

**Studien- und Prüfungsordnung des Fachbereichs  
Mathematik und Informatik der Freien Universität  
Berlin für den Bachelorstudiengang Informatik  
für das Lehramt und das 60-Leistungspunkte-  
Modulangebot Informatik im Rahmen anderer  
Studiengänge**

**Präambel**

Aufgrund von § 14 Abs. 1 Nr. 2 Teilgrundordnung (Erprobungsmodell) der Freien Universität Berlin vom 27. Oktober 1998 (FU-Mitteilungen Nr. 24/1998) hat der Fachbereichsrat des Fachbereichs Mathematik und Informatik der Freien Universität Berlin am 22. Mai 2024 die folgende Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Informatik für das Lehramt des Fachbereichs Mathematik und Informatik der Freien Universität Berlin und das 60-Leistungspunkte-Modulangebot Informatik im Rahmen anderer Studiengänge erlassen:<sup>2</sup>

**I. Allgemeiner Teil**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Studienfachberatung und Studienberatung
- § 3 Prüfungsausschuss
- § 4 Lehr- und Lernformen
- § 5 Wiederholung von Prüfungsleistungen
- § 6 Elektronische Prüfungsleistungen
- § 7 Einreichform für schriftliche Prüfungsleistungen
- II. Besonderer Teil**
- 1. Abschnitt: Bachelorstudiengang Informatik für das Lehramt**
- § 8 Qualifikationsziele
- § 9 Studieninhalte
- § 10 Regelstudienzeit
- § 11 Aufbau und Gliederung; Umfang der Leistungen
- § 12 Studienbereich Lehramtsbezogene Berufswissenschaft für Integrierte Sekundarschulen und Gymnasien (LBW-ISS-GYM)
- § 13 Bachelorarbeit
- § 14 Auslandsstudium
- § 15 Studienabschluss
- 2. Abschnitt: 60-Leistungspunkte-Modulangebot Informatik im Rahmen anderer Studiengänge**
- § 16 Zugangsvoraussetzung
- § 17 Qualifikationsziele

<sup>2</sup> Diese Ordnung ist vom Präsidium der Freien Universität Berlin am 6. August 2024 bestätigt worden.

§ 18 Studieninhalte

§ 19 Aufbau und Gliederung; Umfang der Leistungen

**III. Schlussbestimmungen**

§ 20 Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen

**Anlagen**

Anlage 1: Modulbeschreibungen

Anlage 2: Exemplarische Studienverlaufspläne

2.1. Exemplarische Studienverlaufsplan für den Bachelorstudiengang Informatik für das Lehramt

2.2. Exemplarische Studienverlaufsplan für das 60-Leistungspunkte-Modulangebot Informatik im Rahmen anderer Studiengänge

Anlage 3: Zeugnis (Muster)

Anlage 4: Urkunde (Muster)

**I. Allgemeiner Teil**

**§ 1  
Geltungsbereich**

Diese Ordnung regelt Ziele, Inhalt und Aufbau des Bachelorstudiengangs Informatik für das Lehramt des Fachbereichs Mathematik und Informatik der Freien Universität Berlin (Bachelorstudiengang) und das 60-Leistungspunkte-Modulangebot Informatik im Rahmen anderer Studiengänge (60-LP-Modulangebot) und in Ergänzung zur Rahmenstudien- und -prüfungsordnung der Freien Universität Berlin (RSPO) Anforderungen und Verfahren für die Erbringung von Studien- und Prüfungsleistungen (Leistungen) im Bachelorstudiengang und im 60-LP-Modulangebot.

**§ 2  
Studienfachberatung und Studienberatung**

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

(2) Die Studienfachberatung wird durch die im Bachelorstudiengang dozierenden Hochschullehrkräfte zu den regelmäßigen Sprechstunden durchgeführt. Zusätzlich steht mindestens eine studentische beschäftigte Person beratend zur Verfügung.

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

### § 3 Prüfungsausschuss

Zuständig für die Organisation der Prüfungen und die übrigen in der RSPO genannten Aufgaben ist der vom Fachbereichsrat des Fachbereichs Mathematik und Informatik der Freien Universität Berlin für den Bachelorstudiengang und das 60-LP-Modulangebot eingesetzte Prüfungsausschuss.

### § 4 Lehr- und Lernformen

(1) Im Rahmen des Lehrangebots der Freien Universität Berlin werden folgende Lehr- und Lernformen angeboten:

1. Vorlesung (V): Vorlesungen vermitteln entweder einen Überblick über einen größeren Gegenstandsbereich des Faches und seine methodischen bzw. theoretischen Grundlagen oder Kenntnisse über ein spezielles Stoffgebiet und seine Forschungsprobleme und dienen damit der Darstellung allgemeiner Zusammenhänge und theoretischer Grundlagen. Die typische Lehrform ist, dass die Lehrkraft den Stoff in der Vorlesung vorträgt und erläutert. Die Studierenden vertiefen den Stoff durch regelmäßige Vor- und Nachbereitung.
2. Übung (Ü): Die Übungen finden begleitend zur Vorlesung in kleinen Gruppen statt. Die Übungen werden von mit dem Tutorium beauftragten Studierenden oder wissenschaftlichen Mitarbeitern unter der Leitung der Lehrkraft der jeweiligen Vorlesung durchgeführt. Zu einer Vorlesung erscheinen in regelmäßigen Abständen Übungsaufgaben, die von den Studierenden selbstständig in freier Hausarbeit, in selbstorganisierten Kleingruppen oder während der Übung zu lösen oder zu bearbeiten sind. Die Lösungen oder Lösungsansätze werden in den Übungsgruppen vorgetragen oder diskutiert. Zweck der Übungsgruppen ist sowohl die Vertiefung des Vorlesungsstoffes als auch das Erlernen und Üben von Methoden und Techniken. Ferner soll das Gespräch über Informatik, die Zusammenarbeit und die Planung der eigenen Arbeitsweise erlernt werden.
3. Praxisseminar (PrS): Es dient der Anwendung der Lehr- und Lerninhalte und der Arbeitsmethoden einer wissenschaftlichen Disziplin in einem praktischen Projekt. Die vorrangige Arbeitsform ist die angeleitete Durchführung eines in praktischen Feldern begleiteten Projekts.
4. Seminar am PC (SPC): Es dient in der Präsenzzeit der Vermittlung von Kenntnissen eines abgegrenzten Stoffgebietes und dem Erwerb von Fähigkeiten, eine Fragestellung selbstständig zu bearbeiten, die Ergebnisse darzustellen und kritisch zu diskutieren. Die vorrangige Arbeitsform ist das gemeinsame Arbeiten am PC unter Einführung und Anwendung von Spezialsoftware.

(2) Die Lehr- und Lernformen gemäß Abs. 1 können in Blended-Learning-Arrangements umgesetzt werden. Das Präsenzstudium wird hierbei mit elektronischen, z. B. Internet-basierten Medien (E-Learning) verknüpft. Dabei werden ausgewählte Lehr- und Lernaktivitäten über E-Learning-Anwendungen angeboten und von den Studierenden einzeln oder in einer Gruppe selbstständig und/oder betreut bearbeitet.

### § 5 Wiederholung von Prüfungsleistungen

(1) Im Falle des Nichtbestehens dürfen studienbegleitende Prüfungsleistungen dreimal, die Bachelorarbeit zweimal wiederholt werden.

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

### § 6 Elektronische Prüfungsleistungen

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

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

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

(4) Eine automatisiert erstellte Bewertung einer Prüfungsleistung ist auf Antrag der geprüften Person von einer prüfungsberechtigten Lehrkraft zu überprüfen.

### § 7 Einreichform für schriftliche Prüfungsleistungen

Schriftliche Prüfungsleistungen, die nicht in Form einer Klausur zu erbringen sind, sind zusätzlich in elektronischer Form im Portable-Document-Format (PDF) einzureichen. Die Dateien im PDF-Format müssen den Text maschinenlesbar und nicht nur grafisch enthalten; fer-

ner dürfen sie keine Rechtebeschränkungen aufweisen. Anlagen wie insbesondere Computerprogramme und Messdaten müssen in maschinenlesbarer Form eingereicht werden; für Computerprogramme muss der vollständige Quelltext eingereicht werden.

## **II. Besonderer Teil**

### **1. Abschnitt: Bachelorstudiengang Informatik für das Lehramt**

#### **§ 8 Qualifikationsziele**

(1) Personen mit erfolgreichem Studienabschluss des Bachelorstudiengangs kennen das Spektrum der wesentlichen informatischen Grundbegriffe und Methoden von theoretischen Grundlagen über zentrale Konzepte der technischen und der praktischen Informatik bis hin zu Phänomenen soziotechnischer Systeme und Konzepten der künstlichen Intelligenz. Sie sind in der Lage, ein informatisches Problem einfacher und mittlerer Komplexität zu analysieren oder näherungsweise mit angemessenen Mitteln zu modellieren und können dabei nach Bedarf zwischen informatischen und am Anwendungsgebiet orientierten Ausdrucksebenen hin- und herwechseln. Sie können informatisches Denken auch in außertechnischen Zusammenhängen anwenden und erklären. Sie können ein Softwaresystem moderater Komplexität allein oder im Team konstruieren, implementieren, dokumentieren und testen. Sie können sozio-technische Auswirkungen von Informatiksystemen abschätzen. Sie können mit Hilfe dieser Grundlagen und Techniken neue Probleme der Informatik analysieren und verstehen und fehlende Fertigkeiten selbstständig erwerben. Sie kennen die Grundsätze und allgemeine Prinzipien wissenschaftlichen Arbeitens sowie guter wissenschaftlicher Praxis und können diese bei ersten wissenschaftlichen Tätigkeiten berücksichtigen.

(2) Personen mit erfolgreichem Studienabschluss des Bachelorstudiengangs können ihr informatisches Wissen und ihre informatischen Fertigkeiten bei Bedarf selbständig gezielt erweitern oder aktualisieren und sich dafür nötigenfalls den Stand der Wissenschaft zum betreffenden Thema aneignen. Sie können größere Projekte anteilig im Team übernehmen, um Teilaufgaben selbständig zu bearbeiten, die Ergebnisse anderer aufzunehmen und die eigenen Ergebnisse weiterzugeben. Sie können sich in neue Anwendungsgebiete und Technologien einarbeiten. Sie können kritisch urteilen und handeln verantwortlich. Sie sind sich möglicher Barrieren bei der Nutzung von informationsverarbeitenden Systemen bewusst und wissen, wie man diese barrierefrei gestaltet. Sie kennen die Probleme der Geschlechterrollen und wissen, wie man diese insbesondere in der Team-Arbeit vermeidet.

(3) Personen mit erfolgreichem Studienabschluss des Bachelorstudiengangs sind für weiterführende, insbesondere für lehramtsbezogene Masterstudiengänge qualifiziert. Sie können sich neben den bildungsorientierten Arbeitsfeldern auch im Rahmen anderer Masterstudiengänge spezialisieren. Des Weiteren können sie interdisziplinäre Fähigkeiten erwerben, z. B. in Feldern des Wissenschaftsjournalismus und Verlagswesens, „Public Understanding of Science“ und Öffentlichkeitsarbeit, in der es um die Aufbereitung und Vermittlung fachwissenschaftlicher Inhalte geht. Besondere Bedeutung kommt der Fähigkeit zu, sich auf wechselnde Aufgabengebiete einstellen zu können, sich den wandelnden Bedingungen der Praxis der Informationsverarbeitung anpassen zu können und diesen Wandel aktiv mitzugestalten. Sie können in Funktionen arbeiten, die mit der Konzeption, der Entwicklung oder dem Betrieb von Informatiksystemen zu tun haben, oder solchen, die in anderer Weise von der vielseitigen informatischen Denkweise mit Modellierung, Abstraktion, Systematisierung oder Algorithmisierung profitieren.

#### **§ 9 Studieninhalte**

(1) Im Bachelorstudiengang werden auf Grundlage von mathematischen und informatischen Theorien und Methoden Softwaresysteme und deren Anforderungen analysiert und formalisiert. Techniken des Entwurfs und der Verwirklichung von neuen Softwaresystemen werden erlernt; und ebenso Methoden zur Sicherung von deren Qualität. In Algorithmen und Programmierung werden grundlegende Methoden zur Programmierung von Rechnern erlernt. Studierende werden in grundlegende Eigenschaften von Rechnersystemen eingeführt; die Studierenden lernen, Rechner als Geräte mit einer Schnittstelle für die Softwareentwicklung, z. B. einer Maschinsprache, einem Betriebssystem oder einem Netzwerkprotokoll zu begreifen. Darüber hinaus werden fundamentale Möglichkeiten und Grenzen des Rechnens erlernt sowie Techniken zur Abschätzung des inhärenten Aufwandes bestimmter algorithmischer Verfahren. Ebenfalls werden Technologien mit Blick auf deren Verwendung gelehrt. In Mathematik für Informatik werden die grundlegenden Sprachgebräuche und Methoden des formalen Diskurses über Software erlernt und geübt. Es werden die Grundsätze wissenschaftlichen Arbeitens und guter wissenschaftlicher Praxis vermittelt und angewendet. Im Studium wird in das wissenschaftliche Arbeiten angeleitet eingeführt.

(2) Im Rahmen des Studiums, auch der berufswissenschaftlichen Anteile, erwerben die Studierenden individuelle Kompetenzen, die das informatische Können für die Arbeit innerhalb der Informatik vorteilhaft ergänzen, oder sie erwerben Grundwissen in einem Anwendungsgebiet der Informatik, das sie in die Lage versetzt, mit Fachleuten aus diesem Gebiet an der Lösung informatischer Anwendungsprobleme des Gebiets unter gegebenen technischen, ökonomischen und sozialen Randbedingungen reibungslos zusammenzuarbeiten.

### § 10 Regelstudienzeit

Die Regelstudienzeit beträgt sechs Semester.

### § 11 Aufbau und Gliederung; Umfang der Leistungen

(1) Im Bachelorstudiengang sind insgesamt Leistungen im Umfang von 180 Leistungspunkten (LP) nachzuweisen. Der Bachelorstudiengang gliedert sich in:

1. das Kernfach im Umfang von 90 Leistungspunkten (LP), bestehend aus einem Pflichtbereich im Umfang von 70 LP, einem Wahlpflichtbereich im Umfang von 10 LP und der Bachelorarbeit im Umfang von 10 LP,
2. einem 60-LP-Modulangebot aus anderen fachlichen lehramtsbezogenen Bereichen,
3. den Studienbereich Lehramtsbezogene Berufswissenschaft für Integrierte Sekundarschulen und Gymnasien (LBW-ISS-GYM) im Umfang von 30 LP.

(2) Im Pflichtbereich des Kernfachs sind Module im Umfang von 70 LP wie folgt zu absolvieren.

Es sind folgende Module zu absolvieren:

- Modul: Konzepte der Programmierung - LB (10 LP),
- Modul: Mathematik für Informatik - LB (5 LP),
- Modul: Algorithmen und Datenstrukturen – LB (10 LP),
- Modul: Datenbanksysteme – LB (5 LP),
- Modul: Auswirkungen der Informatik – LB (5 LP),
- Modul: Grundlagen der Theoretischen Informatik – LB (5 LP),
- Modul: Softwaretechnik – LB (10 LP)
- Modul: Betriebs- und Kommunikationssysteme – LB (5 LP)
- Modul: Nebenläufige, parallele und verteilte Programmierung – LB (10 LP) und
- Modul: Programmierpraktikum - LB (5 LP).

(3) Im Wahlpflichtbereich des Kernfachs sind Module im Umfang von 10 LP zu wählen und zu absolvieren. Hierfür werden folgende Module angeboten:

- Modul: Rechnerarchitektur - LB (5 LP)
- Modul: Informationssicherheit - LB (5 LP),
- Modul: Datenvisualisierung - LB (5 LP),
- Modul: Architektur eingebetteter Systeme - LB (5 LP),
- Modul: Funktionale Programmierung - LB (5 LP),
- Modul: Maschinelles Lernen - LB (5 LP),

- Modul: Mensch-Computer-Interaktion - LB (5 LP),
- Modul: Praktiken professioneller Softwareentwicklung - LB (5 LP).

(4) Als 60-LP-Modulangebot aus anderen fachlichen lehramtsbezogenen Bereichen gemäß Abs. 1 Nr. 2 sind Modulangebote der übrigen Fachbereiche der Freien Universität Berlin wählbar, sofern aufgrund der Wahl eines solchen Modulangebots die Zulassung zu einem lehramtsbezogenen Masterstudiengang im Anschluss an den Bachelorabschluss möglich ist. Hierfür ist im Rahmen des Bachelorstudiengangs neben dem Kernfach ein 60-Leistungspunkte-Modulangebot für eines der Fächer gemäß § 3 Lehramtszugangsverordnung (LZVO) in Verbindung mit der Anlage 2 zur LZVO und der Studienbereich LBW-ISS-GYM zu absolvieren. Darüber hinaus muss den Studierenden des Bachelorstudiengangs die Wählbarkeit für das gewünschte 60-Leistungspunkte-Modulangebot aufgrund von Beschlüssen der jeweils zuständigen Organe zugesichert worden sein. Dies gilt für Modulangebote der anderen Universitäten der Länder Berlin und Brandenburg entsprechend. Der Katalog der wählbaren Modulangebote wird rechtzeitig in geeigneter Weise bekannt gegeben.

(5) Über die Zugangsvoraussetzungen, die Inhalte und Qualifikationsziele, die Lehr- und Lernformen, den zeitlichen Arbeitsaufwand, die Formen der aktiven Teilnahme, die zu erbringenden studienbegleitenden Prüfungsleistungen, die Angaben über die Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme an den Lehr- und Lernformen, die den Modulen jeweils zugeordneten Leistungspunkte, die Regeldauer und die Angebotshäufigkeit informieren die Modulbeschreibungen in der Anlage 1. Für die Module des gewählten 60-Leistungspunkte-Modulangebots gemäß Abs. 1 Nr. 2 wird auf die jeweilige Studien- und Prüfungsordnung verwiesen.

(6) Über den empfohlenen Verlauf des Studiums im Bachelorstudiengang unterrichtet der exemplarische Studienverlaufsplan in der Anlage 2.1.

### § 12 Studienbereich Lehramtsbezogene Berufswissenschaft für Integrierte Sekundarschulen und Gymnasien

(1) Die Module des Studienbereichs LBW-ISS-GYM vermitteln den Studierenden erziehungswissenschaftliches und fachdidaktisches Basiswissen, ermöglichen eine theoriegeleitete Reflektion ihrer Lehrerfahrungen und bereiten auf der Grundlage der erworbenen Qualifikationen und Erfahrungen auf eine Berufswahlentscheidung vor.

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

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

(4) Die Module gemäß Abs. 1 und darin erbrachte Leistungen dürfen nicht mit Modulen und Leistungen des Kernfachs gemäß § 11 Abs. 1 Nr. 1 und des gewählten 60-LP-Modulangebots gemäß § 11 Abs. 1 Nr. 2 übereinstimmen.

### **§ 13 Bachelorarbeit**

(1) Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, eine Fragestellung aus dem Gebiet der Informatik nach wissenschaftlichen Methoden selbstständig zu bearbeiten und die gewonnenen Ergebnisse schriftlich angemessen darzustellen und zu bewerten.

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

1. im Bachelorstudiengang zuletzt an der Freien Universität Berlin immatrikuliert gewesen sind und
2. bereits Module im Umfang von mindestens 60 LP im Bachelorstudiengang erfolgreich absolviert haben, darunter das Modul „Konzepte der Programmierung“ (10 LP).

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

(4) Der Prüfungsausschuss gibt in Abstimmung mit der betreuenden Lehrkraft das Thema der Bachelorarbeit aus. Thema und Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass die Bearbeitung innerhalb der Bearbeitungsfrist abgeschlossen werden kann. Gegenstand der Betreuung ist die Anleitung zur Einhaltung der Regeln für gute wissenschaftliche Praxis unter Berücksichtigung der Besonderheiten des eigenen Fachgebiets. Ausgabe und Fristeinholung sind aktenkundig zu machen.

(5) Die Arbeit kann auch extern in einem geeigneten Betrieb oder in einer wissenschaftlichen Einrichtung angefertigt werden, sofern die wissenschaftliche Betreuung gemäß Abs. 3 gewährleistet ist.

(6) Die Bachelorarbeit soll ca. 20 Seiten mit etwa 6.000 Wörtern umfassen. Die Bearbeitungszeit für die

Bachelorarbeit beträgt 12 Wochen. Sie kann in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss kann die Bachelorarbeit auch in einer anderen, nicht in Satz 2 genannten Sprache abgefasst werden. War eine studierende Person über einen Zeitraum von mehr als vier Wochen aus triftigem Grund an der Bearbeitung gehindert, entscheidet der Prüfungsausschuss, ob die Bachelorarbeit neu erbracht werden muss. Die Prüfungsleistung hinsichtlich der Bachelorarbeit gilt für den Fall, dass der Prüfungsausschuss eine erneute Erbringung verlangt, als nicht unternommen.

(7) Als Beginn der Bearbeitungszeit gilt das Datum der Ausgabe des Themas durch den Prüfungsausschuss. Das Thema kann einmalig innerhalb der ersten vier Wochen zurückgegeben werden und gilt dann als nicht ausgegeben. Bei der Abgabe hat die studierende Person schriftlich zu versichern, dass sie die Bachelorarbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat. Die Bachelorarbeit ist in elektronischer Form gemäß § 7 abzugeben.

(8) Die Ergebnisse der Bachelorarbeit werden in einer Präsentation vorgestellt, wissenschaftlich eingeordnet (ca. 15 Minuten) und verteidigt (ca. 15 Minuten). Voraussetzung für die Teilnahme an der Präsentation ist die Abgabe der Bachelorarbeit. Die mündliche Präsentation schließt sich so bald wie möglich der Abgabe der Bachelorarbeit an. Der Termin wird rechtzeitig in geeigneter Form bekannt gegeben. Der Vortrag und die Diskussion sind fachbereichsöffentlich. Die Präsentation fließt nicht in die Note für die Bachelorarbeit ein.

(9) Die Bachelorarbeit ist innerhalb von vier Wochen von zwei vom Prüfungsausschuss bestellten Prüfungsberechtigten mit einer schriftlichen Begründung zu bewerten. Dabei soll die mit der Betreuung der Bachelorarbeit beauftragte Lehrkraft eine der Prüfungsberechtigten sein. Die Prüfungsberechtigten sollen der Präsentation gemäß Abs. 8 beiwohnen.

(10) Die Bachelorarbeit ist bestanden, wenn die Note für die Bachelorarbeit mindestens „ausreichend“ (4,0) ist.

(11) Eine abgeschlossene erfolgreiche Bachelorarbeit von einer anderen Hochschule oder in einem anderen Studienfach kann bei Gleichwertigkeit der Qualifikation auf Antrag beim Prüfungsausschuss anerkannt werden. Dem Antrag sind ein Exemplar der Bachelorarbeit in gebundener Form und ein Exemplar in elektronischer Form, sowie Nachweise über die Begutachtung und Bewertung der Bachelorarbeit beizulegen.

### **§ 14 Auslandsstudium**

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

(2) Dem Auslandsstudium soll der Abschluss einer Vereinbarung (Learning Agreement) zugrunde liegen. Diese wird zwischen der studierenden Person, der für den Studiengang beauftragten Person mit Zustimmung des Vorsitzes des für den Bachelorstudiengang zuständigen Prüfungsausschusses sowie der zuständigen Stelle an der Zielhochschule abgeschlossen. Die Vereinbarung beinhaltet die Dauer des Auslandsaufenthalts, die im Rahmen des Auslandsaufenthalts zu erbringenden Leistungen, die gleichwertig zu den Leistungen im Bachelorstudiengang sein müssen, sowie die den Leistungen zugeordneten Leistungspunkte. Vereinbarungsgemäß erbrachte Leistungen werden anerkannt.

(3) Es wird empfohlen, das Auslandsstudium während des dritten und/oder vierten Fachsemesters des Bachelorstudiengangs zu absolvieren.

(4) Die für den Bachelorstudiengang zuständige koordinierende Person unterstützt die Studierenden bei der Planung und Vorbereitung eines Auslandsstudienaufenthalts an einer ausländischen Hochschule. Sie informiert die Studierenden über mögliche finanzielle Förderungen hinsichtlich der Reise- und Aufenthaltskosten.

### **§ 15 Studienabschluss**

(1) Voraussetzung für den Studienabschluss im Bachelorstudiengang ist, dass die gemäß §§ 11 und 13 geforderten Leistungen erbracht worden sind.

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

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

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

## **2. Abschnitt: 60-Leistungspunkte-Modulangebot Informatik im Rahmen anderer Studiengänge**

### **§ 16 Zugangsvoraussetzung**

Zugangsvoraussetzung für das 60-LP-Modulangebot ist die Zulassung zu einem Bachelorstudiengang der Freien Universität Berlin mit einem 90 Leistungspunkte umfassenden Kernfach, das einem der Fächer gemäß § 3 Lehramtszugangsverordnung (LZVO) in Verbindung mit der Anlage 2 zur LZVO entspricht, soweit dessen Kombinierbarkeit mit dem 60-LP-Modulangebot nicht durch anderweitige Regelungen ausgeschlossen ist. Der Katalog der in Betracht kommenden Bachelorstudiengänge wird rechtzeitig vor Beginn des Zulassungsverfahrens bekannt gegeben.

### **§ 17 Qualifikationsziele**

(1) Personen mit erfolgreichem Studienabschluss des 60-LP-Modulangebots kennen das Spektrum der wesentlichen informatischen Grundbegriffe und Methoden von theoretischen Grundlagen über zentrale Konzepte der praktischen Informatik bis hin zu Phänomenen soziotechnischer Systeme und Konzepten der künstlichen Intelligenz. Sie sind in der Lage, ein informatisches Problem einfacher Komplexität zu analysieren oder näherungsweise mit angemessenen Mitteln zu modellieren und können dabei nach Bedarf zwischen informatischen und am Anwendungsgebiet orientierten Ausdrucksebenen hin- und herwechseln. Sie können informatisches Denken auch in außertechnischen Zusammenhängen anwenden und erklären. Sie können ein Softwaresystem geringer Komplexität allein oder im Team konstruieren, implementieren, dokumentieren und testen. Sie können sozio-technische Auswirkungen von Informatiksystemen erkennen und ansatzweise abschätzen. Sie kennen die Grundsätze und allgemeine Prinzipien wissenschaftlichen Arbeitens sowie guter wissenschaftlicher Praxis und können diese bei ersten wissenschaftlichen Tätigkeiten berücksichtigen.

(2) Personen mit erfolgreichem Studienabschluss des 60-LP-Modulangebots können ihr informatisches Wissen und ihre informatischen Fertigkeiten bei Bedarf gezielt erweitern oder aktualisieren. Sie können in größeren Projekten anteilig Teilaufgaben selbständig bearbeiten, die Ergebnisse anderer aufnehmen und die eigenen Ergebnisse weitergeben. Sie können sich in neue Anwendungsgebiete und Technologien einarbeiten. Sie können kritisch urteilen und handeln verantwortlich. Sie sind sich möglicher Barrieren bei der Nutzung von informationsverarbeitenden Systemen bewusst und wissen, wie man diese barrierefrei gestaltet. Sie kennen die Probleme der Geschlechterrollen und wissen, wie man diese insbesondere in der Team-Arbeit vermeidet.

(3) Personen mit erfolgreichem Studienabschluss des 60-LP-Modulangebots sind mit Absolvierung des mit dem 60-LP-Modulangebot verknüpften Bachelorstudiengangs für weiterführende, insbesondere für lehramtsbezogene Masterstudiengänge qualifiziert. Sie können sich neben den bildungsorientierten Arbeitsfeldern auch im Rahmen anderer Masterstudiengänge spezialisieren. Des Weiteren können sie interdisziplinäre Fähigkeiten erwerben, z. B. in Feldern des Wissenschaftsjournalismus und Verlagswesens, „Public Understanding of Science“ und Öffentlichkeitsarbeit, in der es um die Aufbereitung und Vermittlung fachwissenschaftlicher Inhalte geht. Sie können in Funktionen arbeiten, die mit der Konzeption, der Entwicklung oder dem Betrieb von Informatiksystemen zu tun haben.

### **§ 18 Studieninhalte**

(1) Im 60-LP-Modulangebot werden auf Grundlage von mathematischen und informatischen Theorien und Methoden Softwaresysteme und deren Anforderungen analysiert und formalisiert. Techniken des Entwurfs und der Verwirklichung von neuen Softwaresystemen werden erlernt. In Algorithmen und Programmierung werden grundlegende Methoden zur Programmierung von Rechnern erlernt. Studierende werden in grundlegende Eigenschaften von Rechnersystemen eingeführt; die Studierenden lernen, Rechner als Geräte mit einer Schnittstelle für die Softwareentwicklung, z. B. einer Maschinensprache, einem Betriebssystem oder einem Netzwerkprotokoll zu begreifen. Darüber hinaus werden fundamentale Möglichkeiten und Grenzen des Rechnens erlernt sowie Techniken zur Abschätzung des inhärenten Aufwandes bestimmter algorithmischer Verfahren. Ebenfalls werden Technologien mit Blick auf deren Verwendung gelehrt. In Mathematik für Informatik werden die grundlegenden Sprachgebräuche und Methoden des formalen Diskurses über Software erlernt und geübt. Es werden die Grundsätze wissenschaftlichen Arbeitens und guter wissenschaftlicher Praxis vermittelt und angewendet. Im Studium wird in das wissenschaftliche Arbeiten angeleitet eingeführt.

(2) Im Rahmen des Studiums, auch der berufswissenschaftlichen Anteile, erwerben die Studierenden individuelle Kompetenzen, die das informatische Können für die Arbeit innerhalb der Informatik vorteilhaft ergänzen, oder sie erwerben Grundwissen in einem Anwendungsgebiet der Informatik, das sie in die Lage versetzt, mit Fachleuten aus diesem Gebiet an der Lösung informatischer Anwendungsprobleme des Gebiets unter gegebenen technischen, ökonomischen und sozialen Randbedingungen zusammenzuarbeiten.

### **§ 19 Aufbau und Gliederung; Umfang der Leistungen**

(1) Im Rahmen des 60-LP-Modulangebots sind Leistungen im Umfang von insgesamt 60 LP nachzu-

weisen. Das 60-LP-Modulangebot gliedert sich in einen Pflichtbereich im Umfang von 55 LP und einen Wahlpflichtbereich im Umfang von 5 LP.

(2) Im Pflichtbereich sind Module im Umfang von 55 LP zu absolvieren.

Es sind folgende Module zu absolvieren:

- Modul: Konzepte der Programmierung - LB (10 LP),
- Modul: Algorithmen und Datenstrukturen – LB (10 LP),
- Modul: Auswirkungen der Informatik – LB (5 LP),
- Modul: Mathematik für Informatik - LB (5 LP),
- Modul: Programmierpraktikum – LB (5 LP),
- Modul: Datenbanksysteme – LB (5 LP),
- Modul: Grundlagen der Theoretischen Informatik – LB (5 LP) und
- Modul: Softwaretechnik – LB (10 LP).

(3) Im Wahlpflichtbereich ist ein Modul im Umfang von 5 LP zu wählen und zu absolvieren. Hierfür werden folgende Module angeboten:

- Modul: Betriebs- und Kommunikationssysteme – LB (5 LP),
- Modul: Rechnerarchitektur – LB (5 LP),
- Modul: Informationssicherheit - LB (5 LP),
- Modul: Datenvisualisierung - LB (5 LP),
- Modul: Funktionale Programmierung - LB (5 LP),
- Modul: Maschinelles Lernen - LB (5 LP),
- Modul: Mensch-Computer-Interaktion - LB (5 LP),
- Modul: Praktiken professioneller Softwareentwicklung - LB (5 LP).

(4) Über die Zugangsvoraussetzungen, die Inhalte und Qualifikationsziele, die Lehr- und Lernformen, den zeitlichen Arbeitsaufwand, die Formen der aktiven Teilnahme, die zu erbringenden studienbegleitenden Prüfungsleistungen, die Angaben über die Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme an den Lehr- und Lernformen, die den Modulen jeweils zugeordneten Leistungspunkte, die Regeldauer und die Angebotshäufigkeit informieren die Modulbeschreibungen in der Anlage 1.

(5) Über den empfohlenen Verlauf des Studiums im 60-LP-Modulangebot unterrichtet der exemplarische Studienverlaufsplan in der Anlage 2.2.

## III. Schlussbestimmungen

### § 20

#### Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen

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

(2) Gleichzeitig tritt die Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang und das 60-LP-Modulangebot vom 13. Mai 2015 (FU-Mitteilungen Nr. 27/2015, S. 1075) außer Kraft.

(3) Diese Ordnung gilt für Studierende, die nach deren Inkrafttreten im Bachelorstudiengang an der Freien Universität Berlin immatrikuliert oder für das 60-LP-Modulangebot registriert werden. Studierende, die vor dem Inkrafttreten dieser Ordnung für den Bachelorstudiengang an der Freien Universität Berlin immatrikuliert oder für das 60-LP-Modulangebot registriert worden sind, studieren und erbringen die Leistungen auf der Grundlage der Studien- und Prüfungsordnung gemäß Abs. 2, sofern sie nicht die Fortsetzung des Studiums und die Erbringung der Leistungen gemäß dieser Ordnung beim Prüfungsausschuss beantragen. Anlässlich der auf den Antrag hin erfolgenden Umschreibung entscheidet der Prüfungsausschuss über den Umfang der Berücksichtigung von zum Zeitpunkt der Antragstellung bereits begonnenen oder abgeschlossenen Modulen oder über deren Anrechnung auf nach Maßgabe dieser Ordnung zu erbringende Leistungen, wobei den Erfordernissen von Vertrauensschutz und Gleichbehandlungsgebot Rechnung getragen wird. Die Entscheidung über den Umschreibungsantrag wird zum Beginn der Vorlesungszeit des auf seine Stellung folgenden Semesters wirksam. Die Umschreibung ist nicht revidierbar.

(4) Die Möglichkeit des Studienabschlusses auf der Grundlage der Studien- und Prüfungsordnung gemäß Abs. 2 wird bis zum Ende des Sommersemesters 2027 gewährleistet.

**Anlage 1: Modulbeschreibungen**Erläuterungen:

Die folgenden Modulbeschreibungen benennen für jedes Modul des Bachelorstudiengangs und des 60-LP-Modulangebots

- die Bezeichnung des Moduls
- die für das Modul verantwortliche Lehrkraft,
- die Voraussetzungen für den Zugang zum jeweiligen Modul,
- Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls
- Lehr- und Lernformen des Moduls
- den studentischen Arbeitsaufwand, der für die erfolgreiche Absolvierung eines Moduls veranschlagt wird
- Formen der aktiven Teilnahme
- die Prüfungsformen
- die Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
- die den Modulen zugeordneten Leistungspunkte
- die Regeldauer des Moduls
- die Häufigkeit des Angebots
- die Verwendbarkeit des Moduls

Die Angaben zum zeitlichen Arbeitsaufwand berücksichtigen insbesondere

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

Die Zeitangaben zum Selbststudium (unter anderem Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung) stellen Richtwerte dar und sollen den Studierenden Hilfestellung für die zeitliche Organisation ihres modulbezogenen Arbeitsaufwands liefern. Die Angaben zum Arbeitsaufwand korrespondieren mit der Anzahl der dem jeweiligen Modul zugeordneten Leistungspunkte als Maßeinheit für den studentischen Arbeitsaufwand, der für die erfolgreiche Absolvierung des Moduls in etwa zu erbringen ist. Ein Leistungspunkt entspricht 30 Stunden.

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

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

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

## 1. Pflichtbereich

<b>Modul:</b> Konzepte der Programmierung - LB			
<b>Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit:</b> Freie Universität Berlin/Mathematik und Informatik/Informatik			
<b>Modulverantwortung:</b> Lehrkraft des Moduls gemäß der Zuordnungsliste bei der studiengangsverantwortlichen Person			
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erklären verschiedene Programmierparadigmen und stellen diese gegenüber. Sie interpretieren Beschreibungen und Quelltexte zu elementaren Datenstrukturen und charakterisieren deren Funktionsweise und implementieren elementare Algorithmen und Datenstrukturen in verschiedenen Programmierparadigmen und passen diese an unterschiedliche Anforderungen an. Sie diskutieren Vor- und Nachteile verschiedener Lösungen von algorithmischen Problemen.			
<b>Inhalte:</b> Studierende erlernen die Grundlagen des Programmierens und grundlegende Programmierparadigmen wie Imperativ und Funktional. Sie erarbeiten sich Ausdrücke und Datentypen und grundlegende Aspekte Imperativer Programmierung (Zustand, Anweisungen Kontrollstrukturen, Ein-Ausgabe) und üben deren Anwendung. Die Studierenden erarbeiten sich grundlegende Aspekte der Funktionalen Programmierung (Funktionen, Rekursion, Funktionen höherer Ordnung, Currying), und Objektorientierte Konzepte wie Kapselung und Vererbung, Polymorphie, sowie Grundlegende Algorithmische Fragestellungen (z. B. Suchen, Sortieren, Auswählen und Einfache Feld- und Zeigerbasierte Datenstrukturen) und üben deren Implementierung.			
Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	4	Lektüre	Präsenzzeit V 60 Vor- und Nachbereitung V 60
Übung	2	Schriftliche Bearbeitung von Übungsaufgaben. Moderation einer Übung oder eines Teils davon.	Präsenzzeit Ü 30 Vor- und Nachbereitung Ü 120 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
<b>Modulprüfung</b>		Mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten) oder Klausur (90 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfung durchgeführt werden.	
<b>Modulsprache</b>		Deutsch	
<b>Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme</b>		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen; Übung: ja	
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>		300 Stunden	10 LP
<b>Dauer des Moduls</b>		ein Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>		jedes Wintersemester	
<b>Verwendbarkeit</b>		Bachelorstudiengang Informatik für das Lehramt, 60-Leistungspunkte-Modulangebot Informatik im Rahmen anderer Studiengänge, Masterstudiengang für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien mit dem Profil Quereinstieg	

<b>Modul:</b> Mathematik für Informatik - LB			
<b>Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit:</b> Freie Universität Berlin/Mathematik und Informatik/Informatik			
<b>Modulverantwortliche:</b> Lehrkraft des Moduls gemäß der Zuordnungsliste bei der studiengangsverantwortlichen Person			
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine			

<b>Qualifikationsziele:</b>				
Die Studierenden formulieren <sup>3</sup> Aussagen formal aussagenlogisch und prädikatenlogisch. Sie analysieren <sup>4</sup> und vereinfachen <sup>3</sup> die logische Struktur gegebener Aussagen und beschreiben <sup>4</sup> die logische Struktur von Beweisen. Sie benennen Eigenschaften unterschiedlicher Mengen, Relationen und Funktionen und begründen <sup>4</sup> diese mit Hilfe formaler Argumente. Sie können Beweise für elementare Aussagen unter Verwendung elementarer Beweistechniken entwickeln <sup>5</sup> und die Mächtigkeit von Mengen mit Hilfe kombinatorischer Techniken sowie Wahrscheinlichkeiten von Zufallsereignissen bestimmen <sup>3</sup> .				
<b>Inhalte:</b>				
Studierende erlernen grundlegende Konzepte der Mengenlehre, Logik, Kombinatorik und üben deren Anwendung. Sie erarbeiten sich in der Mengenlehre Mengen, Relationen und Funktionen. Im Bereich der Logik und Booleschen Algebra erarbeiten sie sich Aspekte der Aussagenlogik und Prädikatenlogik. Im Themenfeld Kombinatorik erlernen sie Fakultät und Binomialkoeffizienten. Weiterhin erarbeiten sie sich elementare Beweistechniken und grundlegende Aspekte Diskreter Wahrscheinlichkeitstheorie. Zuletzt sollen formale Sprachen exemplarisch zur Modellierung verwendet werden. Die meisten dieser Konzepte werden an Rechen- oder Beweisaufgaben geübt.				
Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	2	-	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V	30 30
Übung	2	Schriftliche Bearbeitung von Übungsaufgaben. Moderation einer Übung oder eines Teils davon.	Präsenzzeit Ü Vor- und Nachbereitung Ü  Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30 30  30
<b>Modulprüfung</b>		Mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten) oder Klausur (90 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfung durchgeführt werden.		
<b>Modulsprache</b>		Deutsch		
<b>Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme</b>		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen; Übung: ja		
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>		150 Stunden	5 LP	
<b>Dauer des Moduls</b>		ein Semester		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>		jedes Wintersemester		
<b>Verwendbarkeit</b>		Bachelorstudiengang Informatik für das Lehramt, 60-Leistungspunkte-Modulangebot Informatik im Rahmen anderer Studiengänge, Masterstudiengang für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien mit dem Profil Quereinstieg		

<b>Modul:</b> Algorithmen und Datenstrukturen - LB
<b>Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit:</b> Freie Universität Berlin/Mathematik und Informatik/Informatik
<b>Modulverantwortung:</b> Lehrkraft des Moduls gemäß der Zuordnungsliste bei der studiengangsverantwortlichen Person
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine
<b>Qualifikationsziele:</b>
Die Studierenden analysieren Algorithmen und Datenstrukturen und ihre Implementierungen bezüglich Laufzeit, Speicherbedarf und Korrektheit und beschreiben verschiedene Algorithmen und Datenstrukturen für typische Anwendungen und wenden diese auf konkrete Beispiele an. Sie können passende Algorithmen und Datenstrukturen für gegebene Aufgaben auswählen und passen diese entsprechend an. Sie erklären, identifizieren und verwenden verschiedene Entwurfparadigmen für Algorithmen.

<b>Inhalte:</b>				
Studierende lernen das Maschinenmodell, sowie verschiedene algorithmische Probleme kennen. Sie erarbeiten und üben die Berechnung von Laufzeit, Korrektheit und Speicherbedarf dieser Algorithmen und lernen die asymptotische worst-case Analyse kennen. Darüber hinaus diskutieren sie die Rolle des Zufalls im Kontext des Entwurfs von Algorithmen. Des Weiteren erlernen und üben sie Entwurfparadigmen für Algorithmen wie Teile und Herrsche, gierige Algorithmen, Dynamische Programmierung und Erschöpfende Suche. Sie lernen Prioritätswarteschlangen und effiziente Datenstrukturen für geordnete und ungeordnete Wörterbücher (z.B. ausgeglichene Suchbäume, Streuspeicher, Skiplisten) kennen und üben den Umgang mit ihnen. Zudem lernen sie Algorithmen für Zeichenketten (digitale Suchbäume und Suchen in Zeichenketten) und Graphenalgorithmen kennen, diskutieren deren Anwendung und üben den Umgang mit ihnen.				
Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	4	Lektüre	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V	60 60
Übung	2	Schriftliche Bearbeitung von Übungsaufgaben Moderation einer Übung oder eines Teils davon	Präsenzzeit Ü Vor- und Nachbereitung Ü  Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30 120  30
<b>Modulprüfung</b>		Mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten) oder Klausur (90 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfung durchgeführt werden.		
<b>Modulsprache</b>		Deutsch		
<b>Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme</b>		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen; Übung: ja		
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>		300 Stunden	10 LP	
<b>Dauer des Moduls</b>		ein Semester		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>		jedes Sommersemester		
<b>Verwendbarkeit</b>		Bachelorstudiengang Informatik für das Lehramt, 60-Leistungspunkte-Modulangebot Informatik im Rahmen anderer Studiengänge, Masterstudiengang für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien mit dem Profil Quereinstieg		

<b>Modul:</b> Datenbanksysteme - LB
<b>Hochschule/Fachbereich/Lehrinheit:</b> Freie Universität Berlin/Mathematik und Informatik/Informatik
<b>Modulverantwortung:</b> Lehrkraft des Moduls gemäß der Zuordnungsliste bei der studiengangsverantwortlichen Person
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden verstehen die grundlegenden Unterschiede und Funktionsweisen von Dateisystemen und Datenbanken und sind in der Lage, (relationale) Datenbanken problembezogen zu modellieren und geeignete Datenbankschemata zu entwickeln. Sie wenden theoretisch und praktisch verschiedene Abfragesprachen, insbesondere SQL, SPARQL und relationale Algebra und einfache Techniken und Verfahren des Data Minings und Online Analytical Processing (OLAP) an. Sie kennen verschiedene Arten von Speichermedien und wenden verschiedene Zugriffsmethoden und Indizierungsverfahren an. Sie verstehen den Zweck von Normalisierung und sind praktisch in der Lage Datenbankschemata zu normalisieren. Sie verstehen das Transaktionskonzept, können es anwenden und Beziehungen bestimmen und können einzelne Verfahren für die Nebenläufigkeitskontrolle und Recovery-Verfahren für Datenbanksysteme anwenden. Sie können grundlegende Techniken und Verfahren zur Optimierung von Datenbanksystemen anwenden sowie Datenbankschemata, -modelle und die Umsetzung von Datenbanksystemen beurteilen <sup>6</sup> .

<b>Inhalte:</b> Die Studierenden befassen sich mit der Modellierung und Entwurf von (relationalen) DBS, dem Einsatz der Relationalen Algebra und Abfragesprachen (z.B. SQL und SPARQL). Des Weiteren erarbeiten Studierende die Grundlagen des Data Mining und des Online Analytical Processing. Sie lernen Speichermedien, Zugriffsmethoden und Indizierung von Daten kennen und setzen sich mit Ansätzen wie den Connectivities, Embedded SQL auseinander. Des Weiteren üben Studierende, wie sie im Bereich der Anwendungsentwicklung Datenbankzugriffe realisieren können. Darüber hinaus erlernen Studierende die Konzepte der Normalisierung von relationalen Datenbanken, der Transaktionen, der Nebenläufigkeitskontrolle und Recovery sowie Optimierungsverfahren.				
Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	3	Schriftliche Bearbeitung der Übungsblätter wöchentliche Übungszettel	Präsenzzeit V	45
			Vor- und Nachbereitung V	30
Übung	1		Präsenzzeit Ü	15
			Vor- und Nachbereitung Ü	30
			Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30
<b>Modulprüfung</b>		Mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten) oder Klausur (90 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfung durchgeführt werden.		
<b>Modulsprache</b>		Deutsch/Englisch		
<b>Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme</b>		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen; Übung: ja		
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>		150 Stunden	5 LP	
<b>Dauer des Moduls</b>		ein Semester		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>		jedes Sommersemester		
<b>Verwendbarkeit</b>		Bachelorstudiengang Informatik, Bachelorstudiengang Informatik für das Lehramt, 30-Leistungspunkte-Modulangebot Informatik im Rahmen anderer Studiengänge, 60-Leistungspunkte-Modulangebot Informatik im Rahmen anderer Studiengänge, Masterstudiengang für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien mit dem Profil Quereinstieg, Masterstudiengang Wirtschaftsinformatik		

<b>Modul:</b> Auswirkungen der Informatik - LB
<b>Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit:</b> Freie Universität Berlin/Mathematik und Informatik/Informatik
<b>Modulverantwortung:</b> Lehrkraft des Moduls gemäß der Zuordnungsliste bei der studiengangsverantwortlichen Person
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden verstehen <sup>2</sup> den Unterschied zwischen Verfügungswissen und Orientierungswissen und unterscheiden <sup>4</sup> beim Nachdenken über Informatiksysteme zwischen technischen Fragestellungen, Technikfolgenabschätzung und Technikfolgenbewertung. Sie nehmen <sup>6</sup> die Verantwortungsaspekte der Informatik an und diskutieren die Technikgestaltung und ihren Wandel verantwortungsbewusst mit <sup>5</sup> . Sie verstehen <sup>2</sup> einige Aspekte der Technikfolgenabschätzung in bestimmten Informatik-Themenbereichen wie z. B. Sicherheit, Schutz der Privatsphäre, Künstliche Intelligenz und können Bezüge zum gesellschaftlichen Wandel herstellen <sup>4</sup> und anhand ihrer persönlichen Haltungen bewerten <sup>6</sup> . Dies Studierende kennen <sup>2</sup> einige Gender- und Diversity-Aspekte von Entwicklung und Einsatz von Informatiksystemen und verstehen <sup>2</sup> einige Konzepte und Lösungsansätze von Benutzbarkeit und Barrierefreiheit.

<b>Inhalte:</b> Studierende erarbeiten, welche Auswirkungen die Informatik hat und lernen die Konzepte Auswirkung, sozio-technisches System, Verfügungswissen, Gestaltungswissen, Verantwortung, Techniksoziologie sowie Entscheiden und Handeln. Dabei diskutieren sie Beispiele für Technikfolgen in ausgewählten informatiklastigen Gebieten hoher Relevanz, z. B. Sicherheit softwareintensiver technischer Systeme, Schutz der Privatsphäre, Computerisierung des Alltagslebens, Computerisierung der Arbeitswelt.				
Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	2	-	Präsenzzeit V	30
Übung	2	Bearbeitung von Übungsaufgaben; Teilnahme an der Diskussion	Vor- und Nachbereitung V	30
			Präsenzzeit Ü	30
			Vor- und Nachbereitung Ü	60
<b>Modulprüfung</b>		keine		
<b>Modulsprache</b>		Deutsch		
<b>Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme</b>		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen; Übung ja		
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>		150 Stunden	5 LP	
<b>Dauer des Moduls</b>		ein Semester		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>		jedes Wintersemester		
<b>Verwendbarkeit</b>		Bachelorstudiengang Informatik für das Lehramt, 60-Leistungspunkte-Modulangebot Informatik im Rahmen anderer Studiengänge, Masterstudiengang für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien mit dem Profil Quereinstieg		

<b>Modul:</b> Grundlagen der Theoretischen Informatik - LB
<b>Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit:</b> Freie Universität Berlin/Mathematik und Informatik/Informatik
<b>Modulverantwortung:</b> Lehrkraft des Moduls gemäß der Zuordnungsliste bei der studiengangsverantwortlichen Person
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden können algorithmische Probleme als formale Sprachen darstellen und deren Eigenschaften benennen. Sie sind in der Lage, verschiedene Darstellungen von regulären Sprachen ineinander umzuwandeln oder zu interpretieren oder zu einer gegebenen Beschreibung eine geeignete Darstellung als reguläre Sprache anzugeben oder zu argumentieren, dass eine solche nicht existiert. Sie können Turing-Maschinen zu elementaren algorithmischen Problemen angeben und das Phänomen der Berechenbarkeit diskutieren. Sie können gegebene algorithmische Probleme auf ihre (Semi-)Entscheidbarkeit untersuchen <sup>4</sup> und das Ergebnis formal begründen. Sie sind in der Lage, zu einer gegebenen Beschreibung eine kontextfreie Grammatik anzugeben oder die Nichtexistenz einer kontextfreien Grammatik zu begründen oder gängige Verfahren für kontextfreie Grammatiken anzuwenden oder zu interpretieren. Sie sind in der Lage, algorithmische Probleme auf ihre Komplexität zu untersuchen und durch Reduktionen zueinander in Beziehung setzen.
<b>Inhalte:</b> Studierende lernen formale Sprachen und verschiedene algorithmische Probleme kennen und üben exemplarisch deren Anwendung. Darüber hinaus erlernen sie reguläre Sprachen, erarbeiten sich einzelne Darstellungsformen und diskutieren ihre grundlegenden Eigenschaften. Sie lernen Turing-Maschinen kennen, erarbeiten sich Entscheidbarkeit und Semi-Entscheidbarkeit, die Church-Turing-These, sowie Reduktionen und üben deren Anwendung. Zuletzt erlernen sie einzelne formale Grammatiken, Chomsky-Hierarchie, kontextfreie Sprachen und die Theorie der NP-Vollständigkeit.

Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	2	-	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V	30 30
Übung	2	Schriftliche Bearbeitung von Übungsaufgaben. Moderation einer Übung oder eines Teils davon.	Präsenzzeit Ü Vor- und Nachbereitung Ü  Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30 30  30
<b>Modulprüfung</b>	Mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten) oder Klausur (90 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfung durchgeführt werden.			
<b>Modulsprache</b>	Deutsch			
<b>Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme</b>	Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen; Übung: ja			
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>	150 Stunden		5 LP	
<b>Dauer des Moduls</b>	ein Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	jedes Wintersemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelorstudiengang Informatik für das Lehramt, 60-Leistungspunkte-Modulangebot Informatik im Rahmen anderer Studiengänge, Masterstudiengang für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien mit dem Profil Quereinstieg			

<b>Modul:</b> Softwaretechnik - LB
<b>Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit:</b> Freie Universität Berlin/Mathematik und Informatik/Informatik
<b>Modulverantwortung:</b> Lehrkraft des Moduls gemäß der Zuordnungsliste bei der studiengangsverantwortlichen Person
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden können alle wesentlichen Belange (Problemstellungen) des Software Engineerings (Programmieren im Großen), also der Softwareentwicklung im Team verstehen <sup>2</sup> , manche davon auch analysieren <sup>4</sup> und beurteilen <sup>6</sup> . Sie können grob die wesentlichen unterschiedlichen Randbedingungen beurteilen <sup>6</sup> , unter denen diese Entwicklung erfolgen kann, und verstehen <sup>2</sup> die Vor- und Nachteile der wichtigsten Ansätze, mit denen diese Fragestellungen gelöst werden, und unter welchen Umständen diese erfolversprechend sind <sup>6</sup> . Sie können sich insofern auf unterschiedliche Arbeitsgebiete einstellen <sup>6</sup> und einen Wandel von Softwareentwicklungsprozessen mitgestalten <sup>5</sup> und manche dieser Ansätze selbst anwenden <sup>4</sup> , z. B. Methoden der Analyse, der Qualitätssicherung sowie des Projektmanagements einschließlich der Berücksichtigung <sup>3</sup> von Gender- und Diversity-Aspekten.
<b>Inhalte:</b> Studierende erlernen die Prinzipien, Methoden und Techniken für die Entwicklung großer Programmsysteme sowie die Anleitung zum Projektmanagement. Sie üben wichtige Einzelfertigkeiten an konkreten Aufgaben, wie der Anforderungsermittlung, Analyse und -beschreibung, Qualitätsmerkmale von Software, Architektur, Entwurf und Entwurfsmuster und ihr Zusammenhang mit den Qualitätsmerkmalen, analytische Qualitätssicherung (Tests, Durchsichten, etc.), konstruktive Qualitätssicherung sowie Prozessmodelle und Projektmanagement. Dabei vergleichen sie klassische phasenorientierte Ansätze mit agilen Ansätzen und diskutieren deren Spannungsfeld.

## FU-Mitteilungen

Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	4	–	Präsenzzeit V	60
Übung	2	Bearbeitung von Übungsaufgaben; Beteiligung an Diskussionen.	Vor- und Nachbereitung V	60
			Präsenzzeit Ü	30
			Vor- und Nachbereitung Ü	120
			Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30
<b>Modulprüfung</b>		Mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten) oder Klausur (90 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfung durchgeführt werden.		
<b>Modulsprache</b>		Deutsch		
<b>Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme</b>		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen; Übung ja		
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>		300 Stunden	10 LP	
<b>Dauer des Moduls</b>		ein Semester		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>		jedes Sommersemester		
<b>Verwendbarkeit</b>		Bachelorstudiengang Informatik für das Lehramt, 60-Leistungspunkte-Modulangebot Informatik im Rahmen anderer Studiengänge, Masterstudiengang für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien mit dem Profil Quereinstieg		

<b>Modul:</b> Betriebs- und Kommunikationssysteme - LB
<b>Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit:</b> Freie Universität Berlin/Mathematik und Informatik/Informatik
<b>Modulverantwortung:</b> Lehrkraft des Moduls gemäß der Zuordnungsliste bei der studiengangverantwortlichen Person
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden verstehen <sup>2</sup> die Rolle des Betriebssystems als Abstraktion des Rechnersystems, den grundlegenden Aufbau aktueller Betriebssysteme und die Funktion und den Aufbau des Internets und nutzen einzelne Betriebssystemschnittstellen zielgerichtet und programmieren <sup>5</sup> Rechner systemnah, Sie bewerten <sup>6</sup> die Vor- und Nachteile einzelner Mechanismen der Ressourcenverwaltung (Paging vs. Segmentation, Scheduling-Strategien) und der Netzwerkprotokolle (Flusssteuerung, Fehlerkorrektur) und programmieren exemplarische <sup>5</sup> Anwendungen, die über ein Netzwerk kommunizieren.
<b>Inhalte:</b> Studierende erarbeiten sich im Betriebssystemteil den grundlegenden Aufbau aktueller Betriebssysteme und erlernen deren grundlegende Aufgaben. Sie lernen die Verwaltung von Ein-/Ausgabe-Systemen und Peripheriegeräten zur Vernetzung kennen und üben die Programmierung von DMA/PIO in C. Daneben erarbeiten sie sich die Konzepte von Prozessen/Threads, Unterbrechungen und virtuellen Speichers und Speicherverwaltung. Sie üben die Programmierung von Unterbrechungsbehandlung und Speicherverwaltung in C, sowie die Nutzung einzelner Utilities, wie Shells u. ä. Zudem lernen sie einzelne Beispiele für Betriebssysteme (UNIX und Windows) kennen. Studierende erarbeiten sich im Kommunikationssystemeteil den grundlegenden Aufbau von Netzen, insbesondere des Internets. Sie erlernen den TCP/IP-Protokollstack und das ISO/OSI-Referenzmodell und diskutieren Unterschiede und Anwendungsmöglichkeiten. Sie lernen einzelne Medienzugriffsverfahren und Netzwerkgeräte kennen und ordnen diese den verschiedenen Schichten des Protokollstacks zu. Sie erarbeiten sich exemplarische Verfahren für den Umgang mit Übertragungsfehlern und diskutieren Grenzen dieser Verfahren. Darüber hinaus lernen Sie einzelne Routingverfahren innerhalb und außerhalb Autonomer Systeme, sowie TCP und UDP kennen und üben deren Implementierung in C.

Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	2	-	Präsenzzeit V	30
			Vor- und Nachbereitung V	30
Seminar am PC	2	Schriftliche Bearbeitung von Übungsaufgaben. Moderation einer Übung oder eines Teils davon.	Präsenzzeit SPC	30
			Vor- und Nachbereitung SPC	30
			Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30
<b>Modulprüfung</b>		Mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten) oder Klausur (90 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfung durchgeführt werden.		
<b>Modulsprache</b>		Deutsch		
<b>Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme</b>		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen; Seminar am PC: Ja		
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>		150 Stunden	5 LP	
<b>Dauer des Moduls</b>		ein Semester		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>		jedes Sommersemester		
<b>Verwendbarkeit</b>		Bachelorstudiengang Informatik für das Lehramt, 60-Leistungspunkte-Modulangebot Informatik im Rahmen anderer Studiengänge, Masterstudiengang für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien mit dem Profil Quereinstieg, Masterstudiengang für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien		

<b>Modul:</b> Nebenläufige, parallele und verteilte Programmierung - LB
<b>Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit:</b> Freie Universität Berlin/Mathematik und Informatik/Informatik
<b>Modulverantwortung:</b> Lehrkraft des Moduls gemäß der Zuordnungsliste bei der studiengangsverantwortlichen Person
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden kennen <sup>2</sup> die grundlegenden Begriffe im Zusammenhang mit der nebenläufigen, parallelen und verteilten Programmierung und ordnen diese in das Themengebiet ein <sup>3</sup> . Sie wenden eine geeignete Modellierung für die Programmierung und Ausführung an <sup>3</sup> und begründen <sup>6</sup> auf Basis von geeigneten Modellen die Entscheidung für einen Programmieransatz und setzen diesen um <sup>5</sup> . Sie können den Einfluss von nichtdeterministischem Verhalten erkennen <sup>4</sup> und mit Hilfe geeigneter Mechanismen die Korrektheit des Programms sicherstellen <sup>5</sup> und sind in der Lage, ihre und andere Programme auf Basis geeigneter Modellierung in Hinblick auf funktionale und nichtfunktionale Anforderungen zu analysieren <sup>4</sup> und zu bewerten <sup>6</sup> .

<b>Inhalte:</b>				
Die Studierenden erlernen die Grundlagen der deterministischen Programmausführung (deterministische vs. determinierte Programmausführung, Maschinen-, Ausführungs- und Programmiermodell) und setzen sich mit den Zielsetzungen der nebenläufigen, parallelen und verteilten Programmierung einschließlich nichtfunktionaler Eigenschaften auseinander. Sie erarbeiten sich die Fähigkeit der nebenläufigen Programmierung mit Prozessen auf Systemen mit gemeinsamem Speicher, sowie der parallelen Programmierung mit Threads auf Systemen mit gemeinsamem Speicher. Des Weiteren erlernen die Studierenden Konzepte wie den kritischen Abschnitt und erarbeiten sich Methoden zum Schutz des kritischen Abschnitts in Abhängigkeit vom Maschinenmodell (Schlossvariable [Lock], Semaphore, Monitor). Sie erweitern ihre Fähigkeiten auf den Bereich der parallelen Programmierung mit Nachrichtenaustausch auf Systemen ohne gemeinsamen Speicher. Sie verstehen die Herausforderungen von Verklemmungen und erarbeiten sich entsprechende Lösungsansätze. Im Bereich der verteilten Programmierung erlernen Studierende, wie sie mit homogenen und heterogenen Systemen ohne gemeinsamen Speicher umgehen. Daneben erarbeiten sie sich die Konzepte der verteilten Programmierung (Fernaufrufe, Peer-to-Peer, Gruppenkommunikation) sowie Grundlagen der Infrastruktur für und des Managements von verteilten Anwendungen. Studierende üben den Einsatz von Programmierwerkzeugen für die Entwicklung von nebenläufigen, parallelen und verteilten Programmen.				
Vorlesung	4	-	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V	60 60
Übung	2	Schriftliche Bearbeitung von Übungsaufgaben Moderation einer Übung oder eines Teils davon.	Präsenzzeit Ü Vor- und Nachbereitung Ü  Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30 120  30
<b>Modulprüfung</b>		Mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten) oder Klausur (90 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfung durchgeführt werden.		
<b>Modulsprache</b>		Deutsch		
<b>Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme</b>		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen; Übung: ja		
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>		300 Stunden	10 LP	
<b>Dauer des Moduls</b>		ein Semester		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>		jedes Wintersemester		
<b>Verwendbarkeit</b>		Bachelorstudiengang Informatik für das Lehramt, 60-Leistungspunkte-Modulangebot Informatik im Rahmen anderer Studiengänge, Masterstudiengang für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien mit dem Profil Quereinstieg, Masterstudiengang für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien		

<b>Modul:</b> Programmierpraktikum - LB
<b>Hochschule/Fachbereich/Institut:</b> Freie Universität Berlin/Mathematik und Informatik/Informatik
<b>Modulverantwortung:</b> Lehrkraft des Moduls gemäß der Zuordnungsliste bei der studiengangsverantwortlichen Person
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Keine
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden verstehen <sup>2</sup> zahlreiche Konzepte praktischer Softwareentwicklung über die Grundlagenvorlesungen hinaus. Sie erwerben eine Palette von praktischen Fertigkeiten <sup>5</sup> und Urteilsvermögen <sup>6</sup> , die in der professionellen Softwareentwicklung zum Handwerkszeug gehören. Sie lernen, sich selbständig in neue Technologien einzuarbeiten <sup>4</sup> und auf wechselnde Anforderungen und Arbeitsgebiete einzustellen <sup>4</sup> .

<b>Inhalte:</b> Studierende lösen weitgehend selbständig und mit vielen Freiheitsgraden bei Auswahl und inhaltlicher Ausgestaltung zahlreiche kleine Lernaufgaben. Die Aufgaben liegen z. B. in den Bereichen Fortgeschrittene Konstrukte der Programmiersprache, Auswahl und Einsatz von Bibliotheken, Datenbanken und SQL, automatisierte Tests, Arbeiten mit Bestandscode oder Umgang mit Werkzeugen wie Versionsverwaltung, Paketmanager, IDEs, Testwerkzeuge. Dabei erarbeiten sie sich einige komplexe Konzepte (z.B. zu Team-Workflows), erlernen zahlreiche Einzelheiten und diskutieren das Gelernte durch Reflexion der Ergebnisse.				
Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Seminar am PC	2	Anfertigung und Dokumentation von Lösungen zu vielen der Aufgaben	Präsenzzeit SPC Vor- und Nachbereitung SPC	30 120
<b>Modulprüfung</b>		keine		
<b>Veranstaltungssprache</b>		Deutsch		
<b>Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme</b>		Teilnahme wird empfohlen		
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>		150 Stunden	5 LP	
<b>Dauer des Moduls</b>		ein Semester		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>		jedes Semester		
<b>Verwendbarkeit</b>		Bachelorstudiengang Informatik für das Lehramt, 60-Leistungspunkte-Modulangebot Informatik im Rahmen anderer Studiengänge, Masterstudiengang für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien mit dem Profil Quereinstieg, Masterstudiengang für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien		

## 2. Wahlpflichtbereich

<b>Modul:</b> Rechnerarchitektur - LB
<b>Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit:</b> Freie Universität Berlin/Mathematik und Informatik/Informatik
<b>Modulverantwortung:</b> Lehrkraft des Moduls gemäß der Zuordnungsliste bei der studiengangsverantwortlichen Person
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden kennen <sup>2</sup> einzelne grundlegende Architekturmerkmale von Rechnersystemen und Rechner auf Assembler-Ebene und können systemnah programmieren <sup>3</sup> . Sie beurteilen <sup>6</sup> Vor- und Nachteile einzelner Mechanismen zur Ein-/Ausgabesteuerung (PIO vs. DMA, polling vs. Interrupt) und beschreiben <sup>4</sup> die Interaktionen der Architekturmerkmale in Mehrkern- und Mehrprozessorsystemen und ausgewählte Möglichkeiten der Beschleunigung von Rechnersystemen, bewerten diese grundlegend <sup>6</sup> und nutzen <sup>5</sup> sie für eigene (systemnahe) Programmierung.
<b>Inhalte:</b> Studierende erarbeiten sich grundlegende Rechnerarchitekturen insbesondere Harvard-/von-Neumann-Architektur, RISC/CISC Mikroarchitektur, Mikroprogrammierung und Befehlssatzarchitektur. Sie erlernen und üben den Umgang mit ausgewählten Pipelines und erarbeiten sich hier auch die Einbeziehung von Sprungvorhersage, VLIW und Superskalarität. Des Weiteren erlernen sie das Konzept der Speicherhierarchie inkl. Caches, erarbeiten sich das Konzept Virtuellen Speichers und diskutieren einzelne Speicherschutzmechanismen sowie den Umgang mit Multikern- und Multiprozessorsystemen. Zudem erlernen sie grundlegende interne Zahlendarstellungen, Rechnerarithmetik und Datenrepräsentation im Rechner und üben die Umrechnung von Daten in verschiedene Darstellungsformate. Studierende erarbeiten sich darüber hinaus Grundlagen der Assembler-Programmierung und lösen selbstständig in Kleingruppenarbeit ausgewählte Aufgabenkomplexe u.a. zu Zahlendarstellungen, Arithmetik und Konvertierung von Datentypen.

## FU-Mitteilungen

Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	2	-	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V	30 30
Seminar am PC	2	Schriftliche Bearbeitung von Übungsaufgaben, Moderation eines Seminars oder eines Teils davon.	Präsenzzeit SPC Vor- und Nachbereitung SPC Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30 30 30
<b>Modulprüfung</b>		Mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten) oder Klausur (90 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfung durchgeführt werden.		
<b>Modulsprache</b>		Deutsch		
<b>Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme</b>		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen; Seminar am PC: ja		
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>		150 Stunden	5 LP	
<b>Dauer des Moduls</b>		ein Semester		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>		jedes Wintersemester		
<b>Verwendbarkeit</b>		Bachelorstudiengang Informatik für das Lehramt, 60-Leistungspunkte-Modulangebot Informatik im Rahmen anderer Studiengänge, Masterstudiengang für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien mit dem Profil Quereinstieg, Masterstudiengang für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien		

<b>Modul:</b> Informationssicherheit - LB
<b>Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit:</b> Freie Universität Berlin/Mathematik und Informatik/Informatik
<b>Modulverantwortung:</b> Lehrkraft des Moduls gemäß der Zuordnungsliste bei der studiengangsverantwortlichen Person
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden verstehen <sup>2</sup> grundlegende Begriffe und Konzepte der Informationssicherheit sowie die grundlegenden Ursachen von Schwachstellen, prinzipielle Wirkungsweisen von Erzwingungsmechanismen und die Grenzen der Durchsetzbarkeit von Sicherheits-Regelwerken. Sie können einfache Mechanismen zur Beschreibung und Erzwingung von Regelwerken in einem anwendungsabhängigen Kontext entwerfen <sup>5</sup> , umsetzen <sup>5</sup> und beurteilen <sup>6</sup> sowie unterschiedliche Regelwerke und Mechanismen hinsichtlich deren Möglichkeiten und Grenzen bewerten <sup>4</sup> und zweckdienliche auswählen <sup>6</sup> .
<b>Inhalte:</b> Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Informationssicherheit aus theoretischer und praktischer Perspektive. Dabei stehen folgende Fragen im Mittelpunkt: „Wie wird Sicherheit definiert und gemessen?“, „Was sind Sicherheits-Regelwerke, wie werden sie definiert und wie praktisch dargestellt?“, „Was sind Erzwingungsmechanismen und wie verhalten sie sich zu Regelwerken?“ und „Welche funktionalen Aspekte eines Systems stehen Erzwingungsmechanismen entgegen?“. Im Rahmen dieser Fragen erarbeiten Studierende Konzepte der Informationssicherheit auf der Ebene von Betriebssystemen, Programmiersprachen, vernetzten Systemen und an der Schnittstelle zum Menschen. Darüber hinaus diskutieren Studierende, wie sie Sicherheit in vernetzten Systemen realisieren können und erlernen die notwendigen Grundlagen der Kryptographie.

Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V	30 30
Übung	2	Bearbeitung von Übungsaufgaben; Beteiligung an Diskussionen	Präsenzzeit Ü Vor- und Nachbereitung Ü  Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30 30  30
<b>Modulprüfung</b>		Mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten) oder Klausur (90 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfung durchgeführt werden.		
<b>Modulsprache</b>		Deutsch		
<b>Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme</b>		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen; Übung ja		
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>		150 Stunden	5 LP	
<b>Dauer des Moduls</b>		ein Semester		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>		jedes Sommersemester		
<b>Verwendbarkeit</b>		Bachelorstudiengang Informatik für das Lehramt, 60-Leistungspunkte-Modulangebot Informatik im Rahmen anderer Studiengänge, Masterstudiengang für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien mit dem Profil Quereinstieg, Masterstudiengang für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien		

<b>Modul:</b> Datenvisualisierung – LB
<b>Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit:</b> Freie Universität Berlin/Mathematik und Informatik/Informatik
<b>Modulverantwortung:</b> Lehrkraft des Moduls gemäß der Zuordnungsliste bei der studiengangsverantwortlichen Person
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erklären <sup>2</sup> die Grundlagen der visuellen Wahrnehmung und Methoden zur visuellen Codierung und Interaktion. Sie wenden grundlegende Visualisierungstechniken und -theorien auf bestehenden Daten an <sup>3</sup> und wählen <sup>4</sup> geeignete Ansätze zur Visualisierung von Daten (numerische Daten, Geodaten, Netzwerkdaten, Zeitreihen) aus. Sie entwerfen <sup>5</sup> einfache Visualisierungen anhand von gegebenen Daten und evaluieren <sup>6</sup> bestehende Visualisierungen anhand ausgewählter Metriken (z. B. Verständlichkeit).
<b>Inhalte:</b> Die Studierenden erlernen ausgewählte Prinzipien, Techniken und Werkzeuge zur Erstellung effektiver Datenvisualisierungen. Sie erarbeiten und üben das methodische Vorgehen anhand von Beispielen. Studierende setzen sich mit ausgewählten Grundlagen der visuellen Wahrnehmung und Kognition (z. B. Farbe, Aufmerksamkeit) auseinander. Basierend darauf erhalten Sie einen ersten Überblick über bestehende Ansätze zur Visualisierung von numerischen Daten, Geodaten, Netzwerkdaten und Zeitreihen und verstehen die Vor- und Nachteile dieser Ansätze. Ebenfalls setzen sich Studierende mit den ethischen Aspekten der Datenvisualisierung, insbesondere den Prinzipien der Graphischen Integrität, auseinander und befassen sich mit fortgeschrittenen Themen der Datenvisualisierung (z. B. Dashboard-Design, Barrierefreiheit, Unsicherheit in Daten, Sicherstellung der Privatsphäre).

## FU-Mitteilungen

Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V	30 30
Übung	2	Bearbeitung von Übungsaufgaben, Beteiligung an Diskussionen.	Präsenzzeit Ü Vor- und Nachbereitung Ü  Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30 30  30
<b>Modulprüfung</b>		Klausur (120 Minuten), die auch in Form einer elektronischen Prüfung durchgeführt werden kann.		
<b>Modulsprache</b>		Deutsch		
<b>Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme</b>		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen; Übung ja		
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>		150 Stunden	5 LP	
<b>Dauer des Moduls</b>		ein Semester		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>		jedes Wintersemester		
<b>Verwendbarkeit</b>		Bachelorstudiengang Informatik für das Lehramt, 60-Leistungspunkte-Modulangebot Informatik im Rahmen anderer Studiengänge, Masterstudiengang für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien mit dem Profil Quereinstieg, Masterstudiengang für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien		

<b>Modul:</b> Architektur eingebetteter Systeme - LB
<b>Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit:</b> Freie Universität Berlin/Mathematik und Informatik/Informatik
<b>Modulverantwortung:</b> Lehrkraft des Moduls gemäß der Zuordnungsliste bei der studiengangsverantwortlichen Person
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Rechnerarchitektur, Betriebs- und Kommunikationssysteme
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden kennen den grundsätzlichen Aufbau und die grundlegenden Komponenten eingebetteter Systeme, können die wesentlichen Unterschiede in den Anforderungen und Komponenten von eingebetteten Systemen in Vergleich zu Arbeitsplatzrechnern darstellen <sup>4</sup> und entscheiden <sup>6</sup> , welche Komponenten für gegebene Aufgabenstellungen notwendig sind. Sie können einfache Anwendungen auf Basis eines gegebenen eingebetteten Systems programmieren <sup>5</sup> . Darüber hinaus kennen sie den Aufbau und die Komponenten von Betriebssystemen für eingebettete Systeme, können den Einsatz von Komponenten eines eingebetteten Systems und eines zugehörigen Betriebssystems unter gegebenen Anforderungen entsprechend begründet auswählen <sup>6</sup> und Optimierungen in Hard- und Software für gegebene Anwendungen entwickeln <sup>5</sup> .
<b>Inhalte:</b> Studierende erarbeiten sich den grundlegenden Aufbau von Mikroprozessor-Architekturen für eingebettete Systeme einschl. Datenformate, Befehlsformate, Befehlssätze und Speicherorganisation. Sie erlernen und üben den praktischen Umfang mit Schnittstellen und Ein-/Ausgabe-Systemen und Peripherie-Geräten. Sie erlernen Eigenschaften von Cyber Physical Systems, Sensoren, Aktuatoren und Sensornetzen (WSN) und diskutieren deren Anwendungsgebiete. Darüber hinaus erlernen sie die Anbindung und den Einsatz von Field Programmable Gate Arrays (FPGAs) und üben die Anwendungsbezogene Programmierung eingebetteter Systeme in C und Assembler. Zudem erarbeiten sie sich den grundlegenden Aufbau aktueller Betriebssysteme für eingebettete Systeme, insbes. Realtime Operating Systems, Realtime Scheduling, Realtime Communication und üben dessen Implementierung. Zuletzt werden Aspekte der Sicherheit eingebetteter Systeme einschl. Angriffsvektoren, Prozessisolation, Trusted Computing diskutiert und bewertet.

Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	2		Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V	30 30
Übung	2	Moderation einer Übung oder eines Teils davon. Bearbeiten von Übungsaufgaben	Präsenzzeit Ü Vor- und Nachbereitung Ü Schriftliche Übungsaufgaben  Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30 10 20  30
<b>Modulprüfung</b>		Mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten) oder Klausur (90 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfung durchgeführt werden.		
<b>Modulsprache</b>		Deutsch (Vorträge nach Absprache auch auf Englisch)		
<b>Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme</b>		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen; Übung ja		
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>		150 Stunden	5 LP	
<b>Dauer des Moduls</b>		ein Semester		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>		jedes Sommersemester		
<b>Verwendbarkeit</b>		Bachelorstudiengang Informatik für das Lehramt, 60-Leistungspunkte-Modulangebot Informatik im Rahmen anderer Studiengänge, Masterstudiengang für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien mit dem Profil Quereinstieg, Masterstudiengang für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien		

<b>Modul:</b> Funktionale Programmierung - LB
<b>Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit:</b> Freie Universität Berlin/ Mathematik und Informatik/Informatik
<b>Modulverantwortung:</b> Lehrkraft des Moduls gemäß der Zuordnungsliste bei der studiengangsverantwortlichen Person
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Konzepte der Programmierung
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden beschreiben <sup>2</sup> grundlegende Konzepte der funktionalen Programmierung. Sie implementieren <sup>3</sup> Algorithmen und Datenstrukturen mit Hilfe von Konzepten der funktionalen Programmierung. Sie analysieren funktionale Programme bezüglich ihrer Korrektheit und Laufzeit und entwickeln funktionale Programme mit Nebenwirkungen.
<b>Inhalte:</b> Studierende erlernen und üben die Grundlagen der Funktionalen Programmierung. Sie lernen Listengeneratoren, Funktionen höherer Ordnung und algebraische Datentypen kennen und üben deren praktische Anwendung. Darüber hinaus erarbeiten sie sich Funktionen höherer Ordnung und weitere Funktionale Konzepte (z.B. Monaden, Funktoren) und wenden diese an. Zudem erarbeiten sie sich die Grundlagen der Analyse von Funktionalen Programmen. Zuletzt diskutieren sie die Möglichkeiten der Interaktion in Funktionaler Programmierung und erlernen Funktionale Datentypen und üben deren praktische Anwendung.

## FU-Mitteilungen

Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	2	-	Präsenzzeit V	30
Übung	2	Moderation einer Übung oder eines Teils davon. Bearbeiten von Übungsaufgaben, Bearbeitung eines Projekts.	Vor- und Nachbereitung V	30
			Präsenzzeit Ü	30
			Vor- und Nachbereitung Ü	30
			Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30
<b>Modulprüfung</b>		Mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten) oder Klausur (90 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfung durchgeführt werden.		
<b>Modulsprache</b>		Deutsch		
<b>Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme</b>		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen; Übung ja		
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>		150 Stunden	5 LP	
<b>Dauer des Moduls</b>		ein Semester		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>		jedes Wintersemester		
<b>Verwendbarkeit</b>		Bachelorstudiengang Informatik für das Lehramt, 60-Leistungspunkte-Modulangebot Informatik im Rahmen anderer Studiengänge, Masterstudiengang für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien mit dem Profil Quereinstieg, Masterstudiengang für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien		

<b>Modul:</b> Maschinelles Lernen - LB
<b>Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit:</b> Freie Universität Berlin/Mathematik und Informatik/Informatik
<b>Modulverantwortung:</b> Lehrkraft des Moduls gemäß der Zuordnungsliste bei der studiengangsverantwortlichen Person
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden lernen <sup>2</sup> grundlegende Formen der Datenrepräsentation und deren Visualisierung, können Abhängigkeiten aufzeigen <sup>3</sup> und wenden <sup>3</sup> Verfahren für Dimensionsreduktion und Datenvorverarbeitung an. Sie lernen <sup>2</sup> die elementaren Grundbegriffe und Prinzipien des maschinellen Lernens, können Zielkriterien formulieren <sup>4</sup> , benennen <sup>4</sup> Eigenschaften von Optimierungsproblemen und können einzelne algorithmische Ansätze zur Lösung umsetzen <sup>5</sup> . Sie können unterschiedliche Lernverfahren zur Regression, Klassifikation und Entscheidungsfindung einordnen <sup>4</sup> und umsetzen <sup>5</sup> . Sie lernen <sup>2</sup> die Grundstrukturen und Architekturen von neuronalen Netzen und deren vielfältige Einsatzgebiete. Sie können algorithmisch Lösungen für eine gegebene Problemstellung umsetzen <sup>5</sup> und evaluieren. <sup>6</sup>
<b>Inhalte:</b> Die Studierenden erlernen die Grundlagen des maschinellen Lernens, der Lerntheorie, der Generalisierung und PAC. Sie erarbeiten ebenfalls die Grundlagen der konvexen Optimierung, des stochastischen Gradientenabstieg, der Regularisierung und Konvergenz. Sie üben Verfahren des Supervised Learning (z.B. Linear Regression, SVM, Kernel-Trick) und des Unsupervised Learning (z.B. Clustering, Decision Trees, PCA). Des Weiteren erlernen Studierende die Grundlagen der Künstlichen Neuronalen Netze (KNN), indem mögliche Architekturen und das Konzept der Backpropagation erarbeitet werden. Darüber hinaus setzen sich Studierende mit den Aspekten der Evaluierung (Cross-validation, Hyper-Parameter-Tuning usw.) auseinander.

Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	2		Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V	30 30
Übung	2	Schriftliche Bearbeitung von Übungsaufgaben, Moderation einer Übung oder eines Teils davon	Präsenzzeit Ü Vor- und Nachbereitung Ü  Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30 30  30
<b>Modulprüfung</b>		Mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten) oder Klausur (90 Minuten); die Klausur kann auch in Form einer elektronischen Prüfung durchgeführt werden.		
<b>Modulsprache</b>		Deutsch		
<b>Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme</b>		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen; Übung ja		
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>		150 Stunden	5 LP	
<b>Dauer des Moduls</b>		ein Semester		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>		jedes Wintersemester		
<b>Verwendbarkeit</b>		Bachelorstudiengang Informatik für das Lehramt, 60-Leistungspunkte-Modulangebot Informatik im Rahmen anderer Studiengänge, Masterstudiengang für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien mit dem Profil Quereinstieg, Masterstudiengang für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien		

<b>Modul:</b> Mensch-Computer-Interaktion – LB
<b>Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit:</b> Freie Universität Berlin/Mathematik und Informatik/Informatik
<b>Modulverantwortung:</b> Lehrkraft des Moduls gemäß der Zuordnungsliste bei der studiengangsverantwortlichen Person
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden beschreiben <sup>2</sup> den grundlegenden Prozess des Human-Centered Designs und wenden diesen exemplarisch zur Entwicklung von grafischen Bedienoberflächen an <sup>3</sup> . Sie erheben (z. B. mit Hilfe von Interviews) und analysieren <sup>4</sup> (z. B. mit Affinitätsdiagrammen) ausgewählte Anforderungen von Nutzenden und überführen die erfassten Anforderungen in konzeptionelle Modelle <sup>5</sup> (z. B. Persona). Sie setzen einfache grafische Bedienoberflächen innerhalb von Low- und High Fidelity Prototypen auf Basis der Anforderungen um <sup>5</sup> . Sie übertragen <sup>3</sup> exemplarische Erkenntnisse aus der Wahrnehmungs- und Kognitionspsychologie auf die Gestaltung von grafischen Bedienoberflächen und beurteilen <sup>6</sup> beispielhaft grafische Bedienoberflächen auf Basis von Evaluationsmethoden (z. B. Usability Studien).
<b>Inhalte:</b> Studierende erlernen den Prozess des Human-Centered Designs und die Anwendung in der Softwareentwicklung. Sie erarbeiten die Grundlagen der visuellen Wahrnehmung und Kognition (z. B. Aufmerksamkeit, Gedächtnis) und deren Anwendung auf die Gestaltung von Bedienoberflächen sowie den Einsatz von Interaktionsparadigmen (z. B. Direct Manipulation, Conversational Agent, Mixed Reality). Die Studierenden üben Methoden zur Erhebung von Anforderungen (z. B. Interviews, Befragung, Beobachtung) und erlernen konzeptionelle Modelle (z. B. Nutzenden-, Kontext- und Aufgabenmodelle) zur Strukturierung und Auswertung der Anforderungen. Die Studierenden üben das Erstellen von Low- und High-Fi-Prototypen und deren Evaluation sowie das Anwenden von Evaluationstechniken (z. B. Heuristische Evaluation, (Remote) Usability Studien, Experiment, Feldstudie) und diskutieren deren Vor- und Nachteile. Die Studierenden erarbeiten ethische Aspekte in der Gestaltung von Bedienoberflächen (z. B. Dark Pattern).

## FU-Mitteilungen

Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	2	–	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V	30 30
Übung	2	Bearbeitung von Übungsaufgaben, Beteiligung an Diskussionen.	Präsenzzeit Ü Vor- und Nachbereitung Ü  Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30 30  30
<b>Modulprüfung</b>	Klausur (120 Minuten), die in Form einer elektronischen Prüfung durchgeführt werden kann.			
<b>Modulsprache</b>	Deutsch			
<b>Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme</b>	Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen; Übung ja			
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>	150 Stunden		5 LP	
<b>Dauer des Moduls</b>	ein Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jedes Sommersemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelorstudiengang Informatik für das Lehramt, 60-Leistungspunkte-Modulangebot Informatik im Rahmen anderer Studiengänge, Masterstudiengang für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien mit dem Profil Quereinstieg, Masterstudiengang für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien			

<b>Modul:</b> Praktiken professioneller Softwareentwicklung – LB				
<b>Hochschule/Fachbereich/Lehreinheit:</b> Freie Universität Berlin/Mathematik und Informatik/Informatik				
<b>Modulverantwortung:</b> Lehrkraft des Moduls gemäß der Zuordnungsliste bei der studiengangsverantwortlichen Person				
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Programmierpraktikum, Softwaretechnik				
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden kennen <sup>2</sup> und verstehen <sup>2</sup> grundlegende Praktiken professioneller Softwareentwicklung und können deren Grundgedanken und Zwecke erklären <sup>4</sup> . Sie besitzen praktische Fertigkeiten in der Anwendung dieser Praktiken <sup>5</sup> und beurteilen <sup>6</sup> , wann und in welchem Grad der Einsatz welcher dieser Praktiken sinnvoll ist.				
<b>Inhalte:</b> Studierenden setzen sich mit Entwicklungspraktiken auseinander, d.h. sie erarbeiten sich und diskutieren konkrete Ausprägungen von allgemeinen Prinzipien der Softwaretechnik in Methodenelemente, die alle Aufgabenfelder der Erst- und Fortentwicklung von Software betreffen können, z. B. Anforderungsbestimmung, Spezifikation; Projektplanung, Projektsteuerung und -koordination, Teamarbeit; Softwareentwurf, Implementierung, Test, Optimierung, Dokumentation; Programmverstehen, Reengineering und Qualitätsmanagement, Wissensmanagement, Organisationsentwicklung. Einen erheblichen Teil davon üben sie auch, durch konkrete Anwendung ein einem eigenen Softwareprojekt. Die Studierenden diskutieren Vorteile, Nachteile und Grenzen jeder Praktik und reflektieren ggf. ihre eigenen Erfahrungen damit.				
Lehr- und Lernform	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	2	Teilnahme an der Diskussion	Präsenzzeit V Vor- und Nachbereitung V	30 30
Praxisseminar	2	Bearbeitung von Übungsaufgaben; Teilnahme an der Diskussion	Präsenzzeit PS Vor- und Nachbereitung PS	30 60

<b>Modulprüfung</b>	keine	
<b>Modulsprache</b>	Deutsch	
<b>Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme</b>	ja	
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>	150 Stunden	5 LP
<b>Dauer des Moduls</b>	ein Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	zweijährlich im Wintersemester	
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelorstudiengang Informatik für das Lehramt, 60-Leistungspunkte-Modulangebot Informatik im Rahmen anderer Studiengänge, Masterstudiengang für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien mit dem Profil Quereinstieg, Masterstudiengang für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien	

**Anlage 2.1: Exemplarischer Studienverlaufsplan für den Bachelorstudiengang Informatik für das Lehramt**

<b>Semester</b>	<b>Kernfach 90 LP</b>		<b>Modulangebot 60 LP</b>	<b>LBW-ISS-GYM 30 LP</b>
1. FS 30 LP	Konzepte der Programmierung - LB 10 LP	Mathematik für Informatik - LB 5 LP	Modul oder Module im Umfang von 10 LP	Modul Pädagogisches Handeln in der Schule – Theorie“ 5 LP
2. FS 31 LP	Algorithmen und Datenstrukturen - LB 10 LP	Datenbanksysteme - LB 5 LP	Modul oder Module im Umfang von 10 LP	Modul Pädagogisches Handeln in der Schule – Praxis“ 6 LP
3. FS 29 LP	Auswirkungen der Informatik - LB 5 LP	Grundlagen der Theoretischen Informatik - LB 5 LP	Modul oder Module im Umfang von 10 LP	Basisdidaktik Fach 1 7 LP
4. FS 28 LP	Softwaretechnik - LB 10 LP	Betriebs- und Kommunikationssysteme - LB 5 LP	Modul oder Module im Umfang von 10 LP	
5. FS 29 LP	Nebenläufige, parallele und verteilte Programmierung - LB 10 LP	Programmierpraktikum - LB 5 LP	Modul oder Module im Umfang von 10 LP	Basisdidaktik Fach 2 7 LP
6. FS 33 LP	Bachelorarbeit mit Präsentation der Ergebnisse 10 LP		Modul oder Module im Umfang von 10 LP	DaZ/Sprachbildung 5 LP

Anlage 2.2: Exemplarischer Studienverlaufsplan für das 60-LP-Modulangebot Informatik

Semester	Modulangebot 60 LP	
1. FS 10 LP	Konzepte der Programmierung - LB 10 LP	
2. FS 10 LP	Softwaretechnik - LB 10 LP	
3. FS 10 LP	Auswirkungen der Informatik - LB 5 LP	Mathematik für Informatik - LB 5 LP
4. FS 10 LP	Algorithmen und Datenstrukturen - LB 10 LP	
5. FS 10 LP	Grundlagen der Theoretischen Informatik - LB 5 LP	Wahlpflichtmodul 5 LP
6. FS 10 LP	Programmierpraktikum - LB 5 LP	Datenbanksysteme - LB 5 LP

## Anlage 3: Zeugnis (Muster)



Freie Universität Berlin  
Fachbereich Mathematik und Informatik

### Zeugnis

**[Vorname/Name]**

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

hat den Bachelorstudiengang

### Informatik für das Lehramt

auf der Grundlage der Prüfungsordnung vom 22. Mai 2024 (FU-Mitteilungen Nr. 25/2024) mit der Gesamtnote

**[Note als Zahl und Text]**

erfolgreich abgeschlossen und die erforderliche Zahl von 180 Leistungspunkten nachgewiesen.

Die Prüfungsleistungen wurden wie folgt bewertet:

Studienbereich(e)	Leistungspunkte	Note
Kernfach Informatik für das Lehramt, davon 10 LP für die Bachelorarbeit	90 (...) 10 (10)	n,n n,n
60-Leistungspunkte-Modulangebot [XX]	60 (...)	n,n
Lehramtsbezogene Berufswissenschaft für Integrierte Sekundarschulen und Gymnasien (LBW-ISS-GYM)	30 (...)	n,n

Die Bachelorarbeit hatte das Thema: [XX]

Berlin, den [Tag/Monat/Jahr]

(Siegel)

Die Dekanin/Der Dekan

Die/Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses

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

Undifferenzierte Bewertungen: BE – bestanden; NB – nicht bestanden

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

Ein Teil der Leistungen ist unbenotet; die in Klammern gesetzte Leistungspunktzahl benennt den Umfang der mit einer Note differenziert bewerteten Leistungen, die die Gesamtnote beeinflussen.

**Anlage 4: Urkunde (Muster)**



Freie Universität Berlin  
Fachbereich Mathematik und Informatik

**U r k u n d e**

**Frau/Herr [Vorname/Name]**

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

hat den Bachelorstudiengang

**Informatik für das Lehramt**

erfolgreich abgeschlossen.

Gemäß der Prüfungsordnung vom 22. Mai 2024 (FU-Mitteilungen Nr. 25/2024)

wird der Hochschulgrad

**Bachelor of Science (B. Sc.)**

verliehen.

Berlin, den [Tag/Monat/Jahr]

(Siegel)

Die Dekanin/Der Dekan

Die/Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses