Industrie, mittelständige Biotech-Unternehmen) angesiedelt sind.

## **§ 7 Studienbeginn (RO: § 7)**

Das Studium kann nur zum Wintersemester aufgenommen werden.

## **§ 8 Voraussetzungen für die Zulassung zum Bachelorstudiengang (RO: § 8)**

(1) Es kann nur diejenige oder derjenige in den Bachelorstudiengang Bioinformatik eingeschrieben werden, die oder der die gesetzlich geregelte Hochschulzugangsberechtigung besitzt und nicht nach § 57 HHG an der Immatrikulation gehindert ist. Insbesondere muss der Prüfungsanspruch für den Bachelorstudiengang Bioinformatik noch bestehen, zum Beispiel darf die



Bachelorprüfung in diesem Studiengang oder die Abschlussprüfung in einem eng verwandten Studiengang noch nicht endgültig nicht bestanden sein. Zur diesbezüglichen Überprüfung sind Erklärungen gemäß § 21 Abs. 1 a) und b) vorzulegen. § 21 Abs. 3 gilt entsprechend.

(2) Es werden ausreichende aktive und passive englische Sprachkenntnisse vorausgesetzt, welche zur Lektüre englischsprachiger Fachliteratur und zur Teilnahme an Lehrveranstaltungen in englischer Sprache befähigen. Sofern einzelne Module nicht in deutscher Sprache angeboten werden, ist dies im Modulhandbuch angegeben.

(3) Ausländische Studienbewerberinnen und Studienbewerber für einen Bachelorstudiengang müssen entsprechend der „Ordnung der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main über die Deutsche Spracheprüfung für den Hochschulzugang (DSH) für Studienbewerberinnen und Studienbewerber mit ausländischer Hochschulzugangsberechtigung“ in der jeweils gültigen Fassung einen Sprachnachweis auf dem Niveau DSH-2 vorlegen, soweit sie nach der DSH-Ordnung nicht von der Deutschen Sprachprüfung freigestellt sind.

(4) Für eine Einschreibung in ein höheres Fachsemester aufgrund von anrechenbaren Leistungen ist für die Immatrikulation in den Bachelorstudiengang eine Anrechnungsbescheinigung gemäß §§ 27, 28 vorzulegen.

(5) Die Voraussetzungen für die Zulassung zur Bachelorprüfung sind in § 21 geregelt.

(6) Sofern für den Bachelorstudiengang Bioinformatik aus Kapazitätsgründen eine Zulassungsbeschränkung besteht, wird ein Auswahlverfahren nach Landesrecht durchgeführt.

## **Abschnitt III: Studienstruktur und -organisation**

### **§ 9 Studienaufbau; Modularisierung (RO: § 11)**

(1) Der Bachelorstudiengang Bioinformatik ist modular aufgebaut. Ein Modul ist eine inhaltlich und zeitlich abgeschlossene Lehr- und Lerneinheit. Es umfasst eine Menge von inhaltlich aufeinander bezogenen Lehrveranstaltungen einschließlich Praxisphasen, Projektarbeiten sowie Selbstlernzeiten und ist einem vorab definierten Lernziel verpflichtet. Module erstrecken sich auf ein bis zwei Semester.

(2) Der Bachelorstudiengang Bioinformatik gliedert sich in die Studienphasen Basisphase und Aufbauphase.

(3) Module können sein: Pflichtmodule, die obligatorisch sind; darunter die Bachelorarbeit, oder Wahlpflichtmodule, die aus einem vorgegebenen Katalog von Modulen auszuwählen sind.

(4) Aus den Zuordnungen der Module zu den Studienphasen und dem nach § 12 berechneten studentischen Arbeitsaufwand (Workload) in Kreditpunkten (CP) ergibt sich für den Bachelorstudiengang folgender Studienaufbau:

|   | CP         | Erläuterung                  |
|---|------------|------------------------------|
| <b>Basisphase (1. - 4. Sem.)</b>  | <b>129</b> |                              |
| Modul 1: Lineare Algebra und diskrete Mathematik                              | 9          |                              |
| Modul 2: Einführung in die praktische Informatik                              | 12         |                              |
| Modul 3: Struktur und Funktion der Organismen                                 | 6          |                              |
| Modul 4: Schlüsselqualifikation   | 6          | Kombinationswahl             |
| Modul 5: Analysis und numerische Mathematik                                   | 9          |                              |
| Modul 6: Programmierung von Datenbanken                                       | 6          |                              |
| Modul 7: Organische Chemie für Naturwissenschaftler und Lehramt L2            | 8          |                              |
| Modul 8: Grundlagen der Bioinformatik   | 11         |                              |
| Modul 9: Modellierung   | 8          |                              |
| Modul 10: Programmierpraktikum  | 8          |                              |
| Modul 11: Biochemie und Tierphysiologie                                       | 6          |                              |
| Modul 12: Praktikum Organische Chemie für Naturwissenschaftler und Lehramt L2 | 9          |                              |
| Modul 13: Algorithmen und Datenstrukturen 1                                   | 8          |                              |
| Modul 14: Molekularbiologie und Genetik                                       | 6          |                              |
| Modul 15: Neurobiologie, Zell- und Entwicklungsbiologie                       | 6          |                              |
| Modul 16: Algorithmen und Modelle der Bioinformatik                           | 11         |                              |
| <b>Aufbauphase (5. - 6. Sem.)</b>   | <b>51</b>  |                              |
| Modul 17: Statistik für Bioinformatiker                                       | 4          |                              |
| Modul 18: Algorithmen und Datenstrukturen 2                                   | 8          |                              |
| Modul 19: Spezialisierung I   | 6          | Wahl aus Lehrveranstaltungen |
| Modul 20: Spezialisierung II  | 6          | Wahl aus Lehrveranstaltungen |
| Modul 21: Strukturelle Bioinformatik  | 6          |                              |
| Modul 22: Freies Studium  | 6          | Freie Modulwahl              |
| Modul 23: Bachelorarbeit  | 15         |                              |

### Exemplarischer Studienverlaufsplan des Bachelorstudiengangs Bioinformatik

| BASISPHASE:  |   |  |   |   |  |   |   |               |  |  |  | CPs je Sem. | Summe |
|--------------|---|--|---|---|--|---|---|---------------|--|--|--|-------------|-------|
| 1. Sem.      | Modul 1<br>Lineare Algebra und diskrete Mathematik<br>4 V, 2 Ü<br>9 | Modul 2<br>Einführung in die praktische Informatik<br>12       | Modul 3<br>Struktur und Funktion der Organismen<br>4 V<br>6 |   |  |   |   |               |  |  | Modul 4<br>4. Ring-Seminar<br>u. Einführung ins Studium<br>1 S.<br>2 | 30.0        |       |
| 2. Sem.      | Modul 5<br>Analysis und numerische Mathematik<br>4 V, 2 Ü<br>9      | Modul 6<br>Programmierung von Datenbanken<br>2 V, 2 Ü<br>6     |   |   | Modul 7<br>Organische Chemie für Naturwissenschaftler und Lehramt L2<br>8<br>3 V, 2 Ü              | Modul 8<br>Grundlagen der Bioinformatik<br>7 S.<br>3 V, 2 Ü   |   |               |  |  | 30.5   | 60.5        |       |
| 3. Sem.      |   | Modul 9<br>Modellierung<br>3 V, 2 Ü<br>6                       | Modul 10<br>Programmierpraktikum<br>4 Pr<br>6               | Modul 11<br>Biochemie und Tierphysiologie<br>4 V<br>6                 | Modul 12<br>Praktikum Organische Chemie für Naturwissenschaftler und Lehramt L3<br>3 Pr, 2 S.<br>9 | Modul 13<br>Grundlagen der Bioinformatik<br>2 Pr<br>3 S.<br>6 | Modul 14<br>Algorithmen und Modelle der Bioinformatik<br>4 V, 2 Ü, 2 Pr<br>11             |               |  |  | 34.5   | 95.0        |       |
| 4. Sem.      |   | Modul 11<br>Algorithmen und Datenstrukturen 1<br>3 V, 2 Ü<br>6 | Modul 13<br>Molekularbiologie und Genetik<br>4 V<br>6       | Modul 15<br>Neurobiologie, Zell- und Entwicklungsbiologie<br>4 V<br>6 |  |   | Modul 16<br>Algorithmen und Modelle der Bioinformatik<br>4 V, 2 Ü, 2 Pr<br>11             |               |  |  | 31.0   | 126.0       |       |
| AUFBAUPHASE: |   |  |   |   |  |   |   |               |  |  |  |             |       |
| 5. Sem.      | Modul 17<br>Statistik für Bioinformatiker<br>2 V<br>4               | Modul 18<br>Algorithmen und Datenstrukturen 2<br>3 V, 2 Ü<br>6 | Modul 19<br>Spezialisierung I:<br>6                         |   |  | Modul 21<br>Strukturelle Bioinformatik<br>3 V, 1 Ü<br>6       | Modul 4<br>Teammanagement, Selbstbild, Präsentationsfähigkeiten oder Dienstleistung.<br>3 |               |  |  | 27.0   |             |       |
| 6. Sem.      |   |  | Modul 20<br>Spezialisierung II:<br>4 Pr<br>6                |   |  | Modul 22<br>Freies Studium<br>6                               | Modul 23<br>Abschlussmodul<br>15  |               |  |  | 27.0   | 54.0        |       |
| Summe CP     | Mathematik<br>22  | Informatik<br>50   | Biologie<br>36  | Chemie<br>17  | Bioinformatik<br>34  | Soft Skills<br>6  | Bioinformatik<br>15   | GESAMT<br>180 |  |  |  |             |       |

(5) Die Wählbarkeit von Lehrveranstaltungen kann bei fehlender Kapazität durch Fachbereichsratsbeschluss eingeschränkt werden. Die Einschränkung ist den Studierenden unverzüglich durch das Dekanat bekannt zu geben. § 15 Abs. 2 findet Anwendung. Durch Beschluss des Fachbereichsrates können ohne Änderung dieser Ordnung auch weitere Lehrveranstaltungen zugelassen werden, wenn sie von ihrem Umfang und ihren Anforderungen den in dieser Ordnung geregelten Wahlpflichtveranstaltungen entsprechen. § 11 Abs. 4 und § 15 Abs. 2 sind zu beachten.

(6) Die Lehrveranstaltungen in den Modulen werden hinsichtlich ihrer Verbindlichkeit in Pflicht- und Wahlpflichtveranstaltungen unterschieden. Pflichtveranstaltungen sind nach Inhalt und Form der Veranstaltung in der Modulbeschreibung eindeutig bestimmt. Wahlpflichtveranstaltungen sind Lehrveranstaltungen, die Studierende innerhalb eines Moduls aus einem bestimmten Fachgebiet oder zu einem bestimmten Themengebiet auszuwählen haben.

(7) Sofern einzelne Lehrveranstaltungen in Englisch angeboten werden, ist dies in der Modulbeschreibung des Modulhandbuchs geregelt.

(8) Sofern Lehrveranstaltungen eines Moduls aufeinander aufbauen, sind die Studierenden nach Maßgabe der Modulbeschreibung an die dort angegebene Reihenfolge gebunden.

(9) Die Studierenden haben die Möglichkeit, sich innerhalb des Bachelorstudiengangs Bioinformatik nach Maßgabe freier Plätze weiteren als den in dieser Ordnung vorgeschriebenen Modulen einer Prüfung oder einer Leistungskontrolle zu unterziehen (Zusatzmodule). Das Ergebnis der Prüfung wird bei der Bildung der Gesamtnote für die Bachelorprüfung nicht mit einbezogen.

### § 10 Modulverwendung (RO: § 12)

(1) Sofern Module des Bachelorstudiengangs Bioinformatik aus dem Angebot anderer Studiengänge stammen („Importmodule“), unterliegen sie den Prüfungsregelungen des exportierenden Fachbereichs (Herkunftsordnung). Anlage 2 enthält eine Liste der Importmodule. Änderungen werden durch den Prüfungsausschuss rechtzeitig in das Modulhandbuch (vgl. § 11) aufgenommen und auf der studiengangbezogenen Webseite (vgl. § 15 Abs. 2) unter

<http://www.informatik.uni-frankfurt.de/bachelor-bioinformatik> hinterlegt.

(2) Es gelten die Regelungen des § 12 der Rahmenordnung (RO).

## **§ 11 Modulbeschreibungen/Modulhandbuch (RO: § 14)**

- (1) Zu jedem Pflicht- und Wahlpflichtmodul enthält Anlage 3 eine Modulbeschreibung nach Maßgabe von § 14 Abs. 2 RO. Die Modulbeschreibungen sind Bestandteil dieser Ordnung.
- (2) Die Modulbeschreibungen werden ergänzt durch ein regelmäßig aktualisiertes Modulhandbuch. Dieses enthält zusätzliche Angaben nach Maßgabe von Abs. 3 und dient insbesondere der Information der Studierenden.
- (3) In das Modulhandbuch werden nach Maßgabe von § 14 Abs. 5 Rahmenordnung mindestens aufgenommen:
- (ggf.) Kennzeichnung als Importmodul
  - Angebotszyklus der Module (z.B. jährlich oder jedes Semester)
  - studentischer Arbeitsaufwand differenziert nach Präsenz- oder Kontaktzeit und Selbststudium in Stunden und Kreditpunkten (CP)
  - Dauer der Module
  - empfohlene Voraussetzungen
  - Unterrichts-/Prüfungssprache
  - Lehrveranstaltungen mit Lehr- und Lernformen sowie Semesterwochenstunden und Kreditpunkten
  - Verwendbarkeit der Module
  - Modulbeauftragte/Modulbeauftragter
  - (ggf.) zeitliche Einordnung der Module
- (4) Änderungen im Modulhandbuch, welche nicht die Inhalte der Modulbeschreibungen nach § 14 Abs. 2 RO betreffen, sind durch Fachbereichsratsbeschluss rechtzeitig vor Beginn der Veranstaltungszeit eines Semesters möglich und bis zu diesem Zeitpunkt auf der studiengangbezogenen Webseite bekanntzugeben. Sie dürfen nicht zu wesentlichen Änderungen des Curriculums führen.
- (5) Änderungen bei den Importmodulen können durch den anbietenden Fachbereich vorgenommen werden, ohne dass eine Änderung dieser Ordnung notwendig ist. Sie werden vom Prüfungsausschuss rechtzeitig in das Modulhandbuch aufgenommen und auf der studiengangbezogenen Webseite bekannt gegeben.

## **§ 12 Umfang des Studiums und der Module; Kreditpunkte (CP) (RO: § 15)**

- (1) Jedem Modul werden in der Modulbeschreibung Kreditpunkte (CP) auf der Basis des European Credit Transfer Systems (ECTS) unter Berücksichtigung der Beschlüsse und Empfehlungen der Kultusministerkonferenz und Hochschulrektorenkonferenz zugeordnet. Die CP ermöglichen die Übertragung erbrachter Leistungen auf andere Studiengänge der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main oder einer anderen Hochschule beziehungsweise umgekehrt.
- (2) CP sind ein quantitatives Maß für den Arbeitsaufwand (Workload), den durchschnittlich begabte Studierende für den erfolgreichen Abschluss des entsprechenden Moduls für das Präsenzstudium, die Teilnahme an außeruniversitären Praktika oder an Exkursionen, die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs, die Vorbereitung und Ausarbeitung eigener Beiträge und Prüfungsleistungen aufwenden müssen. Ein CP entspricht einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden. Als Arbeitsbelastung werden durchschnittlich 1800 Arbeitsstunden je Studienjahr angesetzt. 30 CP entsprechen der durchschnittlichen Arbeitsbelastung eines Semesters.
- (3) Für den sechssemestrigen Bachelorstudiengang Bioinformatik sind 180 CP nachzuweisen.

(4) Die CP werden nur für ein vollständig und erfolgreich absolviertes Modul vergeben.

(5) Für jede Studierende und jeden Studierenden des Studiengangs wird beim Prüfungsamt Informatik ein Kreditpunktekonto eingerichtet. Im Rahmen der organisatorischen Möglichkeiten kann die oder der Studierende jederzeit in den Stand des Kontos Einblick nehmen.

(6) Der Arbeitsumfang (Workload) wird im Rahmen der Evaluierung nach § 12 Abs. 1 und Abs. 2 HHG sowie zur Reakkreditierung des Studiengangs überprüft und an die durch die Evaluierung ermittelte Arbeitsbelastung angepasst.

### § 13 Lehr- und Lernformen; Zugang zu Modulen (RO: § 16)

(1) Die Lehrveranstaltungen im Bachelorstudiengang Bioinformatik werden in den folgenden Formen durchgeführt:

|    |                  |
|----|------------------|
| V  | Vorlesung        |
| Ü  | Übung            |
| S  | Seminar          |
| Pr | Praktikum        |
| TL | Tutoriumsleitung |
| E  | Ergänzungsübung  |

- a) Vorlesung: Zusammenhängende Darstellung und Vermittlung von Grund- und Spezialwissen sowie methodischer Kenntnisse durch Vortrag, gegebenenfalls in Verbindung mit Demonstrationen oder Experimenten. Die Lehrenden entwickeln und vermitteln Lehrinhalte unter Einbeziehung der Studierenden;
- b) Übung: Durcharbeitung und Vertiefung von Lehrstoffen sowie Schulung in der Fachmethodik und Vermittlung spezieller Fertigkeiten durch Bearbeitung und Besprechung exemplarischer Aufgaben;
- c) Seminar: Ein Seminar ist eine Gruppenveranstaltung. Es dient der Erörterung wissenschaftlicher Probleme und führt in die selbstständige Erarbeitung wissenschaftlicher Literatur ein. In der Regel muss von den Teilnehmerinnen oder Teilnehmern ein gegebenes Thema bearbeitet, eine Ausarbeitung angefertigt und ein Vortrag gehalten werden. Hierbei wird von allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern eine aktive Teilnahme an der Diskussion erwartet. Die Zahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmern an einem Seminar ist begrenzt, wobei die Zahl 15 generell als obere Schranke angestrebt wird. Für die Teilnehmerinnen oder Teilnehmer eines Seminars besteht Anwesenheitspflicht;
- d) Praktikum: Angeleitete Durchführung praktischer Aufgaben im experimentellen und apparativen Bereich und/oder Computersimulationen oder praktische Arbeiten aus der Informatik (z.B. Programmierung); Schulung in der Anwendung wissenschaftlicher Untersuchungs- und Lösungsmethoden; Vermittlung von fachtechnischen Fertigkeiten und Einsichten in Funktionsabläufe;
- e) Tutoriumsleitung: Eine auf die Durchführung von Tutorien gemäß § 75 Abs. 1 HHG vorbereitende Lehrveranstaltung sowie die Durchführung eines Tutoriums; Schulung in der Vermittlung fachlicher und didaktischer Kompetenzen sowie Erlernen von Präsentations- und Diskussionstechniken. Die Veranstaltung wird fachlich und methodisch durch Lehrpersonen angeleitet;
- f) Ergänzungsübung: Eine Ergänzungsübung ist eine Veranstaltung, die der vertiefenden Nachbereitung von Vorlesungsinhalten dient. Eine Ergänzungsübung kann Methoden des E-Learning benutzen oder in Form einer Fragestunde ablaufen, wobei eine Professorin oder ein Professor, eine wissenschaftliche Mitarbeiterin oder ein wissenschaftlicher Mitarbeiter Fragen zu Vorlesungsinhalten beantwortet, bzw. Aufgaben interaktiv mit den Teilnehmern bespricht und löst.

Alle Lehrformen können durch eLearning-Elemente unterstützt, bereichert und ergänzt werden.

(2) Ist nach Maßgabe der Modulbeschreibung der Zugang zu den Lehrveranstaltungen eines Moduls vom erfolgreichen Abschluss anderer Module oder vom Besuch der Studienfachberatung abhängig oder wird in der Modulbeschreibung die Teilnahme an einer einzelnen Lehrveranstaltung von einem Teilnahme- oder Leistungsnachweis für eine andere Lehrveranstaltung vorausgesetzt, wird die Teilnahmeberechtigung durch die Veranstaltungsleitung überprüft.

### **§ 14 Studiennachweise (Leistungs- und Teilnahmenachweise) (RO: § 17)**

(1) Während des Studiums sind Studiennachweise (Leistungs- und Teilnahmenachweise) als Nachweis des ordnungsgemäßen Studiums (Prüfungsvorleistungen) beziehungsweise, zusammen mit den CP für die bestandene Modulprüfung, als Voraussetzung für die Vergabe der für das Modul zu erbringenden CP vorgesehen. Es gelten folgende Regelungen:

(2) Sofern in der Modulbeschreibung die Verpflichtung zur regelmäßigen Teilnahme für Veranstaltungen geregelt ist, wird diese durch Teilnahmenachweise oder durch Anwesenheitslisten dokumentiert. Über die Form der Dokumentation entscheidet die Veranstaltungsleitung. Die Bescheinigung der regelmäßigen Teilnahme gilt nicht als Studienleistung im Sinne des Abs. 5

(3) Die regelmäßige Teilnahme an einer Lehrveranstaltung ist gegeben, wenn die oder der Studierende in allen von der Veranstaltungsleitung im Verlauf eines Semesters angesetzten Einzelveranstaltungen anwesend war. Sie ist noch zu bestätigen, wenn die oder der Studierende bis zu drei Einzelveranstaltungen bei 15 Terminen oder 20 % der Veranstaltungszeit bei weniger Terminen versäumt hat. Bei Überschreitung der zulässigen Fehlzeit aus Gründen, die die oder der Studierende nicht zu vertreten hat, wie z.B. Krankheit, notwendige Betreuung eines im selben Haushalt lebenden Kindes oder Pflege eines nahen Angehörigen (Kinder, Eltern, Großeltern, Ehepartnerin/Ehepartner, Partnerin/Partner in einer nicht ehelichen Lebensgemeinschaft) oder Mitwirkung als ernannte oder gewählte Vertreterin oder Vertreter in der akademischen oder studentischen Selbstverwaltung, entscheidet die oder der Modulbeauftragte, ob und in welcher Art und Weise, eine Äquivalenzleistung erforderlich und angemessen ist. Die Regelungen zum Nachteilsausgleich in § 24 sind zu beachten.

(4) Abweichend von Abs. 3 kann in der Modulbeschreibung für die Ausstellung eines Teilnahmenachweises auch festgelegt sein, dass die oder der Studierende nicht nur regelmäßig im Sinne von Abs. 3, sondern auch aktiv an der Lehrveranstaltung teilgenommen hat. Sie kann aber auch lediglich die aktive Teilnahme voraussetzen. Eine aktive Teilnahme beinhaltet je nach Festlegung durch die Veranstaltungsleitung die Erbringung kleinerer Arbeiten, wie Protokolle, mündliche Kurzreferate und Gruppenarbeiten. Diese Arbeiten werden weder benotet noch mit bestanden/nicht bestanden bewertet.

(5) Ein Leistungsnachweis dokumentiert die erfolgreiche Erbringung einer Studienleistung zu einer Lehrveranstaltung. Die Studienleistung ist erfolgreich erbracht, wenn sie durch die Lehrende oder den Lehrenden nach Maßgabe der Modulbeschreibung mit „bestanden“ oder unter Anwendung des § 33 Abs. 3 mittels Note positiv bewertet wurde. Bei Gruppenarbeiten muss die individuelle Leistung deutlich abgrenzbar und bewertbar sein. Sofern dies die Modulbeschreibung voraussetzt, ist für einen Leistungsnachweis auch die regelmäßige Teilnahme an der Lehrveranstaltung im Sinne von Abs. 4 erforderlich.

(6) Studienleistungen können insbesondere sein:

- Klausuren,
- schriftliche Ausarbeitungen,
- Referate (mit oder ohne Ausarbeitung),
- Arbeitsberichte, Protokolle,
- Bearbeitung von Übungsaufgaben,
- Durchführung von Versuchen,
- Tests,

- mündliche Prüfungen.

Die Form und die Frist, in der die Studienleistung zu erbringen ist, gibt die oder der Lehrende den Studierenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt. Die Vergabekriterien für den Leistungsnachweis dürfen während des laufenden Semesters nicht zum Nachteil der Studierenden geändert werden. Die oder der Lehrende kann den Studierenden die Nachbesserung einer schriftlichen Leistung unter Setzung einer Frist ermöglichen.

(7) Nicht unter Aufsicht zu erbringende schriftliche Arbeiten sind von der oder dem Studierenden nach den Regeln guter wissenschaftlicher Praxis anzufertigen. Die oder der Studierende hat bei der Abgabe der Arbeit schriftlich zu versichern, dass sie oder er diese selbstständig verfasst und alle von ihr oder ihm benutzten Quellen und Hilfsmittel in der Arbeit angegeben hat. Ferner ist zu erklären, dass die Arbeit noch nicht – auch nicht auszugsweise – in einem anderen Studiengang als Studien- oder Prüfungsleistung verwendet wurde. § 25 gilt entsprechend. Um die Einhaltung der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis überprüfen zu können, sind die Lehrenden berechtigt, von den Studierenden die Vorlage nicht unter Aufsicht erbrachter schriftlicher Arbeiten auch in geeigneter elektronischer Form zu verlangen. Der Prüfungsausschuss trifft hierzu nähere Regelungen.

(8) Bestandene Studienleistungen können nicht wiederholt werden.

### **§ 15 Studienverlaufsplan; Informationen (RO: § 18)**

(1) Der als Anlage 1 angefügte exemplarische Studienverlaufsplan gibt den Studierenden Hinweise für eine zielgerichtete Gestaltung ihres Studiums. Er berücksichtigt inhaltliche Bezüge zwischen Modulen und organisatorische Bedingungen des Studienangebots.

(2) Der Fachbereich Informatik und Mathematik richtet für den Bachelorstudiengang Bioinformatik eine Webseite ein, auf der allgemeine Informationen und Regelungen zum Studiengang in der jeweils aktuellen Form hinterlegt sind. Dort sind auch das Modulhandbuch und der Studienverlaufsplan und, soweit Module im- und/oder exportiert werden, die Liste des aktuellen Im- und Exportangebots des Studiengangs veröffentlicht. Der Fachbereich erstellt für den Bachelorstudiengang Bioinformatik auf der Basis der Modulbeschreibungen und des Studienverlaufsplans ein kommentiertes Verzeichnis mit einer inhaltlichen und organisatorischen Beschreibung des Lehrangebots. Dieses ist für jedes Semester zu aktualisieren und soll in der letzten Vorlesungswoche des vorangegangenen Semesters erscheinen.

### **§ 16 Studienberatung; Orientierungsveranstaltung (RO: § 19)**

(1) Die Studierenden haben die Möglichkeit, während des gesamten Studienverlaufs die Studienfachberatung für den Bachelorstudiengang Bioinformatik des Fachbereichs Informatik und Mathematik aufzusuchen. Die Studienfachberatung erfolgt durch eine von der Studiendekanin oder dem Studiendekan beauftragte Person. Im Rahmen der Studienfachberatung erhalten die Studierenden Unterstützung insbesondere in Fragen der Studiengestaltung, der Studientechnik und der Wahl der Lehrveranstaltungen. Die Studienfachberatung sollte insbesondere in Anspruch genommen werden:

- zu Beginn des ersten Semesters;
- bei Nichtbestehen von Prüfungen und bei gescheiterten Versuchen, erforderliche Leistungsnachweise zu erwerben;
- bei Schwierigkeiten in einzelnen Lehrveranstaltungen;
- bei Studiengangs- oder Hochschulwechsel.

(2) Neben der Studienfachberatung steht den Studierenden die Zentrale Studienberatung der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main zur Verfügung. Sie unterrichtet als allgemeine Studienberatung über Studiermöglichkeiten, Inhalte, Aufbau und Anforderungen eines Studiums und berät bei studienbezogenen persönlichen Schwierigkeiten.

(3) Vor Beginn der Vorlesungszeit eines jeden Semesters, in dem Studierende ihr Studium aufnehmen können, findet eine Orientierungsveranstaltung statt, zu der die Studienanfängerinnen und Studienanfänger durch Aushang oder anderweitig eingeladen werden. In dieser wird über die Struktur und den Gesamtaufbau des Studiengangs und über semesterspezifische Besonderheiten informiert. Den Studierenden wird Gelegenheit gegeben, insbesondere die Studienorganisation betreffende Fragen zu klären.

### **§ 17 Akademische Leitung und Modulbeauftragte (RO: § 20)**

(1) Die Aufgabe der akademischen Leitung des Bachelorstudiengangs Bioinformatik nimmt die Studiendekanin oder der Studiendekan des Fachbereichs Informatik und Mathematik wahr, sofern sie nicht auf ihren oder seinen Vorschlag vom Fachbereichsrat auf ein im Bachelorstudiengang prüfungsberechtigtes Mitglied der Professorengruppe für die Dauer von 3 Jahren übertragen wird. Die akademische Leiterin oder der akademische Leiter ist beratendes Mitglied in der Studienkommission und hat insbesondere folgende Aufgaben:

- Koordination des Lehr- und Prüfungsangebots des Studiengangs im Zusammenwirken mit den Modulbeauftragten, gegebenenfalls auch aus anderen Fachbereichen;
- Erstellung und Aktualisierung von Prüferlisten;
- Evaluation des Studiengangs und Umsetzung der gegebenenfalls daraus entwickelten qualitätssichernden Maßnahmen in Zusammenarbeit mit der Studienkommission;
- Bestellung der Modulbeauftragten (Abs. 2 bleibt unberührt).

(2) Für jedes Modul ernennt die akademische Leitung des Studiengangs aus dem Kreis der Lehrenden des Moduls eine Modulbeauftragte oder einen Modulbeauftragten. Für fachbereichsübergreifende Module wird die oder der Modulbeauftragte im Zusammenwirken mit der Studiendekanin oder dem Studiendekan des anderen Fachbereichs, hier des Fachbereichs Biowissenschaften, ernannt. Die oder der Modulbeauftragte muss Professorin oder Professor oder ein auf Dauer beschäftigtes wissenschaftliches Mitglied der Lehrinheit sein. Sie oder er ist für alle das Modul betreffende, inhaltliche Abstimmungen und die ihr oder ihm durch diese Ordnung zugewiesenen organisatorischen Aufgaben, insbesondere für die Mitwirkung bei der Organisation der Modulprüfung, zuständig. Die oder der Modulbeauftragte wird durch die akademische Leitung des Studiengangs vertreten.

## **Abschnitt IV: Prüfungsorganisation**

### **§ 18 Prüfungsausschuss; Prüfungsamt (RO: § 21)**

(1) Die am Bachelorstudiengang Bioinformatik beteiligten Fachbereichsräte bilden für den Bachelorstudiengang einen gemeinsamen Prüfungsausschuss.

(2) Dem Prüfungsausschuss gehören zehn Mitglieder an, darunter

- drei Angehörige der Gruppe der Professorinnen und Professoren aus dem Fachbereich Informatik und Mathematik,
- drei Angehörige der Gruppe der Professorinnen und Professoren aus dem Fachbereich Biowissenschaften,
- eine Angehörige oder ein Angehöriger der Gruppe der wissenschaftlichen Mitglieder aus dem Fachbereich Informatik und Mathematik,



- eine Angehörige oder ein Angehöriger der Gruppe der wissenschaftlichen Mitglieder aus dem Fachbereich Biowissenschaften und
- zwei Studierende des Studiengangs Bioinformatik.

(3) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses werden nebst einer Stellvertreterin oder eines Stellvertreters auf Vorschlag der jeweiligen Gruppen vom Fachbereichsrat des Fachbereichs Informatik und Mathematik bzw. vom Fachbereichsrat des Fachbereichs Biowissenschaften gewählt. Die Amtszeit der Studierenden beträgt ein Jahr, die der anderen Mitglieder zwei Jahre. Eine Wiederwahl ist zulässig.

(4) Bei Angelegenheiten, die ein Mitglied des Prüfungsausschusses betreffen, ruht dessen Mitgliedschaft in Bezug auf diese Angelegenheit und wird durch die Stellvertreterin oder den Stellvertreter wahrgenommen. Dies gilt nicht bei rein organisatorischen Sachverhalten.

(5) Der Prüfungsausschuss wählt eine Vorsitzende oder einen Vorsitzenden aus der Mitte der ihm angehörenden Professorinnen und Professoren. Die stellvertretende Vorsitzende oder der stellvertretende Vorsitzende wird aus der Mitte der dem Prüfungsausschuss angehörenden Professorinnen und Professoren oder ihrer Stellvertreterinnen und Stellvertreter gewählt. Die oder der Vorsitzende führt die Geschäfte des Prüfungsausschusses. Sie oder er lädt zu den Sitzungen des Prüfungsausschusses ein und führt bei allen Beratungen und Beschlussfassungen den Vorsitz. In der Regel soll in jedem Semester mindestens eine Sitzung des Prüfungsausschusses stattfinden. Eine Sitzung ist einzuberufen, wenn dies mindestens zwei Mitglieder des Prüfungsausschusses fordern.

(6) Der Prüfungsausschuss tagt nicht öffentlich. Er ist beschlussfähig, wenn mindestens die Hälfte der Mitglieder, darunter die oder der Vorsitzende oder die oder der stellvertretende Vorsitzende, anwesend sind und die Stimmenmehrheit der Professorinnen und Professoren gewährleistet ist. Für Beschlüsse ist die Zustimmung der Mehrheit der Anwesenden erforderlich. Bei Stimmgleichheit entscheidet die Stimme der oder des Vorsitzenden. Die Beschlüsse des Prüfungsausschusses sind zu protokollieren. Im Übrigen richtet sich das Verfahren nach der Geschäftsordnung für die Gremien der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main.

(7) Der Prüfungsausschuss kann einzelne Aufgaben seiner oder seinem Vorsitzenden zur alleinigen Durchführung und Entscheidung übertragen. Gegen deren oder dessen Entscheidungen haben die Mitglieder des Prüfungsausschusses und der betroffene Prüfling ein Einspruchsrecht. Die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kann die Durchführung von Aufgaben an das Prüfungsamt Informatik delegieren. Dieses ist Geschäftsstelle des Prüfungsausschusses. Es führt die laufenden Geschäfte nach Weisung des Prüfungsausschusses und deren oder dessen Vorsitzenden.

(8) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses und deren Stellvertreterinnen und Stellvertreter unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die Vorsitzende oder den Vorsitzenden zur Verschwiegenheit zu verpflichten; sie bestätigen diese Verpflichtung durch ihre Unterschrift, die zu den Akten genommen wird.

(9) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, an den mündlichen Prüfungen als Zuhörerinnen und Zuhörer teilzunehmen.

(10) Der Prüfungsausschuss kann Anordnungen, Festsetzungen von Terminen und andere Entscheidungen unter Beachtung datenschutzrechtlicher Bestimmungen mit rechtlich verbindlicher Wirkung durch Aushang am Prüfungsamt oder andere nach § 41 Hessisches Verwaltungsverfahrensgesetz geeignete Maßnahmen bekannt machen.

(11) Belastende Entscheidungen des Prüfungsausschusses oder der oder des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses sind der oder dem Studierenden unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen. Der oder dem Studierenden ist vor der Entscheidung Gelegenheit zur Stellungnahme zu geben.

## **§ 19 Aufgaben des Prüfungsausschusses (RO: § 22)**

(1) Der Prüfungsausschuss und das Prüfungsamt Informatik sind für die Organisation und die ordnungsgemäße Durchführung der Prüfungen im Bachelorstudiengang Bioinformatik verantwortlich. Der Prüfungsausschuss achtet darauf, dass die Bestimmungen dieser Ordnung eingehalten werden und entscheidet bei Zweifeln zu Auslegungsfragen dieser Ordnung. Er entscheidet in allen Prüfungsangelegenheiten, die nicht durch Ordnung oder Satzung einem anderen Organ oder Gremium oder der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses übertragen sind.

(2) Dem Prüfungsausschuss obliegen in der Regel insbesondere folgende Aufgaben:

- Festlegung der Prüfungstermine, Prüfungszeiträume und Melde- und Rücktrittsfristen für die Prüfungen und deren Bekanntgabe;
- (ggf.) Bestellung der Prüferinnen und Prüfer;
- Entscheidungen zur Prüfungszulassung;
- die Entscheidung über die Anrechnungen gemäß § 27, § 28 sowie die Erteilung von Auflagen zu nachzuholenden Studien- und Prüfungsleistungen im Rahmen von Anrechnungen;
- die Berechnung und Bekanntgabe der Noten von Prüfungen sowie der Gesamtnote für den Bachelorabschluss;
- die Entscheidungen zur Bachelorarbeit;
- die Entscheidungen zum Bestehen und Nichtbestehen;
- die Entscheidungen über einen Nachteilsausgleich und die Verlängerung von Prüfungs- oder Bearbeitungsfristen;
- die Entscheidungen über Verstöße gegen Prüfungsvorschriften;
- die Entscheidungen zur Ungültigkeit des Bachelorabschlusses;
- Entscheidungen über Einsprüche sowie über Widersprüche der Studierenden zu in Prüfungsverfahren getroffenen Entscheidungen, soweit diesen stattgegeben werden soll;
- eine regelmäßige Berichterstattung in der Studienkommission über die Entwicklung der Prüfungs- und Studienzeiten einschließlich der Bearbeitungszeiten für die Bachelorarbeit sowie über die Nachfrage der Studierenden nach den verschiedenen Wahlpflichtmodulen;
- das Offenlegen der Verteilung der Fach- und Gesamtnoten;
- Anregungen zur Reform dieser Ordnung.

(3) Zum Zwecke der Überprüfung der Einhaltung guter wissenschaftlicher Praxis ist der Prüfungsausschuss berechtigt, wissenschaftliche Arbeiten auch mit Hilfe geeigneter elektronischer Mittel auf Täuschungen und Täuschungsversuche zu überprüfen. Hierzu kann er verlangen, dass ihm innerhalb einer angemessenen Frist die Prüfungsarbeiten in geeigneter elektronischer Fassung vorgelegt werden. Kommt die Verfasserin oder der Verfasser dieser Aufforderung nicht nach, kann die Arbeit als nicht bestanden gewertet werden.

## **§ 20 Prüferinnen und Prüfer; Beisitzerinnen und Beisitzer (RO: § 23)**

(1) Zur Abnahme von Hochschulprüfungen sind Mitglieder der Professorengruppe, wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die mit der selbstständigen Wahrnehmung von Lehraufgaben beauftragt worden sind, sowie Lehrbeauftragte und Lehrkräfte für besondere Aufgaben und in der beruflichen Praxis und Ausbildung erfahrene Personen, die von der Dekanin

oder dem Dekan mit der Abnahme von Prüfungsleistungen beauftragt wurden, befugt (§ 18 Abs. 2 HHG). Privatdozentinnen und Privatdozenten, außerplanmäßige Professorinnen und außerplanmäßige Professoren, Honorarprofessorinnen und Honorarprofessoren, die jeweils in den Prüfungsfächern eine Lehrtätigkeit ausüben, sowie entpflichtete und in den Ruhestand getretene Professorinnen und Professoren, können durch den Prüfungsausschuss mit ihrer Einwilligung als Prüferinnen oder Prüfer bestellt werden. Der Prüfungsausschuss kann im Einzelfall eine nicht der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main angehörende, aber nach Satz 1 prüfungsberechtigte Person als Zweitgutachterin oder Zweitgutachter für die Bachelorarbeit bestellen. Prüfungsleistungen dürfen nur von Personen bewertet werden, die selbst mindestens die durch die Prüfung festzustellende oder eine gleichwertige Qualifikation besitzen.

(2) In der Regel wird die zu einem Modul gehörende Prüfung von den in dem Modul Lehrenden ohne besondere Bestellung durch den Prüfungsausschuss abgenommen. Sollte eine Lehrende oder ein Lehrender aus zwingenden Gründen Prüfungen nicht abnehmen können, kann der Prüfungsausschuss eine andere Prüferin oder einen anderen Prüfer benennen.

(3) Schriftliche Prüfungsleistungen, die nicht mehr wiederholt werden können, sind von zwei Prüfenden zu bewerten. § 32 Abs. 17 bleibt unberührt. Mündliche Prüfungen sind von mehreren Prüfenden oder von einer oder einem Prüfenden in Gegenwart einer oder eines Beisitzenden abzunehmen.

(4) Zur Beisitzerin oder zum Beisitzer bei mündlichen Prüfungen darf nur ein Mitglied oder eine Angehörige oder ein Angehöriger der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main bestellt werden, das oder die oder der mindestens den Bachelorabschluss oder eine vergleichbare Prüfung abgelegt hat. Die Bestellung der Beisitzerin oder des Beisitzers erfolgt durch die Vorsitzende oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. Sie oder er kann die Bestellung an die Prüferin oder den Prüfer delegieren.

(5) Prüferinnen, Prüfer, Beisitzerinnen und Beisitzer unterliegen der Amtsverschwiegenheit.

## **Abschnitt V: Prüfungsvoraussetzungen und –verfahren**

### **§ 21 Erstmeldung und Zulassung zu den Bachelorprüfungen (RO: § 24)**

(1) Spätestens mit der Meldung zur ersten Modulprüfung im Bachelorstudiengang Bioinformatik hat die oder der Studierende ein vollständig ausgefülltes Anmeldeformular für die Zulassung zur Bachelorprüfung beim Prüfungsamt Informatik für den Bachelorstudiengang Bioinformatik einzureichen. Sofern nicht bereits mit dem Zulassungsantrag zum Studium erfolgt, sind der Meldung zur Prüfung insbesondere beizufügen:

- a) eine Erklärung darüber, ob die oder der Studierende bereits eine Zwischenprüfung, eine Diplom-Vorprüfung, eine Bachelorprüfung, eine Masterprüfung, eine Magisterprüfung, eine Diplomprüfung oder eine staatliche Abschlussprüfung im Fach Bioinformatik oder in einem vergleichbaren Studiengang (Studiengang mit einer überwiegend gleichen fachlichen Ausrichtung) an einer Hochschule endgültig nicht bestanden hat oder ob sie oder er sich gegenwärtig in dem Fach Bioinformatik oder einem vergleichbaren Studiengang in einem nicht abgeschlossenen Prüfungsverfahren an einer Hochschule in Deutschland oder im Ausland befindet;
- b) eine Erklärung darüber, ob und gegebenenfalls wie oft die oder der Studierende bereits Modulprüfungen im Bachelorstudiengang Bioinformatik oder in denselben Modulen eines anderen Studiengangs an einer Hochschule in Deutschland oder im Ausland nicht bestanden hat;
- c) gegebenenfalls Nachweise über bereits erbrachte Studien- oder Prüfungsleistungen, die in den Studiengang eingebracht werden sollen;

(2) Der Prüfungsausschuss kann in Ausnahmefällen, insbesondere in Fällen des Studienortwechsels, des Fachrichtungswechsels oder der Wiederaufnahme des Studiums, auf Antrag von der Immatrikulationspflicht bei der Meldung zu einzelnen Modulprüfungen befreien.

(3) Über die Zulassung entscheidet die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses, in Zweifelsfällen der Prüfungsausschuss, gegebenenfalls nach Anhörung einer Fachvertreterin oder eines Fachvertreters. Die Zulassung wird abgelehnt, wenn

- a) die Unterlagen unvollständig sind oder
- b) die oder der Studierende den Prüfungsanspruch für ein Modul nach Abs. 1 b) oder für den jeweiligen Studiengang endgültig verloren hat oder eine der in Abs. 1 unter a) genannten Prüfungen endgültig nicht bestanden hat.

(4) Über Ausnahmen von Abs. 1 und Abs. 3 in besonderen Fällen entscheidet auf Antrag der oder des Studierenden der Prüfungsausschuss.

(5) Eine Ablehnung der Zulassung wird der oder dem Studierenden von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses schriftlich mitgeteilt. Sie ist mit einer Begründung und einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

## **§ 22 Prüfungszeitpunkt und Meldeverfahren (RO: § 25)**

(1) Modulprüfungen werden im zeitlichen und sachlichen Zusammenhang mit den entsprechenden Modulen abgelegt. Modulprüfungen für Pflichtmodule und jährlich angesetzte Wahlpflichtmodule sind in der Regel mindestens zweimal pro Jahr anzubieten.

(2) Die modulabschließenden mündlichen Prüfungen und Klausurarbeiten sollen innerhalb von durch den Prüfungsausschuss festzulegenden Prüfungszeiträumen durchgeführt werden. Die Prüfungszeiträume sind in der Regel die ersten beiden und die letzten beiden Wochen der vorlesungsfreien Zeit.

(3) Die exakten Prüfungstermine für die Modulprüfungen werden durch den Prüfungsausschuss im Einvernehmen mit den Prüfenden festgelegt. Das Prüfungsamt gibt den Studierenden in einem Prüfungsplan möglichst frühzeitig, spätestens aber vier Wochen vor den Prüfungsterminen, Zeit und Ort der Prüfungen sowie die Namen der beteiligten Prüferinnen und Prüfer durch Aushang oder andere geeignete Maßnahmen bekannt. Muss aus zwingenden Gründen von diesem Prüfungsplan abgewichen werden, so ist die Neufestsetzung des Termins nur mit Genehmigung der oder des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses möglich.

(4) Der Prüfungsausschuss setzt für die Modulprüfungen Meldefristen (in der Regel zwei Wochen) fest, die spätestens vier Wochen vor dem Beginn der Meldefristen durch Aushang oder andere geeignete Maßnahmen bekannt gegeben werden müssen. Für Importmodule aus dem Bachelorstudiengang Biowissenschaften gelten die Anmelde- und Rücktrittsfristen der Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung. Für Importmodule aus dem Bachelorstudiengang Informatik gelten die Anmelde- und Rücktrittsfristen der Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Informatik in der jeweils gültigen Fassung.

(5) Zu jeder Modulprüfung hat sich die oder der Studierende innerhalb der Meldefrist schriftlich oder, nach Festlegung durch den Prüfungsausschuss, elektronisch anzumelden. Die Meldung zu den Modulprüfungen erfolgt beim Prüfungsamt Informatik. Über eine Nachfrist für die Meldung zu einer Modulprüfung in begründeten Ausnahmefällen entscheidet die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses auf Antrag der oder des Studierenden. § 23 Abs. 2 Satz 3 gilt entsprechend.

(6) Die oder der Studierende kann sich zu einer Modulprüfung, oder Modulteilprüfung nur anmelden beziehungsweise die Modulprüfung nur ablegen, sofern sie oder er an der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main immatrikuliert ist. § 21 Abs. 2 bleibt unberührt. Für die Anmeldung bzw. Ablegung der betreffenden Modulprüfung beziehungsweise Modulteilprüfung muss die oder der Studierende zur Bachelorprüfung zugelassen sein, und sie oder er darf die entsprechende

Modulprüfung oder Modulteilprüfung noch nicht endgültig nicht bestanden haben. Weiterhin muss sie oder er die nach Maßgabe der Modulbeschreibung für das Modul erforderlichen Leistungs- und Teilnahmenachweise erbracht haben. Hängt die Zulassung zu einer Modulprüfung oder Modulteilprüfung vom Vorliegen von Studienleistungen ab und sind diese noch nicht vollständig erbracht worden, ist eine Zulassung zu einer Modulprüfung oder Modulteilprüfung unter Vorbehalt möglich. Das Modul ist erst dann bestanden, wenn sämtliche Studienleistungen sowie Modulprüfungen oder alle Modulteilprüfungen des Moduls bestanden sind. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss. Beurlaubte Studierende können keine Prüfungen ablegen oder Leistungsnachweise erwerben. Zulässig ist aber die Wiederholung nicht bestandener Prüfungen während der Beurlaubung. Studierende sind auch berechtigt, Studien- und Prüfungsleistungen während einer Beurlaubung zu erbringen, wenn die Beurlaubung wegen Mutterschutz oder wegen der Inanspruchnahme von Elternzeit oder wegen der Pflege von nach ärztlichem Zeugnis pflegebedürftigen Angehörigen oder wegen der Erfüllung einer Dienstpflicht nach Art. 12 a des Grundgesetzes oder wegen der Mitwirkung als ernannte oder gewählte Vertreterin oder Vertreter in der akademischen Selbstverwaltung erfolgt ist.

(7) Die oder der Studierende kann bis eine Woche vor dem Prüfungstermin die Prüfungsanmeldung ohne Angabe von Gründen zurückziehen. Bei einem späteren Rücktritt gilt § 23 Abs. 1.

### **§ 23 Versäumnis und Rücktritt von Modulprüfungen (RO: § 26)**

(1) Eine Modulprüfungsleistung gilt als „nicht ausreichend“ (5,0) gemäß § 33 Abs. 3, wenn die oder der Studierende einen für sie oder ihn verbindlichen Prüfungstermin ohne wichtigen Grund versäumt oder vor Beendigung der Prüfung die Teilnahme abgebrochen hat. Dasselbe gilt, wenn sie oder er eine schriftliche Modulprüfungsleistung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht oder als Modulprüfungsleistung in einer schriftlichen Aufsichtsarbeit ein leeres Blatt abgegeben oder in einer mündlichen Prüfung geschwiegen hat.

(2) Der für das Versäumnis oder den Abbruch der Prüfung geltend gemachte Grund muss der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unverzüglich nach Bekanntwerden des Grundes schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Eine während der Erbringung einer Prüfungsleistung eintretende Prüfungsunfähigkeit muss unverzüglich bei der Prüferin oder dem Prüfer oder der Prüfungsaufsicht geltend gemacht werden. Die Verpflichtung zur unverzüglichen Anzeige und Glaubhaftmachung der Gründe gegenüber dem Prüfungsausschuss bleibt hiervon unberührt. Im Krankheitsfall ist unverzüglich, jedenfalls innerhalb von drei Werktagen, ein ärztliches Attest und eine Bescheinigung über die Prüfungsunfähigkeit durch den Haus-/Facharzt vorzulegen, aus der hervorgeht, für welche Art von Prüfung (schriftliche Prüfung, mündliche Prüfung, länger andauernde Prüfungen, andere Prüfungsformen) aus medizinischer Sicht die Prüfungsunfähigkeit für den Prüfungstermin besteht. Der oder die Vorsitzende des Prüfungsausschusses entscheidet auf der Grundlage des in Anlage 11 der Rahmenordnung beigefügten Formulars über die Prüfungsunfähigkeit. Bei begründeten Zweifeln ist zusätzlich ein amtsärztliches Attest vorzulegen.

(3) Die Krankheit eines, von der oder dem Studierenden zu versorgenden Kindes, das das 14. Lebensjahr noch nicht vollendet hat, oder eines pflegebedürftigen nahen Angehörigen (Kinder, Eltern, Großeltern, Ehe- oder Lebenspartner) steht eigener Krankheit gleich. Als wichtiger Grund gilt auch die Inanspruchnahme von Mutterschutz.

(4) Über die Anerkennung des Säumnis- oder Rücktrittsgrundes entscheidet die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses. Bei Anerkennung des Grundes wird unverzüglich ein neuer Termin bestimmt.

(5) Bei anerkanntem Rücktritt oder Versäumnis bleiben die Prüfungsergebnisse in bereits abgelegten Teilen des Moduls bestehen.

## **§ 24 Studien- und Prüfungsleistungen bei Krankheit und Behinderung; besondere Lebenslagen (RO: § 27)**

- (1) In Veranstaltungen und Prüfungen ist Rücksicht zu nehmen auf Art und Schwere einer Behinderung oder einer chronischen Erkrankung der oder des Studierenden, oder auf Belastungen durch Schwangerschaft oder die Erziehung von Kindern oder die Betreuung von pflegebedürftigen nahen Angehörigen.
- (2) Die Art und Schwere der Belastung ist durch die oder den Studierenden rechtzeitig gegenüber der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses durch Vorlage geeigneter Unterlagen, bei Krankheit durch Vorlage eines ärztlichen Attestes, nachzuweisen. In Zweifelsfällen kann auch ein amtsärztliches Attest verlangt werden.
- (3) Macht die oder der Studierende glaubhaft, dass sie oder er wegen einer Behinderung, einer chronischen Erkrankung, der Betreuung einer oder eines pflegebedürftigen nahen Angehörigen, einer Schwangerschaft oder der Erziehung eines Kindes, welches das 14. Lebensjahr noch nicht vollendet hat, nicht in der Lage ist, die Prüfungs- oder Studienleistung ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, so ist dieser Nachteil durch entsprechende Maßnahmen, wie zum Beispiel eine Verlängerung der Bearbeitungszeit oder eine andere Gestaltung des Prüfungsverfahrens, auszugleichen. Die Inanspruchnahme der gesetzlichen Mutterschutzfristen und der Fristen der Elternzeit ist bei entsprechendem Nachweis zu ermöglichen.
- (4) Entscheidungen über den Nachteilsausgleich bei der Erbringung von Prüfungsleistungen trifft die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses, bei Studienleistungen die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses im Einvernehmen mit der oder dem Veranstaltungsverantwortlichen.

## **§ 25 Täuschung und Ordnungsverstoß (RO: § 29)**

- (1) Versucht die oder der Studierende das Ergebnis ihrer oder seiner Prüfungs- oder Studienleistung durch Täuschung oder durch Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, gilt die Prüfungs- oder Studienleistung mit „nicht ausreichend“ (5,0) gewertet. Der Versuch einer Täuschung liegt insbesondere auch dann vor, wenn die oder der Studierende nicht zugelassene Hilfsmittel in den Prüfungsraum mitführt oder eine falsche Erklärung nach §§ 14 Abs. 7, 29 Abs. 8, 32 Abs. 16 abgegeben hat oder wenn sie oder er ein und dieselbe Arbeit (oder Teile davon) mehr als einmal als Prüfungs- oder Studienleistung eingereicht hat.
- (2) Eine Studierende oder ein Studierender, die oder der aktiv an einem Täuschungsversuch mitwirkt, kann von der jeweiligen Prüferin oder dem jeweiligen Prüfer beziehungsweise von der oder dem Aufsichtsführenden von der Fortsetzung der jeweiligen Prüfung ausgeschlossen werden; in diesem Fall gilt die betreffende Prüfungs- oder Studienleistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) gewertet.
- (3) Beim Vorliegen einer besonders schweren Täuschung, insbesondere bei wiederholter Täuschung oder einer Täuschung unter Beifügung einer schriftlichen Erklärung der oder des Studierenden über die selbstständige Anfertigung der Arbeit ohne unerlaubte Hilfsmittel, kann der Prüfungsausschuss den Ausschluss von der Wiederholung der Prüfung und der Erbringung weiterer Studienleistungen beschließen, so dass der Prüfungsanspruch im Bachelorstudiengang Bioinformatik erlischt. Die Schwere der Täuschung ist anhand der von der oder dem Studierenden aufgewandten Täuschungsenergie, wie organisiertes Zusammenwirken oder Verwendung technischer Hilfsmittel, wie Funkgeräte und Mobiltelefone, und der durch die Täuschung verursachten Beeinträchtigung der Chancengleichheit zu werten.
- (4) Eine Studierende oder ein Studierender, die oder der den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von der jeweiligen Prüferin oder dem jeweiligen Prüfer oder von der oder dem Aufsichtsführenden in der Regel nach einer Abmahnung von der Fortsetzung der Prüfungsleistung ausgeschlossen werden; in diesem Fall gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) gewertet. Abs. 3 Satz 1 findet entsprechende Anwendung.

(5) Hat eine Studierende oder ein Studierender durch schuldhaftes Verhalten die Teilnahme an einer Prüfung zu Unrecht herbeigeführt, kann der Prüfungsausschuss entscheiden, dass die betreffende Prüfungsleistung als nicht bestanden („nicht ausreichend“ (5,0)) gilt.

(6) Die oder der Studierende kann innerhalb einer Frist von vier Wochen schriftlich verlangen, dass Entscheidungen nach Absätzen 1 bis 5 vom Prüfungsausschuss überprüft werden.

(7) Belastende Entscheidungen des Prüfungsausschusses sind der oder dem Studierenden unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

(8) Für schriftliche Referate und die Bachelorarbeit gelten die fachspezifisch festgelegten Zitierregeln für das Anfertigen wissenschaftlicher Arbeiten. Bei Nichtbeachtung ist ein Täuschungsversuch zu prüfen.

(9) Um einen Verdacht wissenschaftlichen Fehlverhaltens überprüfen zu können, kann der Prüfungsausschuss beschließen, dass nicht unter Aufsicht zu erbringende schriftliche Prüfungs- und/oder Studienleistungen auch in elektronischer Form eingereicht werden müssen.

### **§ 26 Mängel im Prüfungsverfahren (RO: § 30)**

(1) Erweist sich, dass das Verfahren einer mündlichen oder einer schriftlichen Prüfungsleistung mit Mängeln behaftet war, die das Prüfungsergebnis beeinflusst haben, wird auf Antrag einer oder eines Studierenden oder von Amts wegen durch den Prüfungsausschuss angeordnet, dass von einer oder einem bestimmten Studierenden die Prüfungsleistung wiederholt wird. Die Mängel müssen bei einer schriftlichen Prüfungsleistung noch während der Prüfungssituation gegenüber der Aufsicht und bei mündlichen Prüfungen unverzüglich nach der Prüfung bei der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses oder bei der Prüferin oder dem Prüfer gerügt werden. Hält die oder der Studierende bei einer schriftlichen Prüfungsleistung die von der Aufsicht getroffenen Abhilfemaßnahmen nicht für ausreichend, muss sie oder er die Rüge unverzüglich nach der Prüfung bei der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses geltend machen.

(2) Sechs Monate nach Abschluss der Prüfungsleistung dürfen von Amts wegen Anordnungen nach Abs. 1 nicht mehr getroffen werden.

### **§ 27 Anerkennung und Anrechnung von Leistungen (RO: § 31)**

(1) Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen werden ohne Gleichwertigkeitsprüfung angerechnet, wenn sie an einer Hochschule in Deutschland in dem gleichen Studiengang erbracht wurden, der Studiengang akkreditiert ist und bei den Modulen hinsichtlich der erreichten Qualifikationsziele keine wesentlichen Unterschiede bestehen. Kann der Prüfungsausschuss einen wesentlichen Unterschied nicht nachweisen, sind die Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen anzurechnen.

(2) Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen aus anderen Studiengängen werden angerechnet, sofern keine wesentlichen Unterschiede hinsichtlich der erworbenen Kompetenzen bestehen. Bei dieser Anrechnung ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung von Inhalt, Umfang und Anforderungen der Studien- und Prüfungsleistungen unter besonderer Berücksichtigung der erreichten Qualifikationsziele vorzunehmen. Die Beweislast für die fehlende Gleichwertigkeit trägt der Prüfungsausschuss. Abs. 1 Satz 2 gilt entsprechend.

(3) Abs. 2 findet entsprechende Anwendung für die Anerkennung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen in staatlich anerkannten Fernstudien, an anderen Bildungseinrichtungen, insbesondere an staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien, für multimedial gestützte Studien- und Prüfungsleistungen sowie für von Schülerinnen und Schülern auf der Grundlage von gemäß § 54 Abs. 5 HHG erbrachter Studien- und Prüfungsleistungen.

- (4) Für die Anrechnung von Leistungen, die an ausländischen Hochschulen erbracht wurden, gilt Abs. 2 ebenfalls entsprechend. Bei der Anrechnung sind die von der Kultusministerkonferenz und der Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen von Hochschulpartnerschaftsverträgen zu beachten. Soweit Äquivalenzvereinbarungen nicht vorliegen, entscheidet der Prüfungsausschuss. Bei Zweifeln an der Gleichwertigkeit ist die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen zu hören.
- (5) Bei empfohlenem Auslandsstudium soll die oder der Studierende vor Beginn des Auslandsstudiums mit der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses oder einer oder einem hierzu Beauftragten ein Gespräch über die Anerkennungsfähigkeit von Studien- und Prüfungsleistungen führen.
- (6) Abschlussarbeiten (z.B. Bachelorarbeiten, Staatsexamensarbeiten), welche Studierende außerhalb des Bachelorstudiengangs Bioinformatik der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main bereits erfolgreich erbracht haben, werden nicht angerechnet. Weiterhin ist eine mehrfache Anrechnung ein- und derselben Leistung im Bachelorstudiengang Bioinformatik nicht möglich.
- (7) Werden Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Noten – soweit die Notensysteme vergleichbar sind – zu übernehmen und in die Berechnung der Gesamtnote einzubeziehen. Bei nicht vergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk „bestanden“ aufgenommen. Angerechnete Leistungen werden in der Regel mit Angabe der Hochschule, in der sie erworben wurden, im Abschlussdokument gekennzeichnet.
- (8) Der Antrag auf Anrechnung von Leistungen, die im Vorfeld des Bachelorstudiums erbracht wurden, soll möglichst mit dem Antrag auf Zulassung zur Bachelorprüfung erfolgen. Die Antragstellerin oder der Antragsteller legt dem Prüfungsausschuss alle für die Anrechnung oder Anerkennung erforderlichen Unterlagen vor, aus denen die Bewertung, die Kreditpunkte (CP) und die Zeitpunkte sämtlicher Prüfungsleistungen hervorgehen, denen sie oder er sich in einem anderen Studiengang oder an anderen Hochschulen bisher unterzogen hat. Aus den Unterlagen muss sich auch ergeben, welche Prüfungen und Studienleistungen nicht bestanden oder wiederholt wurden. Der Prüfungsausschuss kann die Vorlage weiterer Unterlagen, wie die rechtlich verbindlichen Modulbeschreibungen der anzuerkennenden Module, verlangen.
- (9) Fehlversuche in anderen Studiengängen oder in Studiengängen an anderen Hochschulen werden angerechnet, sofern sie im Falle ihres Bestehens angerechnet worden wären.
- (10) Die Anrechnung und Anerkennung von Prüfungsleistungen, die vor mehr als fünf Jahren erbracht wurden, kann in Einzelfällen abgelehnt werden; die Entscheidung kann mit der Erteilung von Auflagen verbunden werden. Bei Vorliegen der Voraussetzungen der Absätze 1 bis 4 i.V. mit Abs. 8 besteht ein Rechtsanspruch auf Anrechnung. Satz 1 und die Absätze 6 und 9 bleiben unberührt.
- (11) Entscheidungen mit Allgemeingültigkeit zu Fragen der Anrechnung trifft der Prüfungsausschuss; die Anrechnung im Einzelfall erfolgt durch dessen Vorsitzende oder dessen Vorsitzenden, falls erforderlich unter Heranziehung einer Fachprüferin oder eines Fachprüfers. Unter Berücksichtigung der Anrechnung setzt sie oder er ein Fachsemester fest.
- (12) Soweit Anrechnungen von Studien- oder Prüfungsleistungen erfolgen, die nicht mit Kreditpunkten (CP) versehen sind, sind entsprechende Äquivalente zu errechnen und auf dem Studienkonto entsprechend zu vermerken.
- (13) Sofern Anrechnungen vorgenommen werden, können diese mit Auflagen zu nachzuholenden Studien- oder Prüfungsleistungen verbunden werden. Auflagen und eventuelle Fristen zur Aufgabenerfüllung sind der Antragstellerin oder dem Antragsteller schriftlich mitzuteilen. Die Mitteilung ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

## **§ 28 Anrechnung von außerhalb einer Hochschule erworbenen Kompetenzen (RO: § 32)**



Für Kenntnisse und Fähigkeiten, die vor Studienbeginn oder während des Studiums außerhalb einer Hochschule erworben wurden und die in Niveau und Lernergebnis Modulen des Studiums äquivalent sind, können die CP der entsprechenden Module auf Antrag angerechnet werden. Dies gilt insbesondere für das Modul „Freies Studium“. Die Anrechnung erfolgt individuell durch den Prüfungsausschuss auf Vorschlag der oder des Modulverantwortlichen. Voraussetzung sind schriftliche Nachweise (z.B. Zeugnisse, Zertifikate) über den Umfang, Inhalt und die erbrachten Leistungen. Insgesamt dürfen nicht mehr als 50% der im Studiengang erforderlichen CP durch Anrechnung ersetzt werden. Die Anrechnung der CP erfolgt ohne Note. Dies wird im Zeugnis entsprechend ausgewiesen.

## **Abschnitt VI: Durchführungen der Modulprüfungen**

### **§ 29 Modulprüfungen (RO: § 33)**

1) Modulprüfungen werden studienbegleitend erbracht. Mit ihnen wird das jeweilige Modul abgeschlossen. Sie sind Prüfungsergebnisse, welche begrenzt wiederholbar sind und in der Regel mit Noten bewertet werden.

(2) Module schließen in der Regel mit einer einzigen Modulprüfung ab, welche auch im zeitlichen Zusammenhang zu einer der Lehrveranstaltungen des Moduls durchgeführt werden kann (veranstaltungsbezogene Modulprüfung). In den Modulen

B.Sc. Bioinf. Modul 3: Struktur und Funktion der Organismen (BSc-Biow-1),

B.Sc. Bioinf. Modul 11: Biochemie und Zellbiologie (BSc-Biow-7),

B.Sc. Bioinf. Modul 14: Molekularbiologie und Genetik (BSc-Biow-8) und

B.Sc. Bioinf. Modul 15: Neurobiologie, Zell- und Entwicklungsbiologie (BSc-Biow-10)

erfolgt die Modulprüfung kumulativ.

(3) Durch die Modulprüfung soll die oder der Studierende nachweisen, dass sie oder er die Inhalte und Methoden des Moduls in den wesentlichen Zusammenhängen beherrscht und die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anwenden kann. Gegenstand der Modulprüfungen sind grundsätzlich die in den Modulbeschreibungen festgelegten Inhalte der Lehrveranstaltungen des jeweiligen Moduls. Bei veranstaltungsbezogenen Modulprüfungen werden die übergeordneten Qualifikationsziele des Moduls mit geprüft.

(4) Bei kumulativen Modulprüfungen ist für das Bestehen des Moduls das Bestehen sämtlicher Modulteilprüfungen notwendig.

(5) Die jeweilige Prüfungsform für die Modulprüfung oder Modulteilprüfung ergibt sich aus der Modulbeschreibung. Schriftliche Prüfungen erfolgen in der Form von:

- Klausuren (mit Zeichnungen);
- schriftlichen Ausarbeitungen (z.B. Essays, schriftliche Referate, mit Zeichnungen);
- Protokollen (mit Zeichnungen);
- Projektarbeiten (mit Zeichnungen)

Mündliche Prüfungen erfolgen in der Form von

- Einzelprüfungen;

Weitere Prüfungsformen sind:

- Präsentationen;
- fachpraktische Prüfungen.

(6) Die Form und Dauer der Modulprüfungen und gegebenenfalls der Modulteilprüfungen sind in den Modulbeschreibungen geregelt. Sind in der Modulbeschreibung mehrere Varianten von Prüfungsformen vorgesehen, wird die Prüfungsform des jeweiligen Prüfungstermins von der oder dem Prüfenden festgelegt und den Studierenden zu Beginn der Lehrveranstaltungen des Moduls, spätestens aber bei der Bekanntgabe des Prüfungstermins, mitgeteilt.

(7) Prüfungssprache ist Deutsch. Einzelne schriftliche oder mündliche Prüfungen können im gegenseitigen Einvernehmen aller an der Prüfung Beteiligten in einer Fremdsprache abgenommen werden. Näheres regelt die Modulbeschreibung.

(8) Ohne Aufsicht angefertigte schriftliche Arbeiten sind von der oder dem Studierenden nach den Regeln guter wissenschaftlicher Praxis anzufertigen. Die oder der Studierende hat bei der Abgabe der Arbeit schriftlich zu versichern, dass sie oder er diese selbstständig verfasst und alle von ihr oder ihm benutzten Quellen und Hilfsmittel in der Arbeit angegeben hat. Ferner ist zu erklären, dass die Arbeit noch nicht – auch nicht auszugsweise – in einem anderen Studiengang als Studien- oder Prüfungsleistung verwendet wurde.

(9) Teilnehmerinnen und Teilnehmer an Modulprüfungen müssen sich durch Vorlage eines amtlichen Lichtbildausweises ausweisen können.

(10) Die Prüferin oder der Prüfer entscheidet darüber, ob und welche Hilfsmittel bei einer Modulprüfung benutzt werden dürfen. Die zugelassenen Hilfsmittel sind rechtzeitig vor der Prüfung bekannt zu geben.

### **§ 30 Mündliche Prüfungsleistungen (RO: § 34)**

(1) Mündliche Prüfungen werden von der oder dem Prüfenden in Gegenwart einer oder eines Beisitzenden als Einzelprüfung abgehalten.

(2) Die Dauer der mündlichen Prüfungen liegt bei ca. 30 Minuten pro zu prüfender Studierender oder zu prüfendem Studierenden. Die Dauer der jeweiligen Modulprüfung ergibt sich aus der Modulbeschreibung.

(3) Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung sind von der oder dem Beisitzenden in einem Protokoll festzuhalten. Das Prüfungsprotokoll ist von der Prüferin oder dem Prüfer und der oder dem Beisitzenden zu unterzeichnen. Vor der Festsetzung der Note ist die oder der Beisitzende unter Ausschluss des Prüflings sowie der Öffentlichkeit zu hören. Das Protokoll ist dem Prüfungsamt unverzüglich zuzuleiten.

(4) Das Ergebnis der mündlichen Prüfung ist der oder dem Studierenden im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben und bei Nichtbestehen oder auf unverzüglich geäußerten Wunsch näher zu begründen; die gegebene Begründung ist in das Protokoll aufzunehmen.

(5) Mündliche Prüfungen sind für Studierende, die die gleiche Prüfung ablegen sollen, hochschulöffentlich. Die oder der zu prüfende Studierende kann der Zulassung der Öffentlichkeit widersprechen. Die Zulassung der Öffentlichkeit erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses an die zu prüfende Studierende oder den zu prüfenden Studierenden. Sie kann darüber hinaus aus Kapazitätsgründen begrenzt werden. Zur Überprüfung der in Satz 1 genannten Gründe kann die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses entsprechende Nachweise verlangen.

### **§ 31 Klausurarbeiten (RO: § 35)**

(1) Klausurarbeiten beinhalten die Bearbeitung einer Aufgabenstellung oder mehrerer Aufgabenstellungen oder die Beantwortung von Fragen. In einer Klausurarbeit soll die oder der Studierende nachweisen, dass sie oder er eigenständig in be-

grenzter Zeit und unter Aufsicht mit begrenzten Hilfsmitteln Aufgaben lösen und auf Basis des notwendigen Grundlagenwissens oder unter Anwendung der geläufigen Methoden des Faches ein Problem erkennen und Wege zu einer Lösung finden kann.

- (2) „Multiple-Choice“-Fragen dürfen bei Klausuren bis zu 25% der zu erreichenden Gesamtpunktzahl ausmachen.
- (3) Erscheint die oder der Studierende verspätet zur Klausur, so kann sie oder er die versäumte Zeit nicht nachholen. Der Prüfungsraum kann nur mit Erlaubnis der aufsichtführenden Person verlassen werden.
- (4) Die eine Klausur beaufsichtigende Person hat über jede Klausur ein Kurzprotokoll zu fertigen. In diesem sind alle Vorkommnisse einzutragen, welche für die Feststellung des Prüfungsergebnisses von Belang sind, insbesondere Vorkommnisse nach §§ 23 und 25.
- (5) Die Bearbeitungszeit für die Klausurarbeiten soll sich am Umfang des zu prüfenden Moduls orientieren. Sie beträgt für Klausurarbeiten mindestens 60 Minuten und höchstens 240 Minuten. Die konkrete Dauer ist in den jeweiligen Modulbeschreibungen festgelegt.
- (6) Die Klausurarbeiten werden in der Regel von einer oder einem Prüfenden bewertet. Sie sind im Falle des Nichtbestehens ihrer letztmaligen Wiederholung von einer zweiten Prüferin oder einem zweiten Prüfer zu bewerten. Die Bewertung ist schriftlich zu begründen. Bei Abweichung der Noten errechnet sich die Note der Klausurarbeit aus dem Durchschnitt der beiden Noten. Das Bewertungsverfahren der Klausuren soll vier Wochen nicht überschreiten.
- (7) Die Prüferinnen und Prüfer können von der rechnerisch ermittelten Note einer bestandenen Modulprüfung abweichen, wenn dies aufgrund des Gesamteindrucks dem Leistungsstand der Studierenden besser entspricht und die Abweichung keinen Einfluss auf das Bestehen hat (Bonusregelung zur Verbesserung der Note). Hierbei sind insbesondere die während des Semesters in Übungen oder sonstigen Lehrveranstaltungen erbrachten Studienleistungen zu berücksichtigen, dies jedoch maximal bis zu einem Wert von 25 von 100 der Gesamtbewertung der entsprechenden Modulprüfung. Näheres regelt die Modulbeschreibung im Modulhandbuch. Die zur Vergabe von Bonuspunkten führenden Studienleistungen sind spätestens zu Beginn eines Semesters in geeigneter Weise öffentlich bekanntzugeben.
- (8) Multimedial gestützte Prüfungsklausuren („e-Klausuren“) sind zulässig, sofern sie dazu geeignet sind, den Prüfungszweck zu erfüllen. Sie dürfen ausschließlich unter Einsatz von in der Verwaltung der Universität stehender oder vom zuständigen Prüfungsamt im Einvernehmen mit dem HRZ für diesen Zweck freigegebenen DV-Systemen erbracht werden. Dabei ist die eindeutige Identifizierbarkeit der elektronischen Daten zu gewährleisten. Die Daten müssen unverwechselbar und dauerhaft den Prüflingen zugeordnet werden können. Die Prüfung ist in Anwesenheit einer fachlich sachkundigen Protokollführerin oder eines fachlich sachkundigen Protokollführers durchzuführen. Über den Prüfungsverlauf ist eine Niederschrift anzufertigen, in die mindestens die Namen der Protokollführerin oder des Protokollführers sowie der Prüflinge, Beginn und Ende der Prüfung sowie eventuelle besondere Vorkommnisse aufzunehmen sind. Für die Einsichtnahme in die multimedial gestützte Prüfung sowie in die Prüfungsergebnisse gilt § 42. Die Aufgabenstellung einschließlich einer Musterlösung, das Bewertungsschema, die einzelnen Prüfungsergebnisse sowie die Niederschrift sind gemäß den gesetzlichen Bestimmungen zu archivieren.

### **§ 32 Bachelorarbeit (RO: § 40)**

- (1) Die Bachelorarbeit ist obligatorischer Bestandteil des Bachelorstudiengangs und bildet zusammen mit einer mündlichen Abschlussprüfung ein gemeinsames Abschlussmodul.
- (2) Die Bachelorarbeit ist eine Prüfungsarbeit, die zeigen soll, dass die oder der Studierende dazu in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus ihrem oder seinem Fach selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.
- (3) Der Bearbeitungsumfang der Bachelorarbeit beträgt 12 CP; dies entspricht einer Bearbeitungszeit von 9 Wochen.

- (4) Die Zulassung zur Bachelorarbeit setzt den Nachweis von 120 CP aus dem Bachelorstudiengang Bioinformatik voraus.
- (5) Die Betreuung der Bachelorarbeit wird von einer Person aus dem Kreis der Prüfungsberechtigten gemäß § 20 übernommen. Diese hat die Pflicht, die Studierende oder den Studierenden bei der Anfertigung der Bachelorarbeit anzuleiten und sich regelmäßig über den Fortgang der Arbeit zu informieren. Die Betreuerin oder der Betreuer hat sicherzustellen, dass gegebenenfalls die für die Durchführung der Bachelorarbeit erforderliche apparative Ausstattung zur Verfügung steht. Die Betreuerin oder der Betreuer ist in der Regel Erstgutachterin oder Erstgutachter der Bachelorarbeit.
- (6) Mit Zustimmung der oder des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses kann die Bachelorarbeit auch in einer Einrichtung außerhalb der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main angefertigt werden, z.B. in der Industrie oder in anderen Forschungseinrichtungen. In diesem Fall muss das Thema in Absprache mit einem Mitglied der Professorengruppe des Fachbereichs Informatik und Mathematik oder des Fachbereichs Biowissenschaften gestellt werden.
- (7) Das Thema der Bachelorarbeit ist mit der Betreuerin oder dem Betreuer zu vereinbaren und bei der Anmeldung der Bachelorarbeit der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses mitzuteilen. Findet die oder der Studierende keine Betreuerin oder keinen Betreuer, so sorgt die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses auf Antrag der oder des Studierenden dafür, dass diese oder dieser rechtzeitig ein Thema für die Bachelorarbeit und die erforderliche Betreuung erhält.
- (8) Die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses entscheidet über die Zulassung zur Bachelorarbeit.
- (9) Die Ausgabe des Themas erfolgt durch die Vorsitzende oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. Das Thema muss so beschaffen sein, dass es innerhalb der vorgesehenen Frist bearbeitet werden kann. Der Zeitpunkt der Ausgabe und das Thema sind beim Prüfungsamt aktenkundig zu machen. Die Bachelorarbeit darf vor der aktenkundigen Ausgabe des Themas nicht bearbeitet werden.
- (10) Die Bachelorarbeit kann auch in Form einer Gruppenarbeit zugelassen werden, wenn der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag der oder des einzelnen Studierenden aufgrund der Angabe von Abschnitten, Seitenzahlen und anderen objektiven Kriterien, die eine deutliche Abgrenzung ermöglichen, deutlich unterscheidbar und bewertbar ist und die Anforderungen nach Abs. 2 erfüllt sind.
- (11) Die Bachelorarbeit ist in deutscher Sprache abzufassen. Mit Zustimmung der oder des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses kann sie in einer Fremdsprache angefertigt werden. Die Anfertigung der Bachelorarbeit in einer Fremdsprache ist spätestens mit der Anmeldung der Bachelorarbeit beim Prüfungsausschuss zu beantragen. Die Zustimmung zur Anfertigung in der gewählten Fremdsprache wird im Rahmen der Themenvergabe erteilt, sofern mit der Anmeldung der Bachelorarbeit die schriftliche Einverständniserklärung der Betreuerin oder des Betreuers vorliegt und die Möglichkeit zur Bestellung einer Zweitgutachterin oder eines Zweitgutachters mit hinreichender sprachlicher Qualifikation in der gewählten Fremdsprache besteht.
- (12) Das gestellte Thema kann nur einmal und nur innerhalb der ersten Hälfte der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Das neu gestellte Thema muss sich inhaltlich von dem zurückgegebenen Thema unterscheiden. Wird infolge des Rücktritts gemäß Abs. 13 Satz 3 ein neues Thema für die Bachelorarbeit ausgegeben, so ist die Rückgabe dieses Themas ausgeschlossen.
- (13) Kann der Abgabetermin aus von der oder dem Studierenden nicht zu vertretenden Gründen (z.B. Erkrankung der oder des Studierenden oder eines von ihr oder ihm zu versorgenden Kindes), nicht eingehalten werden, so verlängert die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses die Bearbeitungszeit, wenn die oder der Studierende dies vor dem Ablieferungstermin beantragt. Maximal kann eine Verlängerung um 50 % der Bearbeitungszeit eingeräumt werden. Dauert die Verhinderung länger, so kann die oder der Studierende von der Prüfungsleistung zurücktreten.
- (14) Die Bachelorarbeit ist fristgemäß im Prüfungsamt einzureichen. Der Zeitpunkt des Eingangs ist aktenkundig zu machen. Im Falle des Postwegs ist der Poststempel entscheidend. Wird die Bachelorarbeit nicht fristgemäß abgeliefert, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) gewertet.

(15) Die Bachelorarbeit ist in drei schriftlichen (gebundenen) Exemplaren und als PDF-Datei einzureichen. Wird die Bachelorarbeit innerhalb der Abgabefrist nicht in der vorgeschriebenen Form abgegeben, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) gewertet.

(16) Die Bachelorarbeit ist nach den Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis zu verfassen. Insbesondere sind alle Stellen, Bilder und Zeichnungen, die wörtlich oder sinngemäß aus Veröffentlichungen oder aus anderen fremden Texten entnommen wurden, als solche kenntlich zu machen. Die Bachelorarbeit ist mit einer Erklärung der oder des Studierenden zu versehen, dass sie oder er die Arbeit – bei einer Gruppenarbeit sie ihre oder er seinen entsprechend gekennzeichneten Anteil der Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Quellen und Hilfsmittel verfasst hat. Ferner ist zu erklären, dass die Bachelorarbeit nicht, auch nicht auszugsweise, für eine andere Prüfung oder Studienleistung verwendet worden ist.

(17) Der Prüfungsausschuss leitet die Bachelorarbeit der Betreuerin oder dem Betreuer als Erstgutachterin oder Erstgutachter zur Bewertung gemäß § 33 Abs. 3 zu. Gleichzeitig bestellt er eine weitere Prüferin oder einen weiteren Prüfer aus dem Kreis der Prüfungsberechtigten gemäß § 20 zur Zweitbewertung und leitet ihr oder ihm die Arbeit ebenfalls zur Bewertung zu. Mindestens eine oder einer der Prüfenden soll der Gruppe der Professorinnen und Professoren des Fachbereichs Informatik und Mathematik oder des Fachbereichs Biowissenschaften angehören. Die Zweitgutachterin oder der Zweitgutachter kann sich bei Übereinstimmung der Bewertung auf eine Mitzeichnung des Gutachtens der Erstgutachterin oder des Erstgutachters beschränken. Die Bewertung soll von den Prüfenden unverzüglich erfolgen; sie soll spätestens sechs Wochen nach Einreichung der Arbeit vorliegen. Bei unterschiedlicher Bewertung der Bachelorarbeit durch die beiden Prüfenden wird von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses die Note für die Bachelorarbeit entsprechend § 33 Abs. 6 festgesetzt.

(18) Die bestandene Bachelorarbeit ist im Rahmen eines Kolloquiums als Vortrag mit Fragenteil in einem Oberseminar vorzustellen. Diese Prüfung soll innerhalb von vier Wochen nach Abgabe der Bachelorarbeit stattfinden. Gegenstand des Vortrags ist der Inhalt der Bachelorarbeit sowie Frage- und/oder Aufgabenstellungen im Kontext des für die Bachelorarbeit gewählten Themas. Der Vortrag soll in der Regel 30 Minuten dauern. Näheres, insbesondere mit welchem Gewicht die Note für das Kolloquium in die Note des Abschlussmoduls eingeht, regelt die Modulbeschreibung. Für die Durchführung des Kolloquiums gilt § 30 entsprechend.

## **Abschnitt VII: Bewertung der Studien- und Prüfungsleistungen; Bildung der Noten und der Gesamtnote; Nichtbestehen der Gesamtprüfung**

### **§ 33 Bewertung/Benotung der Studien- und Prüfungsleistungen; Bildung der Noten und der Gesamtnote (RO: § 42)**

(1) Studienleistungen werden von den jeweiligen Lehrenden mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet.

(2) Prüfungsleistungen werden benotet. Die Benotung oder Bewertung der Prüfungsleistungen wird von den jeweiligen Prüferinnen und Prüfern vorgenommen. Dabei ist stets die individuelle Leistung der oder des Studierenden zugrunde zu legen.

(3) Für die Benotung der einzelnen Prüfungsleistungen sind folgende Noten zu verwenden:

|   |              |   |
|---|--------------|---|
| 1 | sehr gut     | eine hervorragende Leistung;  |
| 2 | gut          | eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt; |
| 3 | befriedigend | eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht;               |

|   |                   |  |
|---|-------------------|--|
| 4 | ausreichend       | eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt;             |
| 5 | nicht ausreichend | eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt. |

Zur differenzierten Bewertung der Prüfungsleistungen können die Noten um 0,3 auf Zwischenwerte angehoben oder abgesenkt werden; zulässig sind die Noten 1,0; 1,3; 1,7; 2,0; 2,3; 2,7; 3,0; 3,3; 3,7; 4,0 und 5,0.

(5) Die den Prüfungsleistungen zugeordneten CP für die Notenbildung sind in den Modulbeschreibungen angegeben. Für die Bildung der Noten findet Abs. 7 entsprechend Anwendung. Dabei wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt.

(6) Wird die Modulprüfung von zwei oder mehreren Prüfenden unterschiedlich bewertet, errechnet sich die Modulnote aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Prüferbewertungen. Bei der Bildung der Modulnote wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt.

(7) Für die Bachelorprüfung wird eine Gesamtnote gebildet. Die Gesamtnote errechnet sich aus dem nach den zugehörigen CP gewichteten Durchschnitt der Modulnoten aus

- den Basismodulen,
- den Aufbaumodulen und
- dem Abschlussmodul.

(8) Werden in einem Wahlpflichtbereich mehr CP erworben, als vorgesehen sind, so werden diejenigen Module für die Ermittlung der Gesamtnote herangezogen, die zuerst abgeschlossen wurden. Sofern mehrere Module im selben Semester absolviert worden sind, zählen die notenbesseren.

(9) Die Gesamtnote einer bestandenen Bachelorprüfung ergibt sich durch die folgende Abbildung, wobei nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt wird; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen:

|                            |                   |
|----------------------------|-------------------|
| 1,0 bis einschließlich 1,5 | sehr gut          |
| 1,6 bis einschließlich 2,5 | gut               |
| 2,6 bis einschließlich 3,5 | befriedigend      |
| 3,6 bis einschließlich 4,0 | ausreichend       |
| über 4,0                   | nicht ausreichend |

(10) Wird eine englischsprachige Übersetzung des Zeugnisses ausgefertigt, werden die Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen sowie die Gesamtnote entsprechend folgender Notenskala abgebildet:

|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| 1,0 bis einschließlich 1,5 | very good    |
| 1,6 bis einschließlich 2,5 | good         |
| 2,6 bis einschließlich 3,5 | satisfactory |
| 3,6 bis einschließlich 4,0 | sufficient   |
| über 4,0                   | fail         |

(11) Bei einer Gesamtnote bis einschließlich 1.2 und einer mit Note 1.0 bewerteten Bachelorarbeit lautet das Gesamturteil „mit Auszeichnung bestanden“. Die englische Übersetzung von „mit Auszeichnung bestanden“ lautet „with distinction“.

(12) Zur Transparenz der Gesamtnote wird in das Diploma Supplement eine ECTS-Einstufungstabelle gemäß §40 aufgenommen.

### **§ 34 Bestehen und Nichtbestehen von Prüfungen; Notenbekanntgabe (RO: § 43)**

(1) Eine aus einer einzigen Prüfungsleistung bestehende Modulprüfung ist bestanden, wenn sie mit der Note „ausreichend“ (4,0) oder besser bewertet worden ist. Eine mit Punkten bewertete Prüfungsleistung ist bestanden, wenn mindestens 50% der Punkte erreicht sind. Andernfalls ist sie nicht bestanden.

(2) Eine aus mehreren Modulteilprüfungen bestehende Modulprüfung (kumulative Modulprüfung) ist nur dann bestanden, wenn sämtliche Modulteilprüfungen mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bewertet worden sind.

(3) Die Bachelorprüfung ist bestanden, wenn sämtliche in dieser Ordnung vorgeschriebenen Module erfolgreich erbracht wurden, das heißt, die geforderten Studiennachweise vorliegen und die vorgeschriebenen Modulprüfungen einschließlich der Bachelorarbeit mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bewertet worden sind.

(4) Die Ergebnisse sämtlicher Prüfungen werden unverzüglich bekannt gegeben. Der Prüfungsausschuss entscheidet darüber, ob die Notenbekanntgabe anonymisiert hochschulöffentlich durch Aushang und/oder durch das elektronische Prüfungsverwaltungssystem erfolgt, wobei die schutzwürdigen Interessen der Betroffenen zu wahren sind. Wurde die Bachelorarbeit schlechter als ausreichend (4,0) bewertet, erhält die oder der Studierende durch die Vorsitzende oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses einen schriftlichen, mit einer Rechtsbehelfsbelehrung versehenen, Bescheid, der eine Belehrung darüber enthalten soll, ob und gegebenenfalls in welchem Umfang und in welcher Frist die Bachelorarbeit wiederholt werden kann.

### **§ 35 Zusammenstellung des Prüfungsergebnisses (Transcript of Records) (RO: § 44)**

Den Studierenden wird auf Antrag eine Bescheinigung über bestandene Prüfungen in Form einer Datenabschrift (Transcript of Records); Muster Anlage 4 in deutscher und englischer Sprache ausgestellt, die mindestens die Modultitel, das Datum der einzelnen Prüfungen und die Noten enthält.

## **Abschnitt VIII:**

### **Wechsel von Pflicht- und Wahlpflichtmodulen/ Studienschwerpunkten; Wiederholung von Prüfungen; Verlust des Prüfungsanspruchs und endgültiges Nichtbestehen**

#### **§ 36 Wiederholung von Prüfungen; Freiversuch; Notenverbesserung (RO: § 46)**

(1) Bestandene Prüfungen können nicht wiederholt werden, Absatz 9 bleibt unberührt.

(2) Alle nicht bestandenen Pflichtmodulprüfungen und Pflichtmodulteilprüfungen müssen wiederholt werden.

(3) Nicht bestandene Modulprüfungen und Modulteilprüfungen können höchstens zweimal wiederholt werden. Die Regelungen der Absätze 8 und 9 bleiben unberührt.

(4) Eine nicht bestandene Bachelorarbeit kann einmal wiederholt werden. Es wird ein anderes Thema ausgegeben. Eine Rückgabe des Themas der Bachelorarbeit ist im Rahmen einer Wiederholungsprüfung nur zulässig, wenn die oder der Studierende bei

der Anfertigung der ersten Bachelorarbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat. Eine wiederholte Rückgabe des Themas ist nicht zulässig.

(5) Fehlversuche derselben oder einer vergleichbaren Modulprüfung eines anderen Studiengangs der Johann Wolfgang Goethe-Universität oder einer anderen deutschen Hochschule sind auf die zulässige Zahl der Wiederholungsprüfungen anzurechnen. Der Prüfungsausschuss kann in besonderen Fällen, insbesondere bei einem Wechsel des Studienganges, von einer Anrechnung absehen.

(6) Eine nicht bestandene Modulprüfung bzw. Modulteilprüfung ist zum nächsten Prüfungstermin zu wiederholen. Die erste Wiederholungsprüfung soll am Ende des entsprechenden Semesters, spätestens jedoch zu Beginn des folgenden Semesters durchgeführt werden. Die zweite Wiederholungsprüfung soll zum nächstmöglichen Prüfungstermin jeweils nach der nicht bestandenen Wiederholungsprüfung erfolgen. Studierende müssen die Wiederholungstermine zum nächstmöglichen Termin antreten und gelten insofern als angemeldet. Der Prüfungsausschuss bestimmt die genauen Termine für die Wiederholung und gibt diese rechtzeitig bekannt. Der Prüfungsanspruch erlischt bei Versäumnis der Wiederholungsfrist, es sei denn, die oder der Studierende hat das Versäumnis nicht zu vertreten. Eine zwischenzeitliche Exmatrikulation verlängert die Wiederholungsfrist nicht. Für die Wiederholung von Importmodulen aus dem Bachelorstudiengang Informatik gelten die die Regelungen der Prüfungsordnung des Bachelorstudienganges Informatik in der zum Zeitpunkt des Studienbeginns gültigen Fassung.

(7) Wiederholungsprüfungen sind grundsätzlich nach der Ordnung abzulegen, nach der die Erstprüfung abgelegt wurde.

(8) Erstmals nicht bestandene Modulabschlussprüfungen gelten als nicht unternommen, wenn sie jeweils spätestens zu dem im Regelstudienplan vorgesehenen Semester abgelegt werden (Freiversuch Bioinformatik). Eine erstmals nicht bestandene Modulabschlussprüfung zu einem Importmodul aus dem Bachelorstudiengang Informatik gilt als nicht unternommen, wenn die Prüfung spätestens im Folgesemester des im Regelstudienplan vorgesehenen Semesters abgelegt wird (Freiversuch Informatik). Die Bachelorarbeit sowie Prüfungen, die wegen Täuschung oder eines sonstigen ordnungswidrigen Verhaltens für nicht bestanden erklärt wurden, sind vom Freiversuch ausgenommen.

(9) Eine bereits bestandene Modulabschlussprüfung zu einem Importmodul aus dem Bachelorstudiengang Informatik kann einmal zur Notenverbesserung wiederholt werden, wobei die bessere Leistung angerechnet wird, wenn sie jeweils spätestens zu dem im Regelstudienplan vorgesehenen Semester abgelegt wird, und wenn kein Freiversuch entsprechend Abs. 8 in diesem Modul in Anspruch genommen wurde. Die genaue Festlegung der Semester befindet sich in dem Regelstudienplan des Bachelorstudienganges Bioinformatik. Die Prüfung zur Notenverbesserung muss zum nächstmöglichen Termin wahrgenommen werden und ist auf drei Module beschränkt. Hierzu ist eine schriftliche Anmeldung beim Prüfungsamt innerhalb der Fristen nach § 23 der Prüfungsordnung des Bachelorstudienganges Informatik erforderlich.

### **§ 37 Verlust des Prüfungsanspruchs und endgültiges Nichtbestehen (RO: § 47)**

(1) Die Bachelorprüfung ist endgültig nicht bestanden und der Prüfungsanspruch im Bachelorstudiengang Bioinformatik an der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main geht endgültig verloren, wenn

1. eine Modulprüfung nach Ausschöpfen aller Wiederholungsversuche nicht bestanden ist,
2. eine Frist für die Wiederholung einer Modulprüfung gemäß § 36 überschritten wurde oder
3. ein schwerwiegender Täuschungsfall oder ein schwerwiegender Ordnungsverstoß gemäß § 25 vorliegt.

(2) Über das endgültige Nichtbestehen der Bachelorprüfung und dem damit verbundenen Verlust des Prüfungsanspruchs wird ein Bescheid erteilt, der mit einer Rechtsbehelfsbelehrung versehen ist.

(3) Hat die oder der Studierende die Bachelorprüfung endgültig nicht bestanden und damit den Prüfungsanspruch endgültig verloren, ist sie oder er zu exmatrikulieren. Auf Antrag erhält die oder der Studierende gegen Vorlage der Exmatrikulationsbescheinigung eine Bescheinigung des Prüfungsamtes, in welcher die bestandenen Modulprüfungen, deren Noten und die erworbenen Kreditpunkte aufgeführt sind und die erkennen lässt, dass die Bachelorprüfung endgültig nicht bestanden ist.



## Abschnitt IX: Prüfungszeugnis; Urkunde und Diploma Supplement

### § 38 Prüfungszeugnis (RO: § 48)

- (1) Über die bestandene Bachelorprüfung ist möglichst innerhalb von vier Wochen nach Eingang der Bewertung der letzten Prüfungsleistung ein Zeugnis in deutscher Sprache, auf Antrag der oder des Studierenden mit einer Übertragung in die englische Sprache, jeweils nach den Vorgaben der Muster der Rahmenordnung auszustellen. Das Zeugnis enthält die Angabe der Module mit den Modulnoten, das Thema und die Note der Bachelorarbeit, die Regelstudienzeit und die Gesamtnote.
- (2) Das Zeugnis ist von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen und mit dem Siegel der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main zu versehen. Das Zeugnis trägt das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfungsleistung bewertet worden ist.

### § 39 Bachelorurkunde (RO: § 49)

- (1) Gleichzeitig mit dem Zeugnis der Bachelorprüfung erhält die oder der Studierende eine Bachelorurkunde mit dem Datum des Zeugnisses nach den Vorgaben der Muster der Rahmenordnung. Darin wird die Verleihung des akademischen Grades beurkundet. Auf Antrag kann die Urkunde zusätzlich in Englisch ausgestellt werden.
- (2) Die Urkunde wird von der Dekanin oder dem Dekan des Fachbereichs Informatik und Mathematik unterzeichnet und mit dem Siegel der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main versehen.
- (3) Der akademische Grad darf erst nach Aushändigung der Urkunde geführt werden.

### § 40 Diploma Supplement (RO: § 50)

- (1) Mit der Urkunde und dem Zeugnis wird ein Diploma Supplement entsprechend den internationalen Vorgaben ausgestellt; dabei ist der zwischen der Hochschulrektorenkonferenz und der Kultusministerkonferenz abgestimmte Text in der jeweils geltenden Fassung zu verwenden (Muster Anlage 10 Rahmenordnung, Anlage 5).
- (2) Das Diploma Supplement enthält eine ECTS-Einstufungstabelle. Die Gesamtnoten, die im jeweiligen Studiengang in einer Vergleichskohorte vergeben werden, sind zu erfassen und ihre zahlenmäßige und prozentuale Verteilung auf die Notenstufen gemäß § 33 Abs. 9 zu ermitteln und in einer Tabelle wie folgt darzustellen:

| Gesamtnoten                    | Gesamtzahl innerhalb der Referenzgruppe | Prozentzahl der Absolventinnen/<br>Absolventen innerhalb der Referenzgruppe |
|--------------------------------|---|---|
| von 1,0 bis 1,5 (sehr gut)     |   |   |
| von 1,6 bis 2,5 (gut)          |   |   |
| von 2,6 bis 3,5 (befriedigend) |   |   |
| von 3,6 bis 4,0 (ausreichend)  |   |   |

Die Referenzgruppe ergibt sich aus der Anzahl der Absolventinnen und Absolventen des jeweiligen Studiengangs in einem Zeitraum von drei Studienjahren. Die Berechnung erfolgt nur, wenn die Referenzgruppe aus mindestens 50 Absolventinnen und Absolventen besteht. Haben weniger als 50 Studierende innerhalb der Vergleichskohorte den Studiengang abgeschlossen, so sind nach Beschluss des Prüfungsausschusses weitere Jahrgänge in die Berechnung einzubeziehen.

## **Abschnitt X: Ungültigkeit der Bachelorprüfung; Prüfungsakten; Einsprüche und Widersprüche; Prüfungsgebühren**

### **§ 41 Ungültigkeit von Prüfungen (RO: § 51)**

(1) Hat die oder der Studierende bei einer Studien- oder Prüfungsleistung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so kann der Prüfungsausschuss nachträglich die Noten für diejenigen Studien- und Prüfungsleistungen, bei deren Erbringung die oder der Studierende getäuscht hat, entsprechend berichtigen und die Prüfung oder die Studienleistung ganz oder teilweise für nicht bestanden erklären. Die Prüferinnen oder Prüfer sind vorher zu hören. Der oder dem Studierenden ist vor einer Entscheidung Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

(2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass die oder der Studierende hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die oder der Studierende die Zulassung zur Prüfung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, so entscheidet der Prüfungsausschuss unter Beachtung des Hessischen Landesverwaltungsverfahrensgesetzes in der jeweils geltenden Fassung über die Rechtsfolgen. Abs. 1 Satz 3 gilt entsprechend.

(3) Das unrichtige Zeugnis ist einzuziehen und gegebenenfalls ein neues zu erteilen. Mit dem unrichtigen Zeugnis sind auch das Diploma Supplement und gegebenenfalls der entsprechende Studiennachweis einzuziehen und gegebenenfalls neu zu erteilen. Mit diesen Dokumenten ist auch die Bachelorurkunde einzuziehen, wenn die Prüfung aufgrund einer Täuschungshandlung für „nicht bestanden“ erklärt wurde. Eine Entscheidung nach Abs. 1 und Abs. 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren ab dem Datum des Prüfungszeugnisses ausgeschlossen.

### **§ 42 Einsicht in Prüfungsakten; Aufbewahrungsfristen (RO: § 52)**

(1) Innerhalb eines Jahres nach Abschluss eines Moduls und nach Abschluss des gesamten Prüfungsverfahrens wird der oder dem Studierenden auf Antrag Einsicht in die sie oder ihn betreffenden Prüfungsakten (Prüfungsprotokolle, Prüfungsarbeiten nebst Gutachten) gewährt.

(2) Die Prüfungsakten sind von den Prüfungsämtern zu führen. Maßgeblich für die Aufbewahrungsfristen von Prüfungsunterlagen ist § 20 der Hessischen Immatrikulationsverordnung (HImmaVO) in der jeweils gültigen Fassung.

### **§ 43 Einsprüche und Widersprüche (RO: § 53)**

(1) Gegen Entscheidungen der oder des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses ist Einspruch möglich. Er ist binnen eines Monats nach Bekanntgabe der Entscheidung bei der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses einzulegen. Über den Widerspruch entscheidet der Prüfungsausschuss. Hilft er dem Widerspruch nicht ab, erlässt die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses einen begründeten Ablehnungsbescheid, der mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen ist.

(2) Gegen belastende Entscheidungen des Prüfungsausschusses und gegen Prüferbewertungen kann die oder der Betroffene, sofern eine Rechtsbehelfsbelehrung erteilt wurde, innerhalb eines Monats, sonst innerhalb eines Jahres nach Bekanntgabe, bei der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses (Prüfungsamt) schriftlich Widerspruch erheben. Hilft der Prüfungsausschuss, gegebenenfalls nach Stellungnahme beteiligter Prüferinnen und Prüfer, dem Widerspruch nicht ab, erteilt die Präsidentin oder der

Präsident den Widerspruchsbescheid. Der Widerspruchsbescheid ist zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

## **Abschnitt XI: Schlussbestimmungen**

### **§ 44 In-Kraft-Treten und Übergangsbestimmungen (RO: § 56)**

(1) Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im UniReport Satzungen und Ordnungen der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main in Kraft. Gleichzeitig tritt die Ordnung vom 13.Juli 2015 (UniReport vom 30. September 2015), zuletzt geändert am 21. August bzw. 8. September 2017 (UniReport vom 28.September 2017) außer Kraft.

(2) Diese Ordnung gilt für alle Studierenden, die ihr Studium ab dem Wintersemester 2019/2020 im Bachelorstudiengang B.Sc. Bioinformatik aufnehmen.

(3) Studierende, die das Studium im Bachelorstudiengang B. Sc. Bioinformatik vor Inkrafttreten dieser Ordnung aufgenommen haben, können die Bachelorprüfung nach der Ordnung vom 13. Juli 2015 bis spätestens 30. September 2024 ablegen.

(4) Studierende nach der Bachelorordnung Bioinformatik vom 13. Juli 2015 können nach dem 30. September 2024 auf Antrag an den Prüfungsausschuss nach dieser Ordnung ihr Studium absolvieren und die Bachelorprüfung ablegen. Studierende nach der Bachelorordnung Bioinformatik vom 13. Juli 2015 können vor dem 30. September 2024 auf Antrag an den Prüfungsausschuss nach dieser Ordnung ihr Studium absolvieren und die Bachelorprüfung ablegen, wenn sie Studienleistungen und Prüfungsleistungen im Umfang von insgesamt maximal 60 CP bereits erbracht haben. Bereits erbrachte Leistungen werden nach § 27 angerechnet. Der Antrag ist unwiderruflich.

Frankfurt am Main, den 25.09.2019

**Prof. Dr.-Ing. Lars Hedrich**

Dekan des Fachbereichs Informatik und Mathematik

Frankfurt am Main, den 25.09.2019

**Prof. Dr. Sven Klimpel**



## Anlage 1: Exemplarischer Studienverlaufsplan

| Fach-se-mester | Titel der Veranstaltung   | Veranst.-Form | Dauer (SWS) | Dauer (CP)  | Modul-Nr. |
|----------------|---|---------------|-------------|-------------|-----------|
| 1              | Lineare Algebra und diskrete Mathematik für die Informatik I        | V, Ü          | 6           | 9           | 1         |
|                | Einführung in die praktische Informatik                             | V, Ü          | 8           | 12          | 2         |
|                | Struktur und Funktion der Organismen                                | V             | 4           | 6           | 3         |
|                | Ring-Seminar  | S             | 2           | 2           | 4         |
|                | Einführung ins Studium  | S             | 1           | 1           | 4         |
|                | <b>Summe SWS bzw. CP</b>  |               | <b>21</b>   | <b>30</b>   |           |
| 2              | Analysis und numerische Mathematik für die Informatik               | V, Ü          | 6           | 9           | 5         |
|                | Programmierung von Datenbanken                                      | V,Ü           | 4           | 6           | 6         |
|                | Organische Chemie für Naturwissenschaftler und Lehramt L2           | V, Ü          | 5           | 8           | 7         |
|                | Grundlagen der Bioinformatik  | V, Ü          | 6           | 7,5         | 8         |
|                | <b>Summe SWS bzw. CP</b>  |               | <b>21</b>   | <b>30,5</b> |           |
| 3              | Grundlagen der Bioinformatik  | Pr            | 2           | 3,5         | 8         |
|                | Modellierung  | V, Ü          | 5           | 8           | 9         |
|                | Programmierpraktikum  | Pr            | 4           | 8           | 10        |
|                | Biochemie und Tierphysiologie                                       | V             | 4           | 6           | 11        |
|                | Praktikum Organische Chemie für Naturwissenschaftler und Lehramt L2 | P, S          | 10          | 9           | 12        |
|                | <b>Summe SWS bzw. CP</b>  |               | <b>25</b>   | <b>34,5</b> |           |
| 4              | Neurobiologie, Zell- und Entwicklungsbiologie                       | V             | 2           | 6           | 15        |
|                | Algorithmen und Datenstrukturen 1                                   | V             | 5           | 8           | 13        |
|                | Molekularbiologie und Genetik                                       | V             | 4           | 6           | 14        |
|                | Algorithmen und Modelle der Bioinformatik                           | V,Ü, Pr       | 8           | 11          | 16        |
|                | <b>Summe SWS bzw. CP</b>  |               | <b>19</b>   | <b>31</b>   |           |
| 5              | Teammanagement  |               |             | 3           | 4         |
|                | Statistik für Bioinformatiker                                       | V             | 2           | 4           | 17        |
|                | Algorithmen und Datenstrukturen 2                                   | V             | 5           | 8           | 18        |
|                | Spezialisierung I   | Pr            | 4           | 6           | 19        |
|                | Strukturelle Bioinformatik  | V, Ü          | 4           | 6           | 21        |
|                | <b>Summe SWS bzw. CP</b>  |               | <b>15</b>   | <b>27</b>   |           |
| 6              | Spezialisierung II  | Pr            | 4           | 6           | 20        |
|                | Freies Studium  |               |             | 6           | 22        |
|                | Bachelorarbeit  |               |             | 15          | 23        |
|                | <b>Summe SWS bzw. CP</b>  |               |             | <b>27</b>   |           |
|                | <b>Summe 1.-6. Sem.</b>   |               |             | <b>180</b>  |           |

## Exemplarischer Studienverlaufsplan des Bachelorstudiengangs Bioinformatik

### BASISPHASE:

|         |  |   |   |  |  |  |  |  |   |   |  | CPs je Sem. | Summe |
|---------|--|---|---|--|--|--|--|--|---|---|--|-------------|-------|
| 1. Sem. | <b>Modul 1</b><br>Lineare Algebra und diskrete Mathematik<br>4 V, 2 Ü<br>9 |   | <b>Modul 2</b><br>Einführung in die praktische Informatik<br>4 V, 4 Ü<br>12 | <b>Modul 3</b><br>Struktur und Funktion der Organismen<br>4 V<br>6 |  |  |  |  |   |   | <b>Modul 4</b><br>a. Ring-Seminar<br>b. Einführung ins Studium<br>3 S<br>3 | 30.0        |       |
| 2. Sem. | <b>Modul 5</b><br>Analysis und numerische Mathematik<br>4 V, 2 Ü<br>9      |   | <b>Modul 6</b><br>Programmierung von Datenbanken<br>2 V, 2 Ü<br>6           |  |  |  |  |  | <b>Modul 7</b><br>Organische Chemie für Naturwissenschaftler und Lehramt L2<br>5 V/Ü<br>8 | <b>Modul 8</b><br>Grundlagen der Bioinformatik<br>3 V, 2 Ü<br>7.5 | 30.5   | 60.5        |       |
| 3. Sem. |  | <b>Modul 9</b><br>Modellierung<br>3 V, 2 Ü<br>8 | <b>Modul 10</b><br>Programmierpraktikum<br>4 Pr<br>8                        |  | <b>Modul 11</b><br>Biochemie und Tierphysiologie<br>4 V<br>6                 |  |  | <b>Modul 12</b><br>Praktikum Organische Chemie für Naturwissenschaftler und Lehramt L2<br>9 Pr, 1 S<br>9 | <b>Modul 8</b><br>Grundlagen der Bioinformatik<br>2 Pr<br>3.5                             | 34.5  | 95.0   |             |       |
| 4. Sem. |  |   | <b>Modul 13</b><br>Algorithmen und Datenstrukturen 1<br>3 V, 2 Ü<br>8       | <b>Modul 14</b><br>Molekularbiologie und Genetik<br>4 V<br>6       | <b>Modul 15</b><br>Neurobiologie, Zell- und Entwicklungsbiologie<br>4 V<br>6 |  |  |  | <b>Modul 16</b><br>Algorithmen und Modelle der Bioinformatik<br>4 V, 2 Ü, 2 Pr<br>11      | 31.0  | 126.0  |             |       |

### AUFBAUPHASE:

|         |  |  |   |   |          |  |  |  |  |             |               |        |
|---------|--|--|---|---|----------|--|--|--|--|-------------|---------------|--------|
| 5. Sem. | <b>Modul 17</b><br>Statistik für Bioinformatiker<br>2 V<br>4 |  | <b>Modul 18</b><br>Algorithmen und Datenstrukturen 2<br>3 V, 2 Ü<br>8 | <b>Modul 19</b><br>Spezialisierung I:<br>4 Pr<br>6  |          |  |  | <b>Modul 21</b><br>Strukturelle Bioinformatik<br>3 V, 1 Ü<br>6 | <b>Modul 4</b><br>Teammanagement, Softskills, Präsentationstechniken oder Gliedernarbeit.<br>3 | 27.0        |               |        |
| 6. Sem. |  |  |   | <b>Modul 20</b><br>Spezialisierung II:<br>4 Pr<br>6 |          |  |  | <b>Modul 22</b><br>Freies Studium<br>6                         | <b>Modul 23</b><br>Abschlussmodul<br>15  | 27.0        | 54.0          |        |
|         | Mathematik   |  | Informatik  |   | Biologie |  |  | Chemie   | Bioinformatik  | Soft Skills | Bioinformatik | GESAMT |

## Anlage 2: Liste der Importmodule

| Modul-Nr. | Herkunfts-studiengang | Modul (Titel, Nummer)   | FB | SoSe / WiSe | CP |
|-----------|-----------------------|---|----|-------------|----|
| 1         | B.Sc. Inf             | Lineare Algebra und Diskrete Mathematik, B-LinADI   | 12 | WiSe        | 9  |
| 2         | B.Sc. Inf             | Einführung in die praktische Informatik, B-EPI  | 12 | WiSe        | 12 |
| 5         | B.Sc. Inf             | Analysis und numerische Mathematik, B-AnNuMa  | 12 | SoSe        | 9  |
| 6         | B.Sc. Inf             | Programmierung von Datenbanken, B-PDB   | 12 | SoSe        | 6  |
| 7         | nicht vorhanden       | Organische Chemie für Naturwissenschaftler und Lehramt L2, Biow-3a im B.Sc. Biowissenschaften ab WS 2018/19, es gilt die Prüfungsordnung des Bachelorstudienganges Chemie           | 14 | SoSe        | 8  |
| 9         | B.Sc. Inf             | Modellierung, B-MOD   | 12 | WiSe        | 8  |
| 10        | B.Sc. Inf             | Programmierpraktikum, B-PPR   | 12 | WiSe        | 8  |
| 11        | B.Sc. Biow            | Biochemie und Tierphysiologie, BSc-Biow-7   | 15 | WiSe        | 6  |
| 12        | nicht vorhanden       | Praktikum organische Chemie für Naturwissenschaftler und Lehramt L2, Biow-3b im B.Sc. Biowissenschaften ab WS 2018/19, es gilt die Prüfungsordnung des Bachelorstudienganges Chemie | 14 | WiSe        | 9  |
| 13        | B.Sc. Inf             | Algorithmen und Datenstrukturen I, B-ALGO-1   | 12 | SoSe        | 8  |
| 14        | B.Sc. Biow            | Molekularbiologie und Genetik, BSc-Biow-8   | 15 | SoSe        | 6  |
| 15        | B.Sc. Biow            | Neurobiologie, Zell- und Entwicklungsbiologie, BSc-Biow-10  | 15 | SoSe        | 6  |
| 18        | B.Sc. Inf             | Algorithmen und Datenstrukturen 2, B-ALGO-2 .   | 12 | WiSe        | 8  |

## Anlage 3 Modulbeschreibungen

### Anlage 3.1 Module, Bioinformatik

#### *Modul 3, Struktur und Funktion der Organismen (BSc. Biow-1)*

Das Modul umfasst die Vorlesung des Moduls BSc-Biow-1 des Studienganges Bachelor Biowissenschaften. Für die Ablegung des Moduls gelten die Regeln der Prüfungsordnung des Studienganges Bachelor Biowissenschaften. Das Praktikum samt Seminar und Tutorium kann in Spezialisierung 1 (Modul 19) oder 2 (Modul 22) eingebracht werden.

| <b>StruFu: Struktur und Funktion</b>     |   | <b>Basisphase , PF</b> | <b>6 CP</b> |
|--|---|------------------------|-------------|
| <b>1. Inhalte:</b>                       |   |                        |             |
|  | <p>In dieser Veranstaltung wird in aufeinander abgestimmten Vorlesungen und Praktikum eine Einführung in die Biologie gegeben. Wichtige Kenntnisse über den Bau und die Funktion pflanzlicher und tierischer Zellen werden in Bezug gesetzt zu Bauplänen von Organismen, wobei funktionelle und evolutionäre Zusammenhänge auf den unterschiedlichen Organisationsebenen der belebten Natur behandelt werden. Die Kombination von Vorlesungen und Praktikum soll dazu beitragen, dass Faktenwissen möglichst rasch in Form eigener Anwendung und Bewertung zur selbstständigen Erarbeitung wesentlicher Zusammenhänge führt. Vorlesung und Praktikum umfassen Zellbiologie, funktionelle Organisation der Pflanzen, funktionelle Organisation der Tiere, Evolution und Anthropologie. Begleitende Tutorien dienen der Vertiefung des Wissens. Die Problematik von Tierversuchen in Forschung und Lehre wird thematisiert.</p> |                        |             |
| <b>2. Lernergebnisse/Kompetenzziele:</b> |   |                        |             |
|  | <p>Infolge der Kombination theoretischer und praktischer Lehrveranstaltungen und selbstständiger Vor- und Nachbereitung erarbeiten sich die Studierenden komplexes Faktenwissen über den Bau und die Funktion pflanzlicher und tierischer Organismen. Das theoretisch erarbeitete Wissen wird mittels mikroskopischer Studien botanischer und zoologischer Objekte verifiziert. Das Erstellen von Skizzen / Zeichnungen fördert die Wahrnehmung, Strukturen zu interpretieren und wiederzuerkennen. In kleineren Versuchen werden theoretische Zusammenhänge demonstriert und diese durch Erstellen von Versuchsprotokollen beurteilt und interpretiert. In den begleitenden Tutorien vertiefen die Studierenden das grundlegende Verständnis funktioneller und evolutionärer Zusammenhänge. Die Studierenden können den Einsatz von Tierversuchen diskutieren und kennen deren rechtliche Grundlagen.</p>                    |                        |             |
| <b>3. Teilnahmevoraussetzungen:</b>      |   |                        |             |
|  | - keine -   |                        |             |
| <b>4. [Mögl.] Lehr- und Lernformen:</b>  |   |                        |             |
|  | Vorlesung.  |                        |             |
| <b>5. Studiennachweise:</b>              |   |                        |             |
|  | Teilnahmenachweise: - keine -   |                        |             |
|  | Leistungsnachweise: - keine -   |                        |             |
|  | Prüfungsvorleistungen: - keine -  |                        |             |
| <b>6. Modulprüfung:</b>                  |   | <b>Form/Dauer</b>      |             |
|  | Modulabschlussprüfung bestehend aus:  |                        |             |



|                      |   |   |
|----------------------|---|---|
|                      | Kumulative Modul-prüfung bestehend aus: | Zwei jeweils 60-minütige Klausuren über den Lehrstoff der Vorlesung. Beide Klausuren müssen bestanden werden. |
| <b>7. Modulnote:</b> |   |   |
|                      | Mittelwert der beiden Klausuren.        |   |

## Modul 4, Schlüsselqualifikation

| Modul 4: Schlüsselqualifikation   |  | Basisphase, PF |        | 6 CP              |                   |     |
|---|--|----------------|--------|-------------------|-------------------|-----|
| <p>Dieses Modul wird durch den Nachweis der Teilnahme an nachfolgenden Veranstaltungen im Umfang von 6 CP abgeschlossen. Das Ring Seminar (RiSe) und Einführung (EIS) ins Studium ist Pflicht. Es können die Veranstaltungen EITP, PITP, RIG und LTX des Moduls B-ERG aus dem Studiengang B.Sc. Informatik gewählt werden. Von den Veranstaltungen EITP und PITP darf lediglich eine Veranstaltung eingebracht werden. Die Beschreibung dieser Veranstaltungen sind im aktuellen Modulhandbuch des Studienganges B.Sc. Informatik. Das Modul ist eine Studienleistung (nicht Endnotenrelevant).</p> |  |                |        |                   |                   |     |
| Nr.   | Veranstaltungstitel  | Form           | SWS    | CP Kontaktstudium | CP Selbststudium  | CP  |
| 4a, RiSe  | Ring-Seminar (pflicht)   | S              | 2      | 1 (30 h)          | 1 (30 h)          | 2   |
| 4b, EIS   | Einführung ins Studium   | S              | 1      | 0,5 (15 h)        | 0,5 (15 h)        | 1   |
| 4c, TF  | Teammanagement, Führungskompetenz  | S, TL          | 3      | 1,5 (45 h)        | 1,5 (45 h)        | 3   |
| 4d, SOS   | Softskills   |                | 3      | 1 (30 h)          | 2 (60 h)          | 1-3 |
| 4e, Prät  | Präsentationstechniken   | V, S           | 3      | 1,5 (45 h)        | 1,5 (45 h)        | 3   |
| 4f, GRAM  | Gremienarbeit  |                | 3      | 0,5 (15 h)        | 0,5-2,5 (15-75 h) | 1-3 |
| 4g, EITP  | Einführung in das IT-Projektmanagement, Veranstaltung des B.Sc. Informatik im Moduls B-ERG-    | V+Ü            | 1V, 1Ü |                   |                   | 3   |
| 4h, PITP  | Prinzipien des IT-Projektmanagements, Veranstaltung des B.Sc. Informatik im Moduls B-ERG-      | V              | 1V     |                   |                   | 1   |
| 4i, RIG   | Ringvorlesung Informatik und Gesellschaft, Veranstaltung des B.Sc. Informatik im Moduls B-ERG- | V              | 2V     |                   |                   | 2   |
| 4j, LTX   | Einführung in die Textsatzsprache LATEX, Veranstaltung des B.Sc. Informatik im Moduls B-ERG-   | V+Ü            | 1V, 1Ü |                   |                   | 1   |

## Schlüsselqualifikation, Ring-Seminar

| RiSe                                     | Ring-Seminar  | PF | 2 CP |
|--|---|----|------|
| <b>1. Inhalte:</b>                       |   |    |      |
|  | <p>Es werden Arbeitsgebiete der Bioinformatik sowohl aus dem akademischen Bereich als auch aus der Industrie von Vertretern dieser Einrichtungen vorgestellt und gemeinsam mit den Studierenden diskutiert. Dabei sollen die unterschiedlichen Arbeitsinhalte, sowohl Grundlagen als auch die Anwendung, vorgetragen werden, so dass Vorstellungen zum Berufsbild auf dem Gebiet der Bioinformatik vermittelt werden.</p>   |    |      |
| <b>2. Lernergebnisse/Kompetenzziele:</b> |   |    |      |
|  | <p>Die Studentinnen und Studenten erwerben grundlegende Kenntnisse über unterschiedliche Berufsbilder auf der Bioinformatik, welche einen sehr großen Anwendungsbereich umfassen. Die Gebiete reichen von der Sequenzanalyse bis zur Netzwerkanalyse, können aber auch Fragestellungen der Arzneimittelentwicklung oder Protein-Strukturvorhersage beinhalten. Die Studentinnen und Studenten lernen, sich aktiv mit wissenschaftlichen Inhalten auseinanderzusetzen und diese sachlich zu diskutieren. Durch das Beispiel der Vortragenden wird ein Einblick in wissenschaftliches Arbeiten vermittelt.</p> <p>Kompetenzziele:</p> <p>Die Studentinnen und Studenten sind in der Lage, aufmerksam, ohne Hilfsmittel wie Laptop, Handy, Mitschriften, einem wissenschaftlich anspruchsvollen Vortrag zuzuhören und inhaltliche Fragen zu stellen. Das heißt, sie müssen sie sich ein Urteil über die in den Vorträgen präsentierten wissenschaftlichen Inhalte bilden, um inhaltliche Fragen zu stellen und mit den Vortragenden diese Fragen zu diskutieren. Das entspricht der Taxonomiestufe K6 (Beurteilung) nach Bloom. Sie ist die höchste und beinhaltet alle vorhergehenden, K1 (Wissen), K2 (Verständnis), K3 (Anwendung), K4 (Analyse) und K5 (Synthese).</p> |    |      |
| <b>3. Teilnahmevoraussetzungen:</b>      |   |    |      |
|  | <p>- keine -</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Neugier.</p>  |    |      |
| <b>4. [Mögl.] Lehr- und Lernformen:</b>  |   |    |      |
|  |   |    |      |
| <b>5. Studiennachweise:</b>              |   |    |      |
|  | <p>Teilnahmenachweise: Anwesenheitsliste. Voraussetzungen für die Vergabe der CP ist Anwesenheit und aktive Mitarbeit (Fragen)</p>  |    |      |
|  | <p>Leistungsnachweise: - keine -</p>  |    |      |
|  | <p>Prüfungsvorleistungen: - keine -</p>   |    |      |

## Schlüsselqualifikation, Einführung ins Studium

| EIS Einführung ins Studium               |   | PF | 1 CP |
|--|---|----|------|
| <b>1. Inhalte:</b>                       |   |    |      |
|  | Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden in Gruppen zusammengefasst, die von einer Mentorin oder einem Mentor geleitet werden. Die Gruppen treffen sich in regelmäßigen Abständen während des ersten und zweiten Semesters. In der Veranstaltung werden Informationen zur Studienorganisation und zum Studienverlauf vermittelt. Außerdem werden Lern-techniken, Literaturrecherche, das Bearbeiten von Aufgabenblättern, das Formulieren von Lösungen, das Nachbereiten von Vorlesungen, wissenschaftliche Vorträge in Seminaren und der Aufbau und die Durchführung von Praktika erörtert und geübt. |    |      |
| <b>2. Lernergebnisse/Kompetenzziele:</b> |   |    |      |
|  | Selbstständiges Arbeiten, autodidaktische Kompetenz.  |    |      |
| <b>3. Teilnahmevoraussetzungen:</b>      |   |    |      |
|  | - keine -   |    |      |
| <b>4. [Mögl.] Lehr- und Lernformen:</b>  |   |    |      |
|  | Einführung ins Studium.   |    |      |
| <b>5. Studiennachweise:</b>              |   |    |      |
|  | Teilnahmenachweise: Anwesenheitsliste.  |    |      |
|  | Leistungsnachweise: - keine -   |    |      |
|  | Prüfungsvorleistungen: - keine -  |    |      |

## Schlüsselqualifikation, Teammanagement/Führungskompetenz

| TF Teammanagement/Führungskompetenz      | WP   | 3 CP |
|--|--|------|
| <b>1. Inhalte:</b>                       |  |      |
|  | <p>In vorangegangenen Semestern erworbenes Wissen soll an Studierende des 1. bzw. 2. Semesters weitergegeben werden. Den Studierenden, die dieses Modul absolvieren, werden Gruppen von Studierenden zugewiesen, die sie in Praktika oder in Lerntutorien betreuen. Dafür sind nicht nur ein gefestigtes Fachwissen, sondern zudem soziokognitive Fähigkeiten, Lehrstrategien und Führungskompetenz erforderlich. Während des das Praktikum begleitenden Seminars wird daher von der Lehrkraft nicht nur auf die inhaltlichen Aspekte der Lehrveranstaltung hingewiesen, sondern großes Gewicht auf gruppenspezifische und lerntheoretische Aspekte gelegt. Gehaltene Lehrveranstaltungen werden mit betreuten Studierenden und in der Gruppe der Studierenden, die dieses Modul absolvieren, reflektiert.</p> |      |
| <b>2. Lernergebnisse/Kompetenzziele:</b> |  |      |
|  | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über ein gefestigtes Fachwissen sowie über fachwissenschaftliche Erkenntnis- und Arbeitsmethoden</li> <li>• sind in der Lage, fachliches Lernen zu planen, zu gestalten und anzuleiten</li> <li>• sind in der Lage, Fachwissen verständlich zu formulieren, zu reflektieren und kompetent auf Fragen einzugehen</li> <li>• verfügen über Führungskompetenz, d.h., Geduld und Einfühlungsvermögen bei der Vermittlung von Wissen, Selbstkontrolle, Ausstrahlung für die Wissensvermittlung notwendiger Autorität und Selbstsicherheit</li> <li>• haben Erfahrung in der kollegialen Kooperation sowie in der Teamarbeit</li> </ul>  |      |
| <b>3. Teilnahmevoraussetzungen:</b>      |  |      |
|  | <p>Erfolgreiches Abschließen der Module „Struktur und Funktion der Organismen“ (Modul 3) einschließlich Spezialisierung „Struktur und Funktion der Organismen“ (Modul 19B), oder alternativ des Moduls „Einführung in die praktische Informatik“ (Modul 2).</p>  |      |
| <b>4. [Mögl.] Lehr- und Lernformen:</b>  |  |      |
|  | <p>Seminar, Tutoriumsleitung.</p>  |      |
| <b>5. Studiennachweise:</b>              |  |      |
|  | <p>Teilnahmenachweise: Anwesenheitslisten, zudem Evaluation durch die betreuten Studierenden.</p>  |      |
|  | <p>Leistungsnachweise: - keine -</p>   |      |
|  | <p>Prüfungsvorleistungen: - keine -</p>  |      |

## Schlüsselqualifikation, Soft Skills

| SOS, Soft Skills                         |   | WP | 3 CP |
|--|---|----|------|
| <b>1. Inhalte:</b>                       |   |    |      |
|  | <p>Es können im entsprechenden Umfang Veranstaltungen gewählt werden, die Sozial- und Kommunikationskompetenz, Handlungs- und Selbstkompetenz, Präsentationstechniken, Themen aus den Bereichen „Informatik und Gesellschaft“, „Wissenschaftsethik“ oder weitere Soft Skills vermitteln. Derartige Veranstaltung werden z.B. unter Schlüsselkompetenzen vom Career Service und vom Zentrum Naturwissenschaften der Johann Wolfgang Goethe-Universität angeboten. Informationen zur Anerkennung und zu Angeboten von Soft Skill-Kursen finden Sie auf der Seite des Prüfungsamts Informatik.</p> |    |      |
| <b>2. Lernergebnisse/Kompetenzziele:</b> |   |    |      |
|  | <p>Erwerb und Verbesserung von Kompetenzen und Fähigkeiten, welche auf die Anforderungen eines späteren Berufslebens in leitenden, wissenschaftlichen Tätigkeit vorbereiten.</p>  |    |      |
| <b>3. Teilnahmevoraussetzungen:</b>      |   |    |      |
|  | <p>- keine -</p>  |    |      |
| <b>4. Mögliche Lehr- und Lernformen:</b> |   |    |      |
|  | <p>beliebig.</p>  |    |      |
| <b>5. Studiennachweise:</b>              |   |    |      |
|  | <p>Teilnahmenachweise: Bescheinigung vom Anbieter.</p>  |    |      |
|  | <p>Leistungsnachweise: - keine -</p>  |    |      |
|  | <p>Prüfungsvorleistungen: - keine -</p>   |    |      |

## Schlüsselqualifikation, Präsentationstechniken

| Prät Präsentationstechniken              |   | WP | 3 CP |
|--|---|----|------|
| <b>1. Inhalte:</b>                       |   |    |      |
|  | Das Modul vermittelt die Grundlagen der Präsentationstechniken und die eigenständige Literaturrecherche sowie das Vortragen der recherchierten Ergebnisse in englischer Sprache.  |    |      |
| <b>2. Lernergebnisse/Kompetenzziele:</b> |   |    |      |
|  | Dieses Modul gibt eine Einführung in Präsentationstechniken und einen Vortrag über von den Teilnehmern recherchierte wissenschaftliche Arbeiten in englischer Sprache.  |    |      |
|  | Die Studierenden  |    |      |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen die Herstellung von Präsentationsfolien;</li> <li>• beherrschen die Grundprinzipien der freien Rede;</li> <li>• sind rhetorisch geschult;</li> <li>• sind in der Lage wissenschaftliche Vorträge eigenständig zu recherchieren;</li> <li>• können wissenschaftliche Sachverhalte in englischer Sprache verstehen und verfolgen;</li> <li>• lernen wissenschaftliche Sachverhalte in einem Vortrag in englischer Sprache zu vermitteln.</li> </ul> |    |      |
| <b>3. Teilnahmevoraussetzungen:</b>      |   |    |      |
|  | - keine -   |    |      |
| <b>4. [Mögl.] Lehr- und Lernformen:</b>  |   |    |      |
|  | Vorlesung, Seminar.   |    |      |
| <b>5. Studiennachweise:</b>              |   |    |      |
|  | Teilnahmenachweise: Bestätigung vom Anbieter.   |    |      |
|  | Leistungsnachweise: Vortrag in englischer Sprache.  |    |      |
|  | Prüfungsvorleistungen: - keine -  |    |      |

## Schlüsselqualifikation, Gremienarbeit

| GRAM Gremienarbeit                       |   | WP | 1-3 CP |
|--|---|----|--------|
| <b>1. Inhalte:</b>                       |   |    |        |
|  | Mitglied der Gremien des Fachbereichs Informatik und Mathematik oder des Instituts für Informatik.  |    |        |
| <b>2. Lernergebnisse/Kompetenzziele:</b> |   |    |        |
|  | <p>Die Studentinnen und Studenten erwerben grundlegende Kenntnisse über die Selbstverwaltung der Universität und der Organisation einer Universität, insbesondere der Fachbereiche „Informatik und Mathematik“ und „Biowissenschaften“. Sie lernen, aktiv die Interessen der Studentinnen und Studenten zu vertreten, zu argumentieren, Kompromisse zu verstehen, und andere Interessen zu berücksichtigen. Dadurch lernen sie sowohl die Lehrenden und deren Interessen als auch der technischen Mitarbeiter und deren Interessen kennen.</p> <p>Kompetenzziele:</p> <p>Die Studentinnen und Studenten sind in der Lage, die Selbstverwaltung der Universität und der Organisation einer Universität, insbesondere der Fachbereiche „Informatik und Mathematik“ und „Biowissenschaften“ zu verstehen. Sie sind in der Lage, aktiv die Interessen der Studentinnen und Studenten zu vertreten, zu argumentieren, Kompromisse zu verstehen, und andere Interessen zu berücksichtigen. Durch das Kennlernen sowohl die Lehrenden und deren Interessen als auch der technischen Mitarbeiter und deren Interessen sind die Studentinnen und Studenten in der Lage, deren Situation und Interessen einzuschätzen. Das heißt, sie müssen sie sich ein Urteil über Diskussionsbeiträge bilden und richtig einschätzen, um inhaltliche Fragen zu stellen und mit den Rednern Sachverhalte zu diskutieren. Das entspricht der Taxonomiestufe K6 (Beurteilung) nach Bloom. Sie ist die höchste und beinhaltet alle vorhergehenden, K1 (Wissen), K2 (Verständnis), K3 (Anwendung), K4 (Analyse) und K5 (Synthese).</p> |    |        |
| <b>3. Teilnahmevoraussetzungen:</b>      |   |    |        |
|  | Die Mitgliedschaft in Gremien wird durch Wahl entsprechend den Satzungen und Regelungen bestimmt. Dies beschränkt die Teilnahme an dieser Veranstaltung.  |    |        |
| <b>4. [Mögl.] Lehr- und Lernformen:</b>  |   |    |        |
|  | Gremienarbeit.  |    |        |
| <b>5. Studiennachweise:</b>              |   |    |        |
|  | Teilnahmenachweise: Mitgliedschaft im Gremium.  |    |        |
|  | Leistungsnachweise: Die Studienleistung wird erworben bei Mitgliedschaft und Mitarbeit in den Gremien des Fachbereichs oder Instituts. Die CP-Berechnung erfolgt nach dem Schlüssel, dass pro Semester und Gremium 0,5 CP vergeben werden. Entsprechende Bescheinigungen werden durch die Dekanin oder den Dekan des Fachbereichs Informatik und Mathematik oder die Geschäftsführende Direktorin oder den Geschäftsführenden Direktor des Instituts für Informatik ausgestellt.  |    |        |
|  | Prüfungsvorleistungen: - keine -  |    |        |



## Modul 8, Grundlagen der Bioinformatik (GruBI)

|   |           |              |
|---|-----------|--------------|
| <b>Modul 8: Grundlagen der Bioinformatik (GruBI)</b>  | <b>PF</b> | <b>11 CP</b> |
| Dieses Modul wird durch das erfolgreiche Bestehen der Modulprüfung und das Erbringen der Studienleistung der nachfolgenden Veranstaltungen abgeschlossen. |           |              |

|  |               |
|--|---------------|
| <b>GruBI: Vorlesung Grundlagen der Bioinformatik (GruBI_V)</b>   | <b>7,5 CP</b> |
| <b>1. Inhalte:</b>   |               |
| <p>Die Bioinformatik vereinigt Fragen, Methoden und Konzepte aus der Biologie, der Informatik und der Statistik. Die Inhalte dieses Moduls sind so gewählt, dass sie den Studierenden ein erstes zusammenhängendes Gesamtbild über die Bioinformatik ermöglichen.</p> <p>Im biologischen Teil werden die molekularen Grundlagen des Informationsflusses in einer Zelle vermittelt. Die Spanne reicht von der genomischen DNA bis hin zum fertig gefalteten Protein. Im anschließenden methodischen Teil erlernen die Studierenden relevante Ansätze zur biologischen Sequenzdatengewinnung von der PCR bis hin zur Hochdurchsatzsequenzierung gesamter Genome. Der statistische Teil legt dann die Grundlagen zur Modellierung biologischer Sequenzen mittels Markov-Ketten, positionsspezifischer Scoring-Matrizen und hidden Markov Modellen. Darüber hinaus wird die Modellierung von DNA Sequenzevolution mittels zeit-kontinuierlicher Markov-Ketten unter Berücksichtigung gängiger Substitutionsmodelle (PAM, BLOSUM, WAG) und ihrer Spezifika behandelt. Auf Ebene der Sequenzvergleiche folgen Algorithmen zur exakten und heuristischen Mustersuche im Kontext des Referenz-basierten Mappings von genomischen shotgun-Sequenzen und der Identifizierung von Signalsequenzen und Sekundärstruktur-Elementen. Weiterhin werden Prinzipien und Methoden zur Erstellung lokaler und globaler paarweisen Sequenzalignments vorgestellt. Es folgen Ansätze zur Signifikanzabschätzungen von Sequenzähnlichkeiten, die zu heuristischen Datenbank-Suchen überleiten (BLAST, FASTA). Alignment-freie Ansätze zum paarweisen Sequenzvergleich werden angeschnitten. Methoden zum Vergleich mehrerer Sequenzen mittels progressiver Alignmentstrategien und deren Verbesserung mittels verschiedener stochastischer Optimierungsstrategien sowie Konsistenz-basierten Ansätzen zur Erstellung multipler Sequenzalignments bilden den Abschluss der vergleichenden DNA Sequenzanalyse. Aufbauend folgen im Anschluss basale Prinzipien maschineller Lernverfahren im Kontext der funktionellen Annotation und der Klassifizierung biologischer Sequenzen. Methoden und Ansätze zur phylogenetischen Analyse von DNA- und Proteinsequenzen umfassen verschiedene Clustering-Algorithmen (UPGMA, Neighbor Joining), Parsimony-Prinzipien und Likelihood-basierte Methoden. Verschiedene Varianten der Orthologie/Paralogie-Vorhersage liefern dann die Verbindung zwischen Sequenz- und Speziesbäumen, die im nächsten Schritt hin zur Funktionsvorhersage von Proteinsequenzen führt. Grundlagen der Strukturellen Bioinformatik mit Hinblick auf die Homologie-Modellierung von Proteinstrukturen bilden den Abschluss dieses Moduls. Relevante Sequenzinformationsdatenbanken werden entsprechend des Kontexts an den entscheidenden Stellen eingeführt und deren Aufbau und Struktur besprochen.</p> |               |
| <b>2. Lernergebnisse/Kompetenzziele:</b>   |               |
| <p>Die Studierenden kennen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die Prinzipien bioinformatischer Algorithmen und können diese hinsichtlich ihrer Einsatzmöglichkeiten beurteilen und einsetzen. Insbesondere soll die Brücke zwischen einem biologischen Konzept und dessen Abstraktion in einem statistischen Modell oder in einem Algorithmus erkannt werden. Darüber hinaus sollen sie in die Lage versetzt werden, bioinformatische Standard-Analysen eigenständig durchführen zu können.</p>   |               |

|   |                                  |
|---|----------------------------------|
| <b>3. Teilnahmevoraussetzungen:</b>                     |                                  |
|   | - keine -                        |
| <b>4. Lehr- und Lernformen:</b>                         |                                  |
|   | Vorlesung und Übung.             |
| <b>5. Studiennachweise:</b>                             |                                  |
|   | Teilnahmenachweise: - keine -    |
|   | Leistungsnachweise: - keine -    |
|   | Prüfungsvorleistungen: - keine - |
| <b>6. Modulprüfung:                      Form/Dauer</b> |                                  |
| Modulabschlussprüfung bestehend aus:                    | benotete 120-minütige Klausur.   |

|   |   |               |
|---|---|---------------|
| <b>GruBI: Praktikum Grundlagen der Bioinformatik (GruBI_PR)</b> |   | <b>3,5 CP</b> |
| <b>1. Inhalte:</b>  |   |               |
|   | Diese Veranstaltung ist eine Praxis-orientierte Ergänzung zu GruBI_V. In dieser Veranstaltung werden die Inhalte von GruBI_V vertieft. Dazu werden die in GruBI_V vorgestellten Algorithmen vom Studenten programmiert und an bioinformatischen Beispielen getestet.  |               |
| <b>2. Lernergebnisse/Kompetenzziele:</b>                        |   |               |
|   | Im begleitenden Praktikum werden die theoretischen Inhalte aus Vorlesung und Übung anhand von Analysen realer Daten angewendet und vertieft. Der Umgang mit Web-basierten Analyse-Werkzeugen, öffentlichen Sequenzdatenbanken aber auch die eigenständige Implementierung von Algorithmen sollen anhand praktischer Beispiele geübt werden. |               |
| <b>3. Teilnahmevoraussetzungen:</b>                             |   |               |
|   | Bestandene Abschlussklausur zur Vorlesung GruBI_V.  |               |
| <b>4. Lehr- und Lernformen:</b>                                 |   |               |
|   | Praktikum.  |               |
| <b>5. Studiennachweise:</b>                                     |   |               |
|   | Teilnahmenachweise:<br>Ein nicht benotetes Testat wird bei einer erfolgreichen Bearbeitung der Programmieraufgaben ausgestellt.   |               |
|   | Leistungsnachweise: - keine -   |               |
|   | Prüfungsvorleistungen: - keine -  |               |

## Modul 16, Algorithmen und Modelle der Bioinformatik (AMBI)

|   |   |           |              |
|---|---|-----------|--------------|
| <b>Modul 16: Algorithmen und Modelle der Bioinformatik (AMBI)</b> |   | <b>PF</b> | <b>11 CP</b> |
|   | Dieses Modul wird durch das erfolgreiche Bestehen der Modulprüfung und das Erbringen der Studienleistung der nachfolgenden Veranstaltungen abgeschlossen. |           |              |

|   |   |           |             |
|---|---|-----------|-------------|
| <b>Algorithmen und Modelle der Bioinformatik (AMBI-V)</b> |   | <b>PF</b> | <b>8 CP</b> |
| <b>1. Inhalte:</b>  |   |           |             |
|   | <p>Mustersuche in Sequenzen (Naiv, Rabin-Karp, Endlicher Automat, Knuth-Morris-Pratt, Boyer-Moore); Suffixbäume (WOTD, Ukkonen, MUM, MUS); Paarweises und multiples Alignment (Dynamische Programmierung, Needleman-Wunsch, Sankoff, Smith-Waterman, Progressives Aligment, ClustalW, Substitutionsmatrizen); Suche in Datenbanken (FASTA, BLAST); Markov-Ketten; Hidden Markov-Modelle (Viterbi); Cluster-Verfahren (single linkage, complete linkage, UPGMA, k-means, neighbor-joining, bicluster); Proteinstrukturgraphen, Proteinstrukturtopologie, Vergleich von Proteinstrukturen (Verträglichkeitsgraph, Cliquensuche, Bron-Kerbosch); Algorithmen des NGS; Kinetik biochemischer Systeme (Mass action, Michaelis-Menten, impliziter und expliziter Euler), diskrete Modellierung biochemischer Systeme mit Petrinetzen (statische und dynamische Eigenschaften); neue aktuelle Algorithmen (variiert).</p>  |           |             |
| <b>2. Lernergebnisse/Kompetenzziele:</b>                  |   |           |             |
|   | <p>Lernergebnisse:</p> <p>Die Studentinnen und Studenten erwerben grundlegende Kenntnisse über grundlegende Prinzipien der Algorithmen und Verfahren der Bioinformatik. Sie lernen sowohl diskrete als auch statistische Aspekte der Methoden zu beherrschen, zu implementieren und anzuwenden. Sie lernen auf der Grundlage des erworbenen Wissens Bioinformatik-Algorithmen einzuschätzen, zu implementieren und selbständig anzuwenden. Die Studentinnen und Studenten lernen, sich aktiv mit wissenschaftlichen Inhalten auseinanderzusetzen und diese sachlich zu diskutieren. Durch das Beispiel der Lehrenden erhalten die Studentinnen und Studenten Einblicke in wissenschaftliches Arbeiten.</p> <p>Kompetenzziele:</p> <p>Die Studentinnen und Studenten sind in der Lage, grundlegende Prinzipien der Algorithmen und Verfahren der Bioinformatik zu beurteilen, zu implementieren und selbständig anzuwenden. Die Studentinnen und Studenten beherrschen sowohl diskrete als auch statistische Aspekte der Methoden und können diese selbständig beurteilen. Das entspricht der Taxonomiestufe K6 (Beurteilung) nach Bloom. Sie ist die höchste und beinhaltet alle vorhergehenden, K1 (Wissen), K2 (Verständnis), K3 (Anwendung), K4 (Analyse) und K5 (Synthese).</p> |           |             |
| <b>3. Teilnahmevoraussetzungen:</b>                       |   |           |             |
|   | <p>- keine -</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Grundkenntnisse in folgenden Gebieten: Grundlagen der Bioinformatik, Theoretische Informatik, Mathematische Grundlagen, Programmierung, Biologische Grundlagen.</p>   |           |             |
| <b>4. Lehr- und Lernformen:</b>                           |   |           |             |
|   | Vorlesung.  |           |             |

| <b>5. Studiennachweise:</b>          |   |
|--------------------------------------|---|
|                                      | Teilnahmenachweise: - keine -   |
|                                      | Leistungsnachweise: - keine -   |
|                                      | Prüfungsvorleistungen: Ein Testat über die erfolgreiche Bearbeitung der Programmieraufgaben des Praktikums (AMBI-PR). |
| <b>6. Modulprüfung: Form/Dauer</b>   |   |
| Modulabschlussprüfung bestehend aus: | benotete ca. 30-minütige mündliche Prüfung oder 120-minütige Klausur.   |

| <b>Algorithmen und Modelle der Bioinformatik (AMBI-PR)</b> |   | <b>PF</b> | <b>3 CP</b> |
|--|---|-----------|-------------|
| <b>1. Inhalte:</b>   |   |           |             |
|  | Diese Veranstaltung ist eine Praxis-orientierte Ergänzung zu AMBI_V und wird parallel zu AMBI_V durchgeführt. In dieser Veranstaltung werden die Inhalte von AMBI_V vertieft. Dazu werden die in AMBI_V vorgestellten Algorithmen vom Studenten programmiert und an bioinformatischen Beispielen getestet.  |           |             |
| <b>2. Lernergebnisse/Kompetenzziele:</b>                   |   |           |             |
|  | Die Studierenden sollen die Entwicklung von Algorithmen und vorteilhaften, praktischen Implementierungen für bioinformatische Aufgabenstellungen erlernen. Aspekte des Laufzeitverhaltens, hardwarenahe Programmierung und Unterschiede in den verschiedenen Programmiersprachen wie C, Java, Python, sollen an praktischen Beispielen entwickelt werden. |           |             |
| <b>3. Teilnahmevoraussetzungen:</b>                        |   |           |             |
|  | - keine -<br><br>Empfohlene Voraussetzungen: Grundkenntnisse in folgenden Gebieten: Grundlagen der Bioinformatik, Theoretische Informatik, Mathematische Grundlagen, Programmierung, Biologische Grundlagen.  |           |             |
| <b>4. Lehr- und Lernformen:</b>                            |   |           |             |
|  | Praktikum.  |           |             |
| <b>5. Studiennachweise:</b>                                |   |           |             |
|  | Teilnahmenachweise: Ein nicht benotetes Testat wird bei einer erfolgreichen Bearbeitung der Programmieraufgaben ausgestellt.  |           |             |
|  | Leistungsnachweise: - keine -   |           |             |
|  | Prüfungsvorleistungen: - keine -  |           |             |

## Modul 17, Statistik für Bioinformatiker (StaBI)

| Modul 17: Statistik für Bioinformatiker (StaBI) |  | PF   | 4 CP |
|---|--|--|------|
| <b>1. Inhalte:</b>                              |  |  |      |
|   | Beschreibende Statistik, Theoriebildung, Formulierung und Prüfung von Hypothesen, Messung, Datenformen und Skalen, Wahrscheinlichkeitsinterpretation, Bayessche Statistik, Testverfahren (t-Test, Chi-Quadrat-Test, etc.), Korrelationsmaße (Pearson, tetrachoric, polychoric, etc.), statistische Modelle (Markov-Modelle, Stochastische Prozesse, Poisson-Punktprozesse), Konfident-Intervalle, Hauptkomponentenanalyse, Anwendung statistischer Verfahren in der Sequenzanalyse (z.B. NGS), Netzwerkanalyse, Wirkstoffscreening, und Bildanalyse.                                       |  |      |
| <b>2. Lernergebnisse/Kompetenzziele:</b>        |  |  |      |
|   | Es werden theoretische Grundlagen der Statistik und Verfahren für bioinformatische Anwendungen vermittelt. Die Studierenden sollen lernen, Begriffe, Denkweisen und Methoden der Statistik einzusetzen, um typische bioinformatische Fragestellungen auch auf der Basis umfangreicher Datenmengen zu beantworten. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, für bioinformatische Anwendungsgebiete statistisch prüfbare Hypothesen selbstständig zu formulieren und statistische Verfahren anhand ihrer methodischen und algorithmischen Eignung zu beurteilen und auszuwählen. |  |      |
| <b>3. Teilnahmevoraussetzungen:</b>             |  |  |      |
|   | - keine -  |  |      |
| <b>4. Lehr- und Lernformen:</b>                 |  |  |      |
|   | Vorlesung und Übung.   |  |      |
| <b>5. Studiennachweise:</b>                     |  |  |      |
|   | Teilnahmenachweise: - keine -  |  |      |
|   | Leistungsnachweise: - keine -  |  |      |
|   | Prüfungsvorleistungen: - keine -   |  |      |
| <b>6. Modulprüfung:</b>                         |  | <b>Form/Dauer</b>  |      |
|   | Modulabschlussprüfung bestehend aus:   | benotete 90-minütige Klausur oder 30 minütige mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung. |      |

| Spezialisierung I  | PF | 6 CP |
|--|----|------|
| <b>1. Inhalte:</b>   |    |      |
| <p>19A: Zellbiologie: Im Praktikum werden experimentelle Ansätze des Faches im Labor durchgeführt. Dazu zählen z.B. grundlegende mikroskopische Verfahren, drei-dimensionale Fluoreszenzmikroskopie, Färbetechniken, fluoreszierende Antikörper und Einsatz von niedermolekularen Substanzen zur Visualisierung und Beeinflussung der zellulären Funktionen.</p> <p>19B: Praktikum des Moduls Struktur und Funktion der Organismen, BSc. Biow-1: Vermittlung und Erlernen grundlegender Methoden in organismischer und zellulärer Biologie mit besonderem Fokus auf dynamische mikroskopische Untersuchungen botanischer und zoologischer Objekte.</p> <p>19C: Genetik: Im Praktikum Genetik werden Methoden der klassischen wie der molekularen Genetik durchgeführt. Typische Methoden der rekombinanten DNA-Technologie werden verwendet.</p> <p>19D: Neurobiologie II: Es werden grundlegende Methoden der Neurobiologie praktisch angewendet. Der Schwerpunkt liegt auf zellulärer und molekularer Neurobiologie.</p> <p>19E: Molekularbiologie: Im Praktikum werden ausgewählte Arbeitstechniken der Molekularbiologie angewendet, um ein molekulares Verständnis zellulärer Vorgänge zu erreichen.</p> <p>19F: Molekulare Bioinformatik: Anwendung erlernter Methoden, um konkrete bioinformatische Probleme zu lösen, wie z.B. Modellierung biochemischer Systeme, Netzwerkanalyse, bei der statistischen Datenanalyse, Proteinstrukturanalyse, Bildverarbeitung; Entwicklung und Testen neuer Bioinformatik-Algorithmen; die Studierenden werden in die Bearbeitung der wissenschaftlichen Themen der AG direkt einbezogen und arbeiten an aktuellen wissenschaftlichen Aufgabenstellungen.</p> <p>19G: Angewandte Bioinformatik: Im Rahmen des Praktikums werden relevante Methoden der biologischen Sequenzanalyse vor einem evolutionären und funktionellen Hintergrund vermittelt und angewendet. Im Vordergrund stehen die Analysen von Hochdurchsatz-Sequenzierungsdaten aus den Gebieten der Genomics oder Transcriptomics, Sequenz-homologie-Vorhersagen, die Rekonstruktion evolutionärer Stammbäume und die funktionelle Sequenzannotation.</p> <p>19H: RNA Bioinformatik: Das Modul behandelt bioinformatische Methoden zur Untersuchung der Genexpression. Im Zentrum stehen Herangehensweisen zur Bestimmung von differentieller Genexpression und alternativen Transkript-Isomeren.</p> <p>19I: Dreidimensionale Zell- und Entwicklungsbiologie: Es werden Konfokal- und Lichtscheibenfluoreszenzmikroskopie als bildgebende Methoden angewendet, um Sphäroide (dreidimensionale Zellkultur) oder verschiedene Insektenmodellorganismen zu untersuchen. Hierbei werden u.a. Färbemethoden eingesetzt oder der Umgang mit gentechnisch veränderten biologischen Proben vermittelt.</p> <p>19J: Die Studierenden erstellen Datensätze für vergleichende Genomanalysen. Diese werden im Anschluss verarbeitet und interpretiert, um aus phylogénomischen Analysen Erkenntnisse über die Verwandtschaftsverhältnisse der untersuchten Arten zu gewinnen, deren genomische Unterschiede herauszuarbeiten und Phänotyp-Genotyp Korrelationen zu erstellen. Im Vordergrund steht dabei die Analyse vorhandener Genome von Säugetieren und anderen Wirbeltierklassen.</p> |    |      |
| <b>2. Lernergebnisse/Kompetenzziele:</b>   |    |      |

19A: Zellbiologie: Die Studierenden kennen den Aufbau eukaryotischer und prokaryotischer Zellen und verstehen die Funktionsweise verschiedener Zellbestandteile. Sie kennen verschiedene Zelltypen, ihre Differenzierung und Entwicklung. Sie sind in der Lage, ein konventionelles Fluoreszenzmikroskop zu bedienen und verstehen die Bedeutung dreidimensionaler Lichtmikroskopie.

19B: Struktur und Funktion der Organismen: Die Studierenden erlangen ein komplexes Faktenwissen über den Bau und die Funktion pflanzlicher und tierischer Organismen. Theoretisches Wissen wird in mikroskopischen Studien botanischer und zoologischer Objekte verifiziert. Das Erstellen von Skizzen und Fotografien fördert die Wahrnehmung, Strukturen zu interpretieren. In den Versuchen werden Zusammenhänge demonstriert und beim Erstellen von Versuchsprotokollen interpretiert.

19C, Genetik: Die Studierenden erlangen eine Übersicht über Methoden klassischer und molekularer Genetik (Selektionsverfahren, Rekombinante DNA, CRISPR, Erzeugung transgener Organismen) und verstehen molekulare Mechanismen der Vererbung und der Expression genetischen Materials.

19D: Neurobiologie II: Die Studierenden erarbeiten sich unter Anwendung zellbiologischer und molekular-biologischer Untersuchungstechniken einen Überblick über molekulare Funktionen von Nervenzellen und ihren Interaktionen mit anderen Zellen.

19E: Molekularbiologie: Die Studierenden wenden verschiedene Methoden der Molekularbiologie an und erfahren ein Verständnis des Aufbaus, der Funktionen und der Interaktionen verschiedener Biomoleküle. Sie erlernen die Verwendung von diversen Blots und PCR.

19F: Molekulare Bioinformatik: Die Studierenden erlernen grundlegende Arbeitsweisen eines Bioinformatikers von der Definition des Problems, die Suche nach Lösungsmöglichkeiten, einschließlich der gezielten Literatur- und Datenbankrecherche, bis hin zur Implementierung und Auswertung der Daten im biologischen Kontext. Sie erlernen, wie man gemeinsam im Team Aufgaben bearbeitet und untereinander wissenschaftlich kommuniziert, um diese Aufgaben zu lösen.

19G: Angewandte Bioinformatik: Die Studierenden sind mit den relevanten Algorithmen und Methoden zur vergleichenden Analyse biologischer Sequenzen vor einem evolutionären und funktionellen Hintergrund vertraut und können diese selbstständig anwenden. Ein weiteres wesentliches Lernziel stellt das Verständnis dar, wie biologische Konzepte in bioinformatischen Modellen und Algorithmen reflektiert sind, und welchen Einfluss dies auf die Anwendbarkeit damit verbundener Methoden und die Interpretation der Ergebnisse hat.

19H: RNA Bioinformatik: Die Studierenden erlernen die Prinzipien und Methoden der Genexpressionsanalyse aus RNA-Sequenzierungsdaten und wenden diese selbstständig an. Ziel ist das Durchlaufen und Verstehen einer vollständigen Analyse-Pipeline und deren Algorithmen, wobei ein besonderer Fokus auf die zugrundeliegenden statistischen Konzepte und deren Voraussetzungen gelegt wird. Die Studierenden werden in der biologischen Interpretation der Ergebnisse geschult und auf Herausforderungen hingewiesen.

19I: Dreidimensionale Zell- und Entwicklungsbiologie: Die Studierenden erlangen Fachwissen über Aufbau und Funktionsprinzip moderner Mikroskope und grundlegender physikalischer Mechanismen der Fluoreszenz. Sie erlernen den Umgang mit etablierten Zelllinien und erhalten eine Einführung in die Haltung von Insekten als Modellorganismen. Sie erlangen außerdem Wissen über biochemische oder genetische Fluoreszenzmarkierung sowie grundlegende Methoden der Bildverarbeitung und Bildanalyse.

19J: Die Studierenden erlernen tiefere Einblicke in die Genomik, vertiefen das eigenständige Arbeiten mit Linux und Skripting-Programmiersprachen, und erlangen Kenntnisse über state-of-the-art Methoden und Datensätze der vergleichenden Genomforschung.

**3. Teilnahmevoraussetzungen:**

19A-E: Erfolgreicher Abschluss der Module B.Sc. Bioinf. 3 (Struktur und Funktion der Organismen)

19A: Erfolgreicher Abschluss des Moduls B.Sc. Bioinf. 11 (Biochemie und Zellbiologie)

19C, E: Erfolgreicher Abschluss des Moduls B.Sc. Bioinf. 14 (Molekularbiologie und Genetik)

19D: Erfolgreicher Abschluss des Moduls B.Sc. Bioinf. 15 (Neurobiologie)

19F-J: Erfolgreicher Abschluss der Module B.Sc. Bioinf. 8 (Grundlagen der Bioinformatik) und B.Sc. Bioinf. 16 (Algorithmen und Modelle der Bioinformatik)

**4. [Mögl.] Lehr- und Lernformen:**



| <b>5. Studiennachweise:</b> |  |
|-----------------------------|--|
|                             | Teilnahmenachweise:                          |
|                             | Leistungsnachweise: in Form von Protokollen. |
|                             | Prüfungsvorleistungen:                       |

| Spezialisierung II | PF   | 6 CP |
|--------------------|--|------|
| <b>1. Inhalte:</b> |  |      |
|                    | <p>20A: Molekulare Mikrobiologie: Vermittlung und Erlernen grundlegender Methoden der molekularen Mikrobiologie und mikrobiellen Biochemie einschließlich grundlegender Untersuchungsmethoden zur Stoffwechselregulation und mikrobiellen Genetik.</p> <p>20B: Neurobiologie I: Vermittlung und Erlernen grundlegender Methoden der Neurobiologie, einschließlich histologischer Untersuchungen von Nervengewebe und von Sinnesorganen, grundlegender elektrophysiologischer Versuchsaufbauten, psychophysischer Untersuchungsansätze, Simulation von neuronaler Aktivität.</p> <p>20C: Molekulare Bioinformatik: Anwendung erlernter Methoden, um konkrete bioinformatische Probleme zu lösen, wie z.B. Modellierung biochemischer Systeme, Netzwerkanalyse, bei der statistische Datenanalyse, Proteinstrukturanalyse, Bildverarbeitung; Entwicklung und Testen neuer Bioinformatik-Algorithmen; die Studierenden werden in die Bearbeitung der wissenschaftlichen Themen der AG direkt einbezogen und arbeiten an aktuellen wissenschaftlichen Aufgabenstellungen.</p> <p>20D: Angewandte Bioinformatik: Im Rahmen des Praktikums werden relevante Methoden der biologischen Sequenzanalyse vor einem evolutionären und funktionellen Hintergrund vermittelt und angewendet. Im Vordergrund stehen die Analysen von Hochdurchsatz-Sequenzierungsdaten aus den Gebieten der Genomics oder Transcriptomics, Sequenzhomologie-Vorhersagen, die Rekonstruktion evolutionärer Stammbäume und die funktionelle Sequenzannotation.</p> <p>20E: RNA Bioinformatik: Das Modul behandelt bioinformatische Methoden zur Untersuchung der Genexpression. Im Zentrum stehen Herangehensweisen zur Bestimmung von differentieller Genexpression und alternativen Transkript-Isomeren.</p> <p>20F: Multiomics-Analyse für Pflanzen: Im Praktikum mit Seminar sollen aktuelle Forschungsthemen des Arbeitskreises Molekulare Zellbiologie der Pflanzen bearbeitet werden. Hierzu zählen Hochdurchsatzverfahren für Proteomics, Transcriptomics und anderen -omics Anwendungen. Diese Ergebnisse sollen biologisch analysiert und in den biologischen Kontext gesetzt werden.</p> <p>20G: Strukturaufklärung mittels Bioinformatik: Es sollen aktuelle Forschungsthemen des Arbeitskreises Molekulare Zellbiologie der Pflanzen bezüglich Protein- und RNA-Strukturen bearbeitet werden. Hierzu zählen Analysen auf den verschiedenen Leveln der Struktur von Sekundär- bis Quartärstruktur. Darüber hinaus sollen die Ergebnisse in den biologischen Kontext der Funktionalität der Zelle gesetzt werden.</p> <p>20H: Algorithmen der Netzwerkanalyse: Die Teilnehmer erarbeiten theoretische Grundlagen in den Gebieten Petri Netze, diskrete Geometrie, stochastische Dynamik, Kontrolltheorie, geometrische Graphen, Bildverarbeitung und Komplexität. Die theoretischen Grundlagen werden zur Beurteilung von Algorithmen mit Anwendungen auf metabolische Modellen, Proteomic, Signalwege und Gewebeschnitte in der digitalen Pathologie genutzt.</p> <p>20 I: Modellierung: Das Praktikum gibt eine Einführung in grundlegende Modellierungsansätze auf Basis von Differentialgleichungen. Behandelt werden mathematische Grundlagen (Differentiation, Integration, Fourier-Reihen), iterierte Abbildungen, Differentialgleichungen und Analyseverfahren (Phasenraum- / Stabilitätsanalyse). Die mathematischen Konzepte werden auf Anwendungen in den Biowissenschaften übertragen, klassische Modellansätze besprochen und die Modelle analysiert. Beispiele sind Populationsdynamiken, Interaktion von Populationen, Reaktionskinetiken, Epidemien, Diffusion und Musterbildung.</p> |      |

20J: Data Science: Der Kurs befasst sich mit dem wissenschaftlichen Umgang mit Datensätzen mittels Statistik, Mathematik, Machine-Learning usw. Die Veranstaltung besteht aus Vorlesungen und einem praktischen Teil, bei dem die vorgestellten Methoden auf Beispieldaten angewendet werden. Ein Fundament für die statistische Analyse wird gegeben und weiter ausgebaut. Es werden gängige Verfahren zur Klassifizierung und zur Cluster-Analyse vorgestellt und getestet. Die Übungen werden mit Hilfe von Python-Libraries für die Datenanalyse und Machine-Learning durchgeführt.

20K: Die Studierenden erstellen Datensätze für vergleichende Genomanalysen. Diese werden im Anschluss verarbeitet und interpretiert, um aus phylogenomischen Analysen Erkenntnisse über die Verwandtschaftsverhältnisse der untersuchten Arten zu gewinnen, deren genomische Unterschiede herauszuarbeiten und Phänotyp-Genotyp Korrelationen zu erstellen. Im Vordergrund steht dabei die Analyse vorhandener Genome von Säugetieren und anderen Wirbeltierklassen.

## 2. Lernergebnisse/Kompetenzziele:

20A, Molekulare Mikrobiologie: Die Studierenden erlernen grundlegende mikrobiologische, molekulare, genetische und biochemische Labortechniken. Zudem sind die Studierenden zu einer quantitativen Auswertung und kritischen Betrachtung der Versuchsergebnisse sowie zur problembezogenen Planung von Versuchsansätzen als Voraussetzung auf eine entsprechende Bachelorarbeit befähigt.

20B, Neurobiologie I: Die Studierenden erlernen grundlegende neurobiologische Arbeitsweisen zum Verständnis experimenteller Herangehensweisen in der Neurobiologie und zur Vorbereitung auf eine entsprechende Bachelorarbeit.

20C, Molekulare Bioinformatik: Die Studierenden erlernen grundlegenden Arbeitsweisen eines Bioinformatikers von der Definition des Problems, die Suche nach Lösungsmöglichkeiten, einschließlich der gezielten Literatur- und Datenbankrecherche, bis hin zur Implementierung und Auswertung der Daten im biologischen Kontext. Sie erlernen, wie man gemeinsam im Team Aufgaben bearbeitet und untereinander wissenschaftlich kommuniziert, um diese Aufgaben zu lösen.

20D, Angewandte Bioinformatik: Die Studierenden sind mit den relevanten Algorithmen und Methoden zur vergleichenden Analyse biologischer Sequenzen vor einem evolutionären und funktionellen Hintergrund vertraut und können diese selbstständig anwenden. Ein weiteres wesentliches Lernziel stellt das Verständnis dar wie biologische Konzepte in bioinformatischen Modellen und Algorithmen reflektiert sind, und welchen Einfluss dies auf die Anwendbarkeit damit verbundener Methoden und die Interpretation der Ergebnisse hat.

20E: RNA Bioinformatik: Die Studierenden erlernen die Prinzipien und Methoden der Genexpressionsanalyse aus RNA-Sequenzierungsdaten und wenden diese selbstständig an. Ziel ist das Durchlaufen und Verstehen einer vollständigen Analyse-Pipeline und deren Algorithmen, wobei ein besonderer Fokus auf die zugrundeliegenden statistischen Konzepte und deren Voraussetzungen gelegt wird. Die Studierenden werden in der biologischen Interpretation der Ergebnisse geschult und auf Herausforderungen hingewiesen.

20F: Multiomics-Analyse für Pflanzen: Die Nutzung von Programmen zum Data Mining, den Prozess des Entwurfs und der Analyse von Skripten zur Analyse von –Omics Datensätzen. Die bioinformatischen Algorithmen und Prinzipien sollen dazu verwendet werden, um biologische Fragestellungen zu bearbeiten und Lösungen auszuarbeiten um aktuelle Daten und Probleme effizient zu bearbeiten. Hierbei sollen –Omics Datensätze analysiert und biologisch interpretiert werden.

20G: Strukturaufklärung mittels Bioinformatik: Die bioinformatischen Algorithmen und Prinzipien sollen verwendet werden, um biologische Fragestellungen zu bearbeiten und Lösungen auszuarbeiten um aktuelle Daten und Probleme effizient zu bearbeiten. Hierbei sollen Strukturalignments und Rückschlüsse von Sequenz und Struktur analysiert und biologisch interpretiert werden.

|  |  |
|--|--|
|  | <p>20H: Algorithmen der Netzwerkanalyse: Die Teilnehmer werden an die gemeinsame Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung in einer Forschungsgruppe Molekulare Bioinformatik herangeführt. Dabei lernen sie die bioinformatische Kompetenz in Bezug auf die theoretische Grundlagen und die algorithmischen Implementierung zu vertreten.</p> <p>. 20 I: Modellierung: Die Studierenden erhalten einen Überblick über grundlegende Modellierungsansätze auf Basis von Differentialgleichungen. Sie sind in der Lage, biologische Systeme prozessorientiert mathematisch zu beschreiben, und Modelle mit Hilfe analytischer und rechnergestützter Methoden zu analysieren.</p> <p>20 J: Data Science: Die Studierenden erhalten Wissen und Kenntnisse im Umgang mit Daten und darüber wie Daten in kommenden Forschungsprojekten wiederverwendet und weiterentwickelt werden können.</p> <p>20K: Die Studierenden erlernen tiefere Einblicke in die Genomik, vertiefen das eigenständige Arbeiten mit Linux und Skripting-Programmiersprachen, und erlangen Kenntnisse über state-of-the-art Methoden und Datensätze der vergleichenden Genomforschung.</p> |
|  | <p><b>3. Teilnahmevoraussetzungen:</b></p>   |
|  | <p>20A-G: Erfolgreicher Abschluss Modul B.Sc. Bioinf. 3 (Struktur und Funktion der Organismen)</p> <p>20A: Erfolgreicher Abschluss Modul BSc-Biow-11 (Mikrobiologie)</p> <p>20B: Erfolgreicher Abschluss Modul B.Sc. Bioinf. 15 (Neurobiologie)</p> <p>20C-K: Erfolgreicher Abschluss der Module Bsc-Bioinf-8 (Grundlagen der Bioinformatik) und Bsc-Bioinf-16 (Algorithmen und Modelle der Bioinformatik)</p>   |
|  | <p><b>4. Lehr- und Lernformen:</b></p> <p>Praktikum, Seminar.</p>  |
|  | <p><b>5. Studiennachweise:</b></p>   |
|  | <p>Teilnahmenachweise:</p>   |
|  | <p>Leistungsnachweise: in Form von Protokollen.</p>  |
|  | <p>Prüfungsvorleistungen:</p>  |

## Modul 21, Strukturelle Bioinformatik (StruBI)

| StruBI: Strukturelle Bioinformatik       |   | PF  | 6 CP |
|--|---|---|------|
| <b>1. Inhalte:</b>                       |   |   |      |
|  | Struktur von Proteinen und Nucleinsäuren, Methoden zur Strukturbestimmung, Strukturvalidierung, Strukturdatenbanken, Topologische, graphentheoretische Beschreibung von Proteinstrukturen und Proteinstrukturkomplexen, Visualisierung, Algorithmen zum Strukturvergleich und -alignment, Evolution der Proteinstruktur, Strukturbasierte Vorhersage der Funktion von Proteinen, Theorie der Proteinfaltung, Homologie-Modellierung, Threading-Methoden, Methoden zur ab initio-Proteinstrukturvorhersage. Grundlagen der NMR-Analyse.  |   |      |
| <b>2. Lernergebnisse/Kompetenzziele:</b> |   |   |      |
|  | Anhand von klassischen und aktuellen Fragestellungen sollen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung das breite Feld der strukturellen Bioinformatik unter strukturbiologischen, bioinformatischen und biophysikalischen Gesichtspunkten kennenlernen. Sie sollen in die Lage versetzt werden, die Güte von Strukturmodellen beurteilen zu können. Nach erfolgreicher Beendigung des Moduls sind die Studierenden sehr gut mit den grundlegenden Algorithmen der strukturellen Bioinformatik vertraut. Sie können selbstständig Struktur-Modelle auswählen, modifizieren, beurteilen, voneinander abgrenzen und daraus wissenschaftliche Fragestellungen formulieren und identifizieren. Die Studierenden können dafür geeignete Datenbanken und empirische Methoden auswählen und anwenden. Sie können ihre Ergebnisse kritisch beurteilen und Hypothesen an ihren Ergebnissen überprüfen. |   |      |
| <b>3. Teilnahmevoraussetzungen:</b>      |   |   |      |
|  | - keine -   |   |      |
| <b>4. Lehr- und Lernformen:</b>          |   |   |      |
|  | Vorlesung, Übung.   |   |      |
| <b>5. Studiennachweise:</b>              |   |   |      |
|  | Teilnahmenachweise: Nachweis der aktiven Teilnahme an der Übung (Übungsaufgaben).   |   |      |
|  | Leistungsnachweise:   |   |      |
|  | Prüfungsvorleistungen:  |   |      |
| <b>6. Modulprüfung:</b>                  |   | <b>Form/Dauer</b>   |      |
|  | Modulabschlussprüfung bestehend aus:  | benotete mündliche ca. 30-minütige Modulabschlussprüfung oder 120-minütige Klausur. |      |

## Modul 22, Freies Studium

| Freies Studium                           |   | PF  | 6 CP |
|--|---|---|------|
| <b>1. Inhalte:</b>                       |   |   |      |
|  | <p>Im Rahmen dieses Moduls können beliebige Module eines Studienganges der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main belegt werden. Insbesondere soll die Möglichkeit gegeben werden, andere Module der Bachelorstudiengänge Informatik und Biowissenschaften zu belegen. Es können auch berufliche Praxiserfahrungen durch ein Betriebspraktikum, z.B. in einer Biotechfirma oder in der pharmazeutischen Industrie, angerechnet werden. Außerdem können auch Studienanteile einer ausländischen Universität, die nicht im Pflichtbereich des Studiengangs Bioinformatik enthalten sind, im Rahmen des Wahlmoduls eingebracht werden.</p> |   |      |
| <b>2. Lernergebnisse/Kompetenzziele:</b> |   |   |      |
|  | <p>Die Studierenden vertiefen und ergänzen bisherige Fachkenntnisse und/oder erwerben Kenntnisse in einem neuen Fachgebiet.</p>   |   |      |
| <b>3. Teilnahmevoraussetzungen:</b>      |   |   |      |
|  | <p>Es gelten die Teilnahmevoraussetzungen der jeweiligen Module. Die Anerkennung von Praktika und Veranstaltungen ausländischer Universitäten muss beantragt und genehmigt werden. Es müssen mindestens 3 Fachsemester erfolgreich abgeschlossen sein. Die Inhalte der eingebrachten Module dürfen nicht identisch sein mit Modulen aus dem Pflichtbereich des Bachelorstudienganges Bioinformatik.</p>   |   |      |
| <b>4. Lehr- und Lernformen:</b>          |   |   |      |
|  | <p>Die Studienordnung des ursprünglichen Studienganges des Moduls findet Anwendung. Bei Betriebspraktikum finden die Regeln des Anbieters Anwendung.</p>  |   |      |
| <b>5. Studiennachweise:</b>              |   |   |      |
|  | <p>Teilnahmenachweise: Die Studienordnung des ursprünglichen Studienganges des Moduls findet Anwendung. Bei Betriebspraktikum finden die Regeln des Anbieters Anwendung.</p>  |   |      |
|  | <p>Leistungsnachweise: Die Studienordnung des ursprünglichen Studienganges des Moduls findet Anwendung. Bei Betriebspraktikum finden die Regeln des Anbieters Anwendung.</p>  |   |      |
|  | <p>Prüfungsvorleistungen: Die Studienordnung des ursprünglichen Studienganges des Moduls findet Anwendung. Bei Betriebspraktikum finden die Regeln des Anbieters Anwendung.</p>   |   |      |
| <b>6. Modulprüfung:</b>                  |   | <b>Form/Dauer</b>                                 |      |
|  | <p>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</p>   | <p>Die Regeln des Anbieters finden Anwendung.</p> |      |

## Modul 23, Abschlussmodul

| Abschlussmodul                           | PF   | 15 CP  |
|--|--|--|
| <b>1. Inhalte:</b>                       |  |  |
|  | Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass der oder die Studierende in der Lage ist, ein Problem aus einem Fachgebiet der Bioinformatik selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Die Bachelorarbeit kann bei Themenstellung auch als Gruppenarbeit zugelassen werden, wenn der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag der Einzelnen aufgrund der Angabe von Abschnitten, Seitenzahlen oder anderen objektiven Kriterien, die eine eindeutige Abgrenzung ermöglichen, erkennbar ist. Je nach Thema der Arbeit sollen ethische Aspekte dargestellt und diskutiert werden.   |  |
| <b>2. Lernergebnisse/Kompetenzziele:</b> |  |  |
|  | Die Studierenden lernen unter Anleitung ein wissenschaftliches Projekt zu planen. Sie lernen die dazu notwendige Fachliteratur zu studieren und können ihre Projektplanung eigenständig umsetzen. Sie sind in der Lage, die von ihnen erzielten wissenschaftlichen Erkenntnisse zusammenzustellen und in Zusammenhang mit dem Stand der Wissenschaft einordnen und interpretieren. Sie lernen, eine wissenschaftliche Arbeit zu verfassen, darin die theoretischen Grundlagen darzustellen und die Ergebnisse nachvollziehbar und verständlich aufzuschreiben. Sie sind in der Lage ihre wissenschaftlichen Erkenntnisse vorzutragen und zu diskutieren. |  |
| <b>3. Teilnahmevoraussetzungen:</b>      |  |  |
|  | Die Zulassung zur Bachelorarbeit kann beantragt werden, wenn Module im Umfang von mindestens 120 CP nachgewiesen werden können.  |  |
| <b>4. Lehr- und Lernformen:</b>          |  |  |
|  | Bachelorarbeit, Seminar.   |  |
| <b>5. Studiennachweise:</b>              |  |  |
|  | Teilnahmenachweise: - keine -  |  |
|  | Leistungsnachweise: - keine -  |  |
|  | Prüfungsvorleistungen: - keine -   |  |
| <b>6. Modulprüfung: Form/Dauer</b>       |  |  |
|  | Modulabschlussprüfung bestehend aus:   | Bachelorarbeit und ein 30-minütiger Vortrag zur Arbeit im Rahmen eines Seminars. |

## Anlage 3.2 Importmodule, Informatik

Die folgenden Module sind importiert aus dem Bachelorstudiengang Informatik (Importmodul). Es gilt die Modulbeschreibung im Modulhandbuch des Bachelorstudiengangs Informatik. Für die Ablegung der Module gelten die Regeln der Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Informatik.

**Modul 1 (Inf 1), Lineare Algebra und Diskrete Mathematik für die Informatik (B-LinADI)**

**Modul 2 (Inf 2), Einführung in die Praktische Informatik (B-EPI)**

**Modul 5 (Inf 3), Analysis und Numerische Mathematik für die Informatik (B-An-NuMa)**

**Modul 6 (Inf 4), Programmierung von Datenbanken (B-PDB)**

**Modul 9 (Inf 5), Modellierung, (B-MOD)**

**Modul 10 (Inf 6), Programmierpraktikum (B-PPR)**

**Modul 13 (Inf 7), Algorithmen und Datenstrukturen 1 (B-Algo-1)**

**Modul 18 (Inf 8), Algorithmen und Datenstrukturen 2 (B-Algo-2)**



### Anlage 3.3 Importmodule, Biowissenschaften

Die folgenden Module sind importiert aus dem Bachelorstudiengang Biowissenschaften (Importmodul). Es gilt die Modulbeschreibung im Modulhandbuch des Bachelorstudiengangs Biowissenschaften. Für die Ablegung der Module gelten die Regeln der Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Biowissenschaften.

**Modul 11(Bio 1), Biochemie und Tierphysiologie (BSc. Biow-7)**

**Modul 14 (Bio 2), Molekularbiologie und Genetik (BSc. Biow-8)**

**Modul 15 (Bio 3), Neurobiologie, Zell- und Entwicklungsbiologie (BSc. Biow-10)**

## Modul 7 (Chem 1), Organische Chemie für Naturwissenschaftler und Lehramt L2

Das Modul ist ein Importmodul aus dem Fachbereich 14. Das Modul ist in keinem Studiengang des Fachbereichs 14 enthalten (Serviceleistung). Für die Ablegung des Moduls gelten die Regeln der Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Chemie.

| <b>Organische Chemie für Naturwissenschaftler und Lehramt L2</b> |  | <b>PF</b> | <b>8 CP</b> |
|--|--|-----------|-------------|
| <b>1. Inhalte:</b>   |  |           |             |
|  | <p>Grundlagen der organischen Chemie: Bindungsverhältnisse in organischen Molekülen, Formelschreibweise und Nomenklatur, räumlicher Bau von Molekülen (Konstitution, Konfiguration, Konformation) und Isomerie, Chiralität (R/S-Nomenklatur, Fischerprojektion, D-/L-System), allgemeine Eigenschaften und typische Reaktionen der wichtigsten Stoffklassen (Alkane, Alkene, Aromaten, Alkylverbindungen, Aromaten, Carbonyl- und Carboxylverbindungen) und funktionellen Gruppen mit den zugehörigen Reaktionsmechanismen (radikalische Substitution, elektrophile und radikalische Addition, elektrophile Substitution, nucleophile Substitution und Eliminierung, nucleophile Addition, nucleophile Addition/Eliminierung), Redoxreaktionen und Umlagerungen, Aufbau und Eigenschaften biochemisch wichtiger Naturstoffklassen (Kohlenhydrate, Aminosäuren und Peptide, Lipide, Nucleinsäuren), Polymere und Biopolymere.</p> |           |             |
| <b>2. Lernergebnisse/Kompetenzziele:</b>                         |  |           |             |
|  | <p>Die Studenten kennen die wichtigsten Stoffklassen und funktionellen Gruppen organischer Verbindungen und deren typischen Eigenschaften und Reaktionen. Sie können einfache Moleküle zeichnen und anhand der systematischen Nomenklatur benennen und für eine gegebene Summenformel mögliche Konstitutions- und Stereoisomere erkennen. Sie können zwischen chiralen und achiralen, enantiomeren und diastereomeren Verbindungen unterscheiden und nach dem (R-/S-) bzw. (E-/Z-) System die Konfiguration an den vorhandenen Stereozentren und Doppelbindungen korrekt angeben. Sie sind mit den grundlegenden Reaktionstypen (Substitution, Addition, Eliminierung, Umlagerung ...) und -mechanismen (nucleophil, elektrophil, radikalisch) der organischen Chemie vertraut und können die an einfacheren Modellen vorgestellten Prinzipien auf komplexere Biomoleküle und deren Umwandlungen übertragen.</p>                 |           |             |
| <b>3. Teilnahmevoraussetzungen:</b>                              |  |           |             |
|  | <p>Die organische Chemie baut auf der allgemeinen und anorganischen Chemie auf. Das Bestehen der Klausur zur Vorlesung "Allgemeine und Anorganische Chemie für Naturwissenschaftler" vor Beginn dieses Moduls wird dringend empfohlen.</p>   |           |             |
| <b>4. Lehr- und Lernformen:</b>                                  |  |           |             |
|  | <p>Vorlesung, Übung.</p>   |           |             |
| <b>5. Studiennachweise:</b>                                      |  |           |             |
|  | <p>Teilnahmenachweise:</p>   |           |             |
|  | <p>Leistungsnachweise:</p>   |           |             |
|  | <p>Prüfungsvorleistungen:</p>  |           |             |

| <b>6. Modulprüfung: Form/Dauer</b>            |   |
|---|---|
| <b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>   | Klausur zur Vorlesung (ca. 90 Minuten).               |
| <b>Kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b> |   |
| <b>7. Modulnote:</b>                          |   |
|   | Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen. |

## Modul 12 (Chem 2), Praktikum Organische Chemie für Naturwissenschaftler und Lehramt L2

Das Modul ist ein Importmodul aus dem Fachbereich 14. Das Modul ist in keinem Studiengang des Fachbereichs 14 enthalten (Serviceleistung). Für die Ablegung des Moduls gelten die Regeln der Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Chemie.

| Praktikum Organische Chemie für Naturwissenschaftler und Lehramt L2 PF 9 CP |  |
|---|--|
| <b>1. Inhalte:</b>  |  |
|   | Anhand ausgewählter Synthesen und Naturstoffisolierungen wird der in der Vorlesung behandelte Stoff durch typische Reaktionen der wichtigsten Stoffklassen und funktionellen Gruppen praktisch veranschaulicht und die zugehörigen Reaktionsmechanismen inklusive regio- und stereochemischer Aspekte eingehender diskutiert. Bei ihrer Tätigkeit im Labor erlernen und üben die Teilnehmer den sachgemäßen Aufbau und Betrieb von Glasgeräten und Standardapparaturen (Rückflussapparatur, Destillation, Extraktion, Filtration, Trocknen), die Handhabung organischer Lösungsmittel und Reagenzien, die Trennung, Isolierung und Aufreinigung von Stoffgemischen und Reaktionsprodukten sowie einfache Methoden zur Identitäts- und Reinheitskontrolle anhand physikalisch-chemischer Eigenschaften (Schmelzpunkt, Siedepunkt, Brechungsindex) und spektroskopischer Verfahren (IR-, NMR). |
| <b>2. Lernergebnisse/Kompetenzziele:</b>                                    |  |
|   | Die Studierenden können anhand allgemeiner Vorschriften selbstständig einfache organische Synthesen durchführen, die dazu notwendigen Chemikalien und Standardapparaturen zusammenstellen, Laborgeräte und Instrumente sachgemäß handhaben, ihr gewünschtes Reaktionsprodukt mittels gängiger Trennverfahren mit ausreichender Reinheit isolieren und anhand physikalisch-chemischer Eigenschaften charakterisieren. Sie sind mit den Modellvorstellungen der organischen Chemie und Logik der Reaktionsmechanismen chemischer Reaktionen soweit vertraut, dass sie auch in komplexeren Reaktionsfolgen biochemischer Umwandlungen die einzelnen Schritte nachvollziehen und verstehen können.   |
| <b>3. Teilnahmevoraussetzungen:</b>   |  |
|   | Teilnahme am Praktikum nur mit bestandener Klausur zur Vorlesung Organische Chemie für Naturwissenschaftler und Lehramt L2 möglich. Die organische Chemie baut auf der allgemeinen und anorganischen Chemie auf. Das Bestehen der Klausur zur Vorlesung "Allgemeine und Anorganische Chemie für Naturwissenschaftler" vor Beginn dieses Moduls wird dringend empfohlen.  |
| <b>4. Lehr- und Lernformen:</b>   |  |
|   | Praktikum und Seminar halbjährlich in jedem Semester.  |
| <b>5. Studiennachweise:</b>   |  |
|   | Teilnahmenachweise: Nachweis der aktiven Teilnahme in den Praktika.  |
|   | Leistungsnachweise:<br>Protokolle (vor Antritt des mündlichen Abschlusskolloquiums) Abschlusskolloquiums zum Praktikum und Seminar (ca. 30 Minuten).   |
|   | Prüfungsvorleistungen:   |
| <b>6. Modulprüfung:</b> - keine -   |  |

## 7. Modulnote:

Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen.

## Impressum

UniReport Satzungen und Ordnungen erscheint unregelmäßig und anlassbezogen als Sonderausgabe des UniReport. Die Auflage wird für jede Ausgabe separat festgesetzt.

Herausgeber ist die Präsidentin der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main.