



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN



Modulhandbuch
Nebenfach: Informatik im Umfang von 30 ECTS-Punkten
für Bachelorstudiengänge
(Studienbeginn Sommersemester)
Auf Basis der am 30. Juni 2022
vom Senat der Ludwig-Maximilians-Universität München
verabschiedeten Prüfungs- und Studienordnung

83/079/---/N2/N/2022

Stand: 15. Juli 2023

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen und Erklärungen	3
Modul: WP 1 Programmierung und Modellierung	4
Modul: WP 2 Rechnerarchitektur	6
Modul: WP 3 Einführung in die Informatik: Systeme und Anwendungen.....	8
Modul: WP 4 Logik und Diskrete Strukturen	10
Modul: P 1 Einführung in die Informatik: Programmierung und Softwareentwicklung	12
Modul: WP 7 Algorithmen und Datenstrukturen	14
Modul: WP 8 Rechnernetze und Verteilte Systeme	16
Modul: WP 9 Formale Sprachen und Komplexität	18
Modul: WP 5 Softwaretechnik	20
Modul: WP 6 Betriebssysteme	22
Modul: WP 10 Datenbanksysteme	24
Modul: WP 11 Vertiefende Themen der Informatik für Bachelor I	26

Abkürzungen und Erklärungen

CP	Credit Points, ECTS-Punkte
ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
h	Stunden
SoSe	Sommersemester
SWS	Semesterwochenstunden
WiSe	Wintersemester
WP	Wahlpflicht
P	Pflicht

1. Die Beschreibung der zugeordneten Modulteile erfolgt hinsichtlich der jeweiligen Angaben zu ECTS-Punkten folgendem Schema: Nicht eingeklammerte ECTS-Punkte werden mit Bestehen der zugehörigen Modulprüfung oder Modulteilprüfung vergeben. Eingeklammerte ECTS-Punkte dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung.
2. Bei den Angaben zum Zeitpunkt im Studienverlauf kann es sich in Abhängigkeit von den Angaben der Anlage 2 der Prüfungs- und Studienordnung um feststehende Regelungen oder um bloße Empfehlungen handeln. Im Modulhandbuch wird dies durch die Begriffe "Regelsemester" und "Empfohlenes Semester" kenntlich gemacht.
3. Bitte beachten Sie: Das Modulhandbuch dient einer Orientierung für Ihren Studienverlauf. Für verbindliche Regelungen konsultieren Sie bitte ausschließlich die Prüfungs- und Studienordnung in ihrer jeweils geltenden Fassung. Diese finden Sie auf www.lmu.de/studienangebot unter Ihrem jeweiligen Studiengang.

Modul: WP 1 Programmierung und Modellierung

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Informatik um Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 1.1 Vorlesung Programmierung und Modellierung	SoSe	45 h (3 SWS)	45 h	(3)
Übung	WP 1.2 Übung zu Programmierung und Modellierung	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten (B.Sc.) (P4); Informatik mit integriertem Anwendungsfach (B.Sc.) (WP6); Informatik im Umfang von 60 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge (WP1); Medieninformatik (B.Sc.) (P4)
Wahlpflichtregelungen	Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 4 ist ein Wahlpflichtmodul zu wählen.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 1
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	<p>Dieses Modul führt in die grundlegenden Prinzipien der funktionalen Programmierung und der Datenmodellierung ein. Dabei wird auf begriffliche Klarheit und präzise theoretische Fundierung mit formalen Methoden Wert gelegt. Die Themen sind z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsbegriff und Basistypen, • Rekursion und Terminierung, • Benutzerdefinierte Datentypen, • Polymorphie, Typklassen, Module, • Funktionen höherer Ordnung und Currying, • Typen, Typprüfung, Typinferenz, • Pattern Matching, • Verzögerte Auswertung, Striktheit • Ein- und Ausgaben und andere Seiteneffekte.
Qualifikationsziele	Das Modul zielt auf die Vermittlung des Folgenden:

- Beherrschung von grundlegenden Konzepten der (allgemeinen sowie deklarativen) Programmierung.
- Fähigkeit, kleine Algorithmen funktional zu programmieren und diese im Vergleich mit imperativen Lösungen zu bewerten.
- Vorbereitung auf die zukünftige Entwicklung von Programmiersprachen.

Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Sven Strickroth
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Das vorherige Studium des Moduls Einführung in die Programmierung wird empfohlen.

Modul: WP 2 Rechnerarchitektur

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Informatik um Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 2.1 Vorlesung Rechnerarchitektur	SoSe	45 h (3 SWS)	45 h	(3)
Übung	WP 2.2 Übung zu Rechnerarchitektur	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten (B.Sc.) (P5); Informatik mit integriertem Anwendungsfach (B.Sc.) (P4); Informatik im Umfang von 60 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge (WP2); Medieninformatik (B.Sc.) (P6)
Wahlpflichtregelungen	Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 4 ist ein Wahlpflichtmodul zu wählen.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 1
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	<p>Dieses Modul gibt einen Überblick über die binäre Darstellung von Informationen auf Computern, sowie über die Architektur und Arbeitsweise moderner Rechner nach von Neumann. Die klassischen Komponenten eines Computers werden eingeführt. Deren Interaktion wird zunächst theoretisch und dann mittels einer Maschinensprache und einer Assemblersprache praktisch behandelt. Es wird gezeigt, wie man mit Hilfe der Booleschen Algebra einfache Schaltungen und auch komplexere Komponenten eines Prozessors und des Speichers systematisch entwerfen und optimieren kann. Im Einzelnen werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methoden zur binären Darstellung von Informationen im Rechner • Realisierung von Speicher durch Schaltwerke sowie durch optische und magnetische Medien • Boolesche Algebra zum Entwurf von Schaltungen • Entwurf und Optimierung einfacher logischer Schaltungen in Prozessoren

- Komponenten der von Neumann Architektur und deren Optimierungen
- maschinennahe Assemblerprogrammierung
- das Zusammenspiel der unteren Ebenen eines Computers, sowie
- Parallelisierung und Mehrprozessorsysteme.

Qualifikationsziele	Die Studierenden verstehen den grundlegenden Entwurf und die Architektur moderner Rechner, sowie den Zusammenhang zwischen höheren Programmiersprachen und der Abarbeitung einzelner Befehle auf Maschinenebene. Auf dieser Basis können sie die Konsequenzen der Maschinenarchitektur für die Abarbeitung von Programmen beurteilen, die in höheren Programmiersprachen geschrieben sind.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Claudia Linnhoff-Popien
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 3 Einführung in die Informatik: Systeme und Anwendungen

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Informatik um Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbststu- dium	ECTS
Vorle- sung	WP 3.1 Vorlesung Einführung in die Informatik: Systeme und An- wendungen	SoSe	45 h (3 SWS)	45 h	(3)
Übung	WP 3.2 Übung zu Einführung in die Informatik: Systeme und An- wendungen	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Informatik im Umfang von 60 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge (WP3); Medieninformatik im Umfang von 60 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge (WP1)
Wahlpflichtregelungen	Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 4 ist ein Wahlpflichtmodul zu wählen.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 1
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Gemeinsam mit der Vorlesung „Einführung in die Informatik: Programmierung und Software-Entwicklung“ ist die „Übung zu Einführung in die Informatik: Systeme und Anwendungen“ die Basis für die universitäre Ausbildung in der Informatik als Nebenfach. Als Inhalt ist deshalb eine breit angelegte Einführung in die wichtigsten Themen der Informatik aus systemnaher und anwendungsorientierter Sicht vorgesehen, um damit die Grundlage für das Verständnis von weiterführenden Themen aus diesen Lehrgebieten zu schaffen: Grundlagen der Rechnerhardware (von-Neumann-Modell, Mehrkern-Prozessoren, Arbeits- und Permanentenspeicher etc.) Grundlagen von Betriebssystemen (Prozessmodell, Synchronisation nebenläufiger Prozesse, Speicherverwaltung etc.) Grundlagen von Rechnernetzen (ISO/OSI-Modell, insbes. Medienzugriff, Wegehahl, etc. sowie TCP/IP) Grundlagen von Datenbanksystemen (relationales Modell, relationale Algebra, SQL, Datenbank-Entwurf etc.) sowie Grundlagen des Data Mining

(Klassifikation, Cluster-Analyse, Ausreißerbehandlung, Assoziationsregeln, etc.)

Qualifikationsziele

Kenntnisse in den wichtigsten Grundlagen der Informatik aus systemnaher und anwendungsorientierter Sicht. Das Modul hat das Ziel, ein Grundverständnis über die wichtigsten Vorgänge im Rechensystem aus der Hardware- und der Betriebssystem- und der Systemsoftware (incl. der Kommunikation über Rechnernetze) auf einer geeigneten wissenschaftlichen Abstraktionsebene zu vermitteln. Ebenso sollen wichtige Grundkenntnisse aus den Anwendungsbereichen Datenbanksysteme und Data-Mining auf einem universitären Niveau vermittelt werden.

Form der Modulprüfung

Klausur oder mündliche Prüfung

Art der Bewertung

Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten

Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Thomas Seidl

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

keine

Modul: WP 4 Logik und Diskrete Strukturen

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Informatik im Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 4.1 Vorlesung Logik und Diskrete Strukturen	SoSe	45 h (3 SWS)	45 h	(3)
Übung	WP 4.2 Übung zu Logik und Diskrete Strukturen	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten (B.Sc.) (P7); Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten (B.Sc.) (P5); Informatik mit integriertem Anwendungsfach (B.Sc.) (P5); Informatik im Umfang von 60 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge (WP4)

Wahlpflichtregelungen Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 4 ist ein Wahlpflichtmodul zu wählen.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 1

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse in diskreter Mathematik und Logik soweit diese für weiterführende Informatikmodule relevant sind.

Im Einzelnen werden vermittelt:

- Diskrete Mathematik: Elementare Kombinatorik, modulare Arithmetik, Lösen modularer Gleichungen, partielle Ordnungen, Verbände, endliche Gruppen und Körper
- Logik: Aussagenlogik, Prädikatenlogik, Syntax, Semantik, Beweiskalküle, Korrektheit und Vollständigkeit logischer Systeme, Resolution

Qualifikationsziele Die Studierenden sollen die dargebotenen Konzepte und Methoden der diskreten Mathematik verstehen und anwenden können, soweit dies für die Informatik relevant ist. Sie sollen am Beispiel der Prädikatenlogik die Unterschiede zwischen Syntax und Semantik, sowie zwischen

Wahrheit und Beweisbarkeit kennenlernen und verstehen. Sie sollen in die Lage versetzt werden, weiterführende logische Formalismen, die in der Informatik Anwendung finden, in vertiefenden Modulen zu verstehen, oder sich später im Selbststudium anzueignen.

Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Jan Johannsen
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: P 1 Einführung in die Informatik: Programmierung und Softwareentwicklung

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Informatik um Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbststu- dium	ECTS
Vorle- sung	P 1.1 Vorlesung Einführung in die Informatik: Programmierung und Softwareentwicklung	WiSe	45 h (3 SWS)	45 h	(3)
Übung	P 1.2 Übung zu Einführung in die Informatik: Programmierung und Softwareentwicklung	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Informatik im Umfang von 60 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge (P1); Medieninformatik im Umfang von 60 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge (P1)

Wahlpflichtregelungen keine

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 2

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Dieses Modul gibt eine Einführung in die Grundbegriffe und Konzepte der Informatik. Es werden Techniken zur Darstellung, Strukturierung und Verarbeitung von Daten sowie zur Entwicklung von Algorithmen behandelt. Dieses Modul gibt gleichzeitig eine Einführung in die objektorientierte Programmierung mit der die gelernten Konzepte praktisch umgesetzt werden. Dabei wird auf begriffliche Klarheit und präzise mathematische Fundierung Wert gelegt.

Im Einzelnen werden vermittelt:

- Grundbegriffe zu Programmen und ihrer Ausführung,
- Syntax von Programmiersprachen und ihre Beschreibung,
- Grunddatentypen und zusammengesetzte Datenstrukturen,
- Entwurf und Diskussion von Algorithmen: Suchen, Sortieren,
- Imperative Kontrollstrukturen,

- Einführung in den objektorientierten Programmentwurf,
- Objektorientierte Strukturierungsprinzipien: Klassen, Schnittstellen, Vererbung, Module
- Komplexität und Korrektheit imperativer Programme.

Das Modul besteht aus einer Vorlesung sowie Übungen in kleinen Gruppen. Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden im Übungsteil anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.

Qualifikationsziele	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Lösungen für kleinere und überschaubare Probleme algorithmisch umzusetzen und mit einer höheren Programmiersprache als ausführbare Programme zu realisieren. Des Weiteren entwickeln die Studierenden ein Verständnis für die allgemeinen Prinzipien der Programmierung und der Programmiersprachen.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Dirk Beyer
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 7 Algorithmen und Datenstrukturen

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Informatik im Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 7.1 Vorlesung Algorithmen und Datenstrukturen	SoSe	45 h (3 SWS)	45 h	(3)
Übung	WP 7.2 Übung zu Algorithmen und Datenstrukturen	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten (B.Sc.) (P6); Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten (B.Sc.) (P4); Informatik mit integriertem Anwendungsfach (B.Sc.) (P3); Informatik im Umfang von 60 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge (WP5); Medieninformatik (B.Sc.) (P5)

Wahlpflichtregelungen Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 7 bis WP 9 ist ein Wahlpflichtmodul zu wählen.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 3

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Dieses Modul gibt eine Einführung in die Entwicklung effizienter Algorithmen sowie das Zusammenspiel zwischen Algorithmus und Datenstruktur. Dies geschieht zunächst für die wichtigen Bereiche Suchen, Sortieren und Verfahren auf Graphen. Durch die Einführung eines Baukastens von algorithmischen Techniken werden dann auch allgemeinere Probleme algorithmisch lösbar. Im einzelnen werden vermittelt: Grundbegriffe zu Algorithmen und Laufzeitanalyse, Grundlegende Datenstrukturen: Arrays, lineare Listen, Baumstrukturen sowie Implementierung von Datenstrukturen, dynamische Suchverfahren: balancierte Suchbäume, z.B. AVL-Bäume, B-Bäume, B*-Bäume sowie Hashverfahren, Sortierverfahren: einfache und höhere Sortierverfahren, insbesondere Mergesort, Quicksort und Heapsort, Graphalgorithmen: verschiedene Speicherdarstellungen von Graphen, Graphendurchläufe, darauf aufbauende Algorithmen für grundlegende Probleme auf Graphen, insbesondere Bestimmung kürzester Wege und

minimaler Spannbäume, algorithmische Methoden und Techniken: lokal-optimierende Berechnungen ("greedy methods"), divide-and-conquer, backtracking, branch-and-bound und dynamische Programmierung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, effiziente Algorithmen und adäquate Datenstrukturen für die Bereiche Suchen, Sortieren und Verfahren auf Graphen zu entwerfen sowie praktisch umzusetzen, z.B. in Java zu implementieren. Über die angesprochenen Bereiche hinaus sind die Studierenden in der Lage, allgemeinere Probleme algorithmisch zu lösen mithilfe eines Grundbaukastens von algorithmischen Techniken.

Form der Modulprüfung

Klausur oder mündliche Prüfung

Art der Bewertung

Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten

Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Thomas Seidl

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

keine

Modul: WP 8 Rechnernetze und Verteilte Systeme

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Informatik um Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur-nus	Präsenzzeit	Selbststu-dium	ECTS
Vorle-sung	WP 8.1 Vorlesung Rechnernetze und Verteilte Systeme	SoSe	45 h (3 SWS)	45 h	(3)
Übung	WP 8.2 Übung zu Rechnernetze und Verteilte Systeme	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in an-deren Studiengängen Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten (B.Sc.) (P11); Informatik mit Nebenfach im Um-fang von 60 ECTS-Punkten (B.Sc.) (P10); Informatik mit integriertem Anwendungsfach (B.Sc.) (P8); Informatik im Umfang von 60 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge (WP6); Medieninformatik (B.Sc.) (P9)

Wahlpflichtregelungen Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln ge-wählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 7 bis WP 9 ist ein Wahlpflichtmodul zu wählen.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 3

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Das Modul vermittelt Einordnung, Aufbau und Funktion von Netzen mit dem Schwerpunkt Protokolle und gliedert die Kommunikationsgrundlage verteilter Systeme ein. Hierzu bedient es sich der gängigen geschichteten Mo-delle und Architekturen. Nach den Grundlagen der Kom-munikation in Rechnernetzen werden die Bestandteile von Rechnernetzen anhand der Schichten des Internetmo-dells betrachtet. Diese sind die Transportschicht, die Ver-mittlungsschicht, die Netzzugangsschicht und die Anwen-dungsschicht. Jede der Schichten wird sowohl konzeptio-nell als auch anhand von konkreten Protokollbeispielen beleuchtet und deren Zusammenspiel als Grundlage der Kommunikation im Internet erläutert. Als Ausblick werden fortgeschrittene Themen wie VPNs und Protokolloptimie-rungen behandelt.

Qualifikationsziele Das Modul zielt auf die Vermittlung des Folgenden:

- Verständnis der Methoden und Techniken in Rechnernetzen und verteilten Systemen
- Fähigkeit der Einordnung und Bewertung neuer Protokolle
- Verständnis verteilter Anwendungen und deren Bezug zu den Eigenschaften des darunterliegenden Netzes

Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Dieter Kranzlmüller
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 9 Formale Sprachen und Komplexität

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Informatik um Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 9.1 Vorlesung Formale Sprachen und Komplexität	SoSe	45 h (3 SWS)	45 h	(3)
Übung	WP 9.2 Übung zu Formale Sprachen und Komplexität	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten (B.Sc.) (P10); Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten (B.Sc.) (P6); Informatik mit integriertem Anwendungsfach (B.Sc.) (P7); Informatik im Umfang von 60 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge (WP7)

Wahlpflichtregelungen Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 7 bis WP 9 ist ein Wahlpflichtmodul zu wählen.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 3

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Das Modul vermittelt Grundkenntnisse in den Gebieten Formale Sprachen, Berechenbarkeit und Komplexitätstheorie. Im Einzelnen werden vermittelt:

- Automatentheorie und Formale Sprachen: Chomsky-Hierarchie, reguläre Sprachen und endliche Automaten, kontextfreie Sprachen und Kellerautomaten, kontextsensitive Sprachen.
- Berechenbarkeit: Turingmaschinen und andere Berechnungsmodelle, Unentscheidbarkeit, rekursiv aufzählbare Probleme.
- Komplexitätstheorie, insbesondere die Klassen P und NP, Definition und Beweise für NP-Vollständigkeit.

Qualifikationsziele Die Studierenden sollen die oben genannten immer wiederkehrenden theoretischen Grundlagen der Informatik kennen lernen und in die Lage versetzt werden, sie auf praktische Fragestellungen anzuwenden. Beispiele sind, ein vorgelegtes Problem als NP-vollständig zu identifizieren, oder

zustandsorientierte Spezifikationen als endliche Automaten zu erkennen und Methoden wie Determinisierung und Minimierung darauf anzuwenden.

Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Jan Johannsen
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Das Modul bildet die Grundvoraussetzung für darauf aufbauende Module aus dem Bereich der theoretischen Informatik und der formalen Softwaretechnik.

Modul: WP 5 Softwaretechnik

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Informatik um Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 5.1 Vorlesung Softwaretechnik	WiSe	45 h (3 SWS)	45 h	(3)
Übung	WP 5.2 Übung zu Softwaretechnik	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten (B.Sc.) (P9); Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten (B.Sc.) (P11); Informatik mit integriertem Anwendungsfach (B.Sc.) (WP16); Informatik im Umfang von 60 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge (WP9); Medieninformatik (B.Sc.) (P14)

Wahlpflichtregelungen Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 5, WP 6, WP 10 und WP 11 sind insgesamt zwei Wahlpflichtmodule zu wählen. Hierzu sind 1. aus den Wahlpflichtmodulen WP 5 und WP 6 ein Wahlpflichtmodul und 2. aus den Wahlpflichtmodulen WP 5, WP 6, WP 10 und WP 11 ein weiteres Wahlpflichtmodul zu wählen. Dabei soll im 4. und 5. Fachsemester jeweils ein Wahlpflichtmodul gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 4

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte In diesem Modul werden die wesentlichen Prinzipien der Softwaretechnik besprochen. Der gesamte Softwareentwicklungsprozess wird vorgestellt, beginnend mit der Anforderungsanalyse über den Systementwurf bis zu Implementierung und Test. Als grafische Modellierungssprache wird die Unified Modeling Language (UML) im gesamten Entwicklungsprozess eingesetzt; als Implementierungssprache wird Java verwendet. Die inhaltlichen Schwerpunkte des Moduls sind:

- Softwareentwicklungsprozesse,

- Anforderungsanalyse unter Verwendung von Anwendungsfällen
- Entwurf von statischen Systemstrukturen mit Klassendiagrammen
- Verhaltensmodellierung mit Zustands-, Sequenz- und Aktivitätsdiagrammen
- Architektur komplexer Softwaresysteme
- Design- und Architekturmuster
- Beziehung zwischen Modellen und Implementierungen in objektorientierten Sprachen
- Testen von Software

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und Übungen in Gruppen. Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden in den Übungen anhand von praktischen Anwendungsbeispielen eingeübt.

Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben ein allgemeines Verständnis der wichtigsten Aspekte moderner Softwareentwicklung unter Anwendung von Notationen und Werkzeugen gemäß dem Stand der Forschung und der industriellen Praxis. Sie sind in der Lage, strukturelle und dynamische Eigenschaften komplexer Softwaresysteme zu modellieren und die Modelle in Software zu überführen.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Dirk Beyer
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 6 Betriebssysteme

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Informatik um Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 6.1 Vorlesung Betriebssysteme	WiSe	45 h (3 SWS)	45 h	(3)
Übung	WP 6.2 Übung zu Betriebssysteme	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten (B.Sc.) (P8); Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten (B.Sc.) (P7); Informatik mit integriertem Anwendungsfach (B.Sc.) (P6); Informatik im Umfang von 60 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge (WP10); Medieninformatik (B.Sc.) (P13)

Wahlpflichtregelungen Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 5, WP 6, WP 10 und WP 11 sind insgesamt zwei Wahlpflichtmodule zu wählen. Hierzu sind 1. aus den Wahlpflichtmodulen WP 5 und WP 6 ein Wahlpflichtmodul und 2. aus den Wahlpflichtmodulen WP 5, WP 6, WP 10 und WP 11 ein weiteres Wahlpflichtmodul zu wählen. Dabei soll im 4. und 5. Fachsemester jeweils ein Wahlpflichtmodul gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 4

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Dieses Modul gibt eine Einführung in die relevanten Komponenten moderner Betriebssysteme. Dabei wird zunächst auf Methoden zur Prozessverwaltung und Prozesskontrolle, insbesondere von nebenläufigen Prozessen, eingegangen. Insbesondere werden Methoden zur Erkennung und Vermeidung von Konflikten (Deadlocks und Race Conditions) bei Mehrfachzugriff auf gemeinsame Ressourcen behandelt. Im Einzelnen werden vermittelt:

- die Entwicklungsgeschichte der Betriebssysteme
- Strategien zur Prozessverwaltung in Betriebssystemen

- die Unterstützung des Betriebssystems zur Parallelisierung von Programmen
- Strategien zur Ressourcenverwaltung und zur Koordination von Prozessen
- Techniken zur Speicherverwaltung sowie zur Kontrolle von Ein- und Ausgabekanälen
- lokale und verteilte Interprozesskommunikation.

Qualifikationsziele	Dieses Modul vermittelt den Studierenden die nötigen Grundkenntnisse zur gezielten Nutzung der speziellen Struktur und technischen Eigenschaften moderner Betriebssysteme. Somit wird eine wichtige Basis zur späteren Einarbeitung in die Entwicklung optimierter und skalierbarer Programme für moderne Betriebssysteme geschaffen.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Claudia Linnhoff-Popien
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 10 Datenbanksysteme

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Informatik um Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 10.1 Vorlesung Datenbanksysteme	WiSe	45 h (3 SWS)	45 h	(3)
Übung	WP 10.2 Übung zu Datenbanksysteme	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten (B.Sc.) (P14); Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten (B.Sc.) (P12); Informatik mit integriertem Anwendungsfach (B.Sc.) (P9); Informatik im Umfang von 60 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge (WP11); Medieninformatik (B.Sc.) (P15)

Wahlpflichtregelungen Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 5, WP 6, WP 10 und WP 11 sind insgesamt zwei Wahlpflichtmodule zu wählen. Hierzu sind 1. aus den Wahlpflichtmodulen WP 5 und WP 6 ein Wahlpflichtmodul und 2. aus den Wahlpflichtmodulen WP 5, WP 6, WP 10 und WP 11 ein weiteres Wahlpflichtmodul zu wählen. Dabei soll im 4. und 5. Fachsemester jeweils ein Wahlpflichtmodul gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 4

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Die Vorlesung bietet eine Einführung in das Gebiet der Datenbanksysteme aus Anwendersicht. Im Mittelpunkt stehen die theoretischen Aspekte des relationalen Datenbankentwurfs anhand des relationalen Datenmodells, der relationalen Algebra und des Relationenkalküls. Es erfolgt eine ausführliche Behandlung der Anfragesprache SQL, die in den meisten relationalen Systemen implementiert ist. Des Weiteren werden Formalismen, Theorie und Algorithmen der relationalen Entwurfstheorie beschrieben und neuere Anwendungen im Bereich Datenbanken behandelt. Im Einzelnen werden vermittelt: Relationales und objektrelationales sowie weitere Datenmodelle, Relationale

Algebra, Tupel- und Bereichskalkül, SQL, Datenbankentwurf nach dem E/R-Modell, Normalformen, Transaktionen incl. Synchronisations- und Recovery-Techniken, Physischer Datenbankentwurf (Indexstrukturen und Queryoptimierung), Integration von Datenbankoperationen in Anwendungsprogramme.

Qualifikationsziele	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Datenbanksysteme als Anwender, als Anwendungsprogrammierer sowie als Systemdesigner professionell anzuwenden. Es wird die Kompetenz vermittelt, mittels komplexer Anfragen in umfangreichen Datenbanken zielgerichtet zu recherchieren, Datenbank-Schemata unter Vermeidung von Redundanzproblemen und unter Berücksichtigung von Effizienzaspekten systematisch zu entwerfen, und effiziente Datenbank-Anwendungen zu implementieren.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Thomas Seidl
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 11 Vertiefende Themen der Informatik für Bachelor I

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Informatik um Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 11.1 Vorlesung Vertiefende Themen der Informatik für Bachelor 1	WiSe und-SoSe	30-45 h (2-3 SWS)	60-45 h	(3)
Übung	WP 11.2 Übung zu Vertiefende Themen der Informatik für Bachelor 1	WiSe und-SoSe	30-45 h (2-3 SWS)	60-45 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4-6 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten (B.Sc.) (WP3); Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten (B.Sc.) (WP3); Informatik mit integriertem Anwendungsfach (B.Sc.) (WP45); Informatik im Umfang von 60 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge (WP8)

Wahlpflichtregelungen Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 5, WP 6, WP 10 und WP 11 sind insgesamt zwei Wahlpflichtmodule zu wählen. Hierzu sind 1. aus den Wahlpflichtmodulen WP 5 und WP 6 ein Wahlpflichtmodul und 2. aus den Wahlpflichtmodulen WP 5, WP 6, WP 10 und WP 11 ein weiteres Wahlpflichtmodul zu wählen. Dabei soll im 4. und 5. Fachsemester jeweils ein Wahlpflichtmodul gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 5

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Die Vorlesung entwickelt die zentralen Begriffe eines speziellen Themas der Informatik. Die Studierenden erlernen die Grundlagen und die wichtigsten Methoden. Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennengelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

Qualifikationsziele Die Studierenden werden in die Lage versetzt, spezielle Themen der Informatik sowohl hinsichtlich ihrer

fachlichen Voraussetzungen wie auch ihrer methodischen Umsetzung zu verstehen und kritisch zu reflektieren.

Form der Modulprüfung

Klausur oder mündliche Prüfung

Art der Bewertung

Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten

Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Studiendekan

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

keine