Universität der Bundeswehr München
Werner-Heisenberg-Weg 39
85579Neubiberg

Modulhandbuch des Studiengangs

Informatik
(Bachelor of Science)

an der
Universität der Bundeswehr München

(Version 2026)

Stand: 17. Juni 2026

Prolog

Für die **Anwendung des Mindestleistungsfortschritt (MLF)** ist folgende Zuordnung von Modulen zu Trimestern verbindlich. Module, die sich über zwei Trimester erstrecken, werden jeweils dem Trimester zugeordnet, in dem das Modul erstmals abgeschlossen werden kann.
Module des 1. Trimesters:

- 1642 (Einführung in die Informatik 1)
- 1020 (Mathematische Strukturen)
- 1891 (Analysis 1)
- 1263 (Lineare Algebra)

Module des 2. Trimesters:

- 1007 (Einführung in die Informatik 2)
- 1013 (Rechnerarchitektur)
- 1892 (Analysis 2)
- 9901 (studium plus 1 Seminar)
- zusätzlich für das Anwendungsfach Elektrotechnik: 3407 (Grundlagen der Elektrotechnik II)
- zusätzlich für das Anwendungsfach Mathematik und Angewandte Systemwissenschaften: 1032 (Lineare Algebra 2)

Module des 3. Trimesters:

- 1015 (Digitaltechnik)
- 3764 (Formale Sprachen und Automaten)
- 1643 (Objektorientierte Programmierung)
- 1021 (Wahrscheinlichkeitstheorie)

Module des 4. Trimesters:

- 1644 (Programmierprojekt)
- 1014 (Rechnerorganisation)
- zusätzlich für das Anwendungsfach Elektrotechnik: 1653 (Schaltungstechnik (mit Praktikum Grundschaltungen))
- zusätzlich für das Anwendungsfach Mathematik und Angewandte Systemwissenschaften: ein Wahlpflichtmodul des Anwendungsfaches über 1032 (Lineare Algebra 2) hinaus, also 1033 (Numerik und Differentialgleichungen) oder 1036 (Operations Research) oder 1034 (Statistik) oder 1799 (Zahlentheorie und Kryptographie)

Inhaltsverzeichnis

Prolog 2

1313 Bachelorarbeit 5

8002 Anrechenbare vor- und außeruniversitäre Leistungen/Sprachausbildung gemäß § 15 Abs. 1 ABaMaPO (univ.) 6

Pflichtmodule - INF 2026

1007 Einführung in die Informatik 2 8

1011 Einführung in die Praktische Informatik 11

1013 Rechnerarchitektur 14

1014 Rechnerorganisation 16

1015 Digitaltechnik 17

1016 Einführung in die Technische Informatik 18

1017 Rechnersysteme 21

1020 Mathematische Strukturen 23

1021 Wahrscheinlichkeitstheorie 25

1025 Seminarmodul 27

1263 Lineare Algebra 29

1617 Mathematische Logik 31

1618 Grundlagen der Berechenbarkeit 33

1642 Einführung in die Informatik 1 35

1643 Objektorientierte Programmierung 37

1644 Programmierprojekt 39

1645 Konzepte der Programmierung 42

1646 IT-Soft Skills 45

1647 Praktikumsmodul 49

1891 Analysis 1 51

1892 Analysis 2 53

3764 Formale Sprachen und Automaten 55

Wahlpflichtmodule - INF 2026

1630 Introduction to Machine Learning 57

1648 Verteilte Systeme 59

1649 Geoinformatik und Visual Computing 61

1650 Web Technologies 63

1651 Grundlagen der Informationssicherheit 65

Anwendungsfach Elekt - INF 2026

1652 Elektrotechnische Grundlagen (mit Praktikum) 67

1653 Schaltungstechnik (mit Praktikum Grundschaltungen) 69

3407 Grundlagen der Elektrotechnik II..... 71

Anwendungsfach Math+AS - INF 2026

1032 Lineare Algebra 2..... 73
1033 Numerik und Differentialgleichungen..... 75
1034 Statistik..... 77
1036 Operations Research..... 79
1799 Zahlentheorie und Kryptographie..... 81

Studium+ Bachelor

9901 studium plus 1, Seminar..... 83
9902 studium plus 2, Seminar und Training..... 85

Übersicht des Studiengangs: Konten und Module..... 88

Übersicht des Studiengangs: Lehrveranstaltungen..... 90

Modulname	Modulnummer
Bachelorarbeit	1313

Konto	Gesamtkonto - Bachelor INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Peter Hertling	Pflicht	8

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
360	0	360	12

Empfohlene Voraussetzungen
Vorausgesetzt werden die allgemeinen Kenntnisse aus dem Bachelor-Studium und je nach Thema vertiefende Erfahrungen und Kenntnisse, wie sie im Wahlpflichtmodul und im Praktikum vermittelt werden.
Qualifikationsziele
Die Studierenden können eine begrenzte Aufgabe selbständig analysieren und bearbeiten. Sie haben Erfahrung in der Entwicklung von Lösungsstrategien und in der Dokumentation ihres Vorgehens. Sie haben in einem speziellen Themengebiet der Informatik vertiefende praktische Erfahrung gesammelt.
Inhalt
Die Bachelor-Arbeit besteht aus der Lösung einer anspruchsvollen, aber begrenzten Aufgabe. Sie wird in der Regel individuell und eigenständig durch die Studierenden bearbeitet, kann aber je nach Thema auch in Gruppen von bis zu drei Studierenden bearbeitet werden.
Leistungsnachweis
Es ist eine schriftliche Ausarbeitung zu erstellen, und diese ist im Rahmen eines Kolloquiums zu präsentieren. Die Präsentation findet als Vortrag von ca. 20 - 30 Minuten Dauer statt. Die Präsentation wird benotet und geht mit 1/6 (entsprechend 2 Leistungspunkten) in die Modulnote ein.
Verwendbarkeit
Die Anfertigung der Bachelor-Arbeit bereitet auf eigenständige systematisch durchgeführte Arbeitsvorgänge in der beruflichen Tätigkeit oder einem Master-Studiengang vor.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester und im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 3. Studienjahr vorgesehen. Für leistungstarke Studierende besteht im Rahmen des Intensivstudiums die Möglichkeit, das Modul individuell bereits im Herbsttrimester des 3. Studienjahres zu beginnen.

Modulname	Modulnummer
Anrechenbare vor- und außeruniversitäre Leistungen/ Sprachausbildung gemäß § 15 Abs. 1 ABaMaPO (univ.)	8002

Konto	Gesamtkonto - Bachelor INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Zentralinstitut studium plus	Pflicht	

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
240	96	144	8

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben in diesem Modul erste Erfahrungen, die in einem möglichst nahen **Berufsfeldbezug** stehen. Je nach angestrebtem Berufsfeld differieren daher die Qualifikationsziele, die vor- und außeruniversitär erbracht wurden.

Durch den verstärkten internationalen Einsatz von Bundeswehrsoldaten werden **fundierte Sprachkenntnisse** in der NATO-Sprache Englisch für studierende Offizieranwärter/innen und Offiziere als eine wesentliche berufsbefähigende Qualifikation identifiziert. Die Studierenden sollen daher über Englischkenntnisse im Standardisierten Sprachleistungsprofil Stufe 3 **(SLP 3332)** verfügen. Dies umfasst Sprachfertigkeiten im Hören, im mündlichen Sprachgebrauch, im Lesen und Schreiben.

Zivile Studierende in den Studiengängen der UniBwM erlangen in diesem Modul einen ersten Einblick in ihr angestrebtes Berufsfeld und erwerben erste berufsrelevante Qualifikationen.

Inhalt

In diesem Modul werden Inhalte vermittelt, die in einem engen Berufsfeldbezug stehen. Je nach Gruppe der Studierenden und je nach Berufszielen differieren daher die Inhalte des Moduls. Alle Leistungen müssen jedoch gemäß ABaMaPO § 15 Abs. 1 in Rahmen der Bachelor-Studiengänge anrechenbar sein.

Für studierende Offizieranwärter/innen und Offiziere sind Sprachkenntnisse in Englisch im Standardisierten Sprachleistungsprofil Stufe 3 nachzuweisen (SLP 3332). Wird diese Stufe während der englischsprachigen Ausbildung an den Offizierschulen vor Studienbeginn nicht erreicht, besteht eine Verpflichtung zur Teilnahme an der sprachlichen Weiterbildung. Für zivile Studierende in den Studiengängen der UniBwM werden insbesondere Leistungen anerkannt, die in einem engen Zusammenhang mit der Berufsbefähigung stehen. Dies können u.a. voruniversitäre Industriepraktika, berufliche Ausbildungsanteile oder das Erlernen von Sprachen im oben beschriebenen Sinne sein.

Leistungsnachweis

- Die Leistungen werden durch einen Teilnahmeschein nachgewiesen
- Das Modul ist unbenotet
- **SLP 3332 unbenotet**

Verwendbarkeit
Das Modul ist für sämtliche Bachelorstudiengänge gleichermaßen geeignet.
Sonstige Bemerkungen

Modulname	Modulnummer
Einführung in die Informatik 2	1007

Konto	Pflichtmodule - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Mark Minas	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
210	84	126	7

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10071	VL	Einführung in die Informatik 2	Pflicht	4
10072	UE	Einführung in die Informatik 2	Pflicht	3
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				7

Empfohlene Voraussetzungen

Grundlegende Kenntnisse der funktionalen Programmierung, rekursiver Datenstrukturen und der Programmkorrektheit, wie sie beispielsweise im Modul "Einführung in die Informatik 1" vermittelt werden. Insbesondere werden Kenntnisse in Scala sowie der Umgang mit rekursiven Datenstrukturen wie Listen und Bäumen vorausgesetzt.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über Entwurf, Analyse und Implementierung von Algorithmen und Datenstrukturen. Sie verstehen die Bedeutung von Laufzeit- und Speicherverbrauch als Qualitätsmerkmale von Programmen und können die Effizienz einfacher Algorithmen und Datenstrukturen mittels asymptotischer Abschätzungen bewerten.

Die Studierenden können für gegebene Problemstellungen geeignete Datenstrukturen auswählen und deren Auswirkungen auf die Effizienz von Algorithmen beurteilen.
Sie beherrschen grundlegende abstrakte Datentypen und kennen deren typische Implementierungen. Sie sind in der Lage, klassische Algorithmen aus den Bereichen Sortieren, Suchen und Graphverarbeitung zu verstehen, zu analysieren und selbst zu implementieren.

Die Studierenden verstehen die Rolle von Abstraktion und Parametrisierung bei der Entwicklung wiederverwendbarer Softwarekomponenten. Sie kennen die grundlegenden Prinzipien der Implementierung dynamischer Datenstrukturen und verstehen die Bedeutung von Zeigern und dynamischer Speicherverwaltung für die Realisierung rekursiver und vernetzter Datenstrukturen.

Darüber hinaus erwerben die Studierenden Kenntnisse wichtiger algorithmischer Entwurfsmethoden und können diese auf neue Problemstellungen anwenden.

Inhalt

Die Vorlesung behandelt grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen als zentrale Bausteine effizienter Software. Ausgehend von einer Einführung in Laufzeit- und Speicheranalysen werden asymptotische Effizienzmaße vorgestellt und an einfachen Beispielen angewendet.

Die Studierenden lernen grundlegende Datenstrukturen kennen, darunter Arrays, dynamische Arrays, verkettete Listen, Keller (Stacks) und Warteschlangen (Queues). Aufbauend auf den in "Einführung in die Informatik 1" behandelten rekursiven Datenstrukturen werden Suchbäume unter Effizienzgesichtspunkten betrachtet und um balancierte Suchstrukturen erweitert. Mit Streuspeichertabellen (Hash-Tabellen) und Rot-Schwarz-Bäumen lernen die Studierenden exemplarisch Datenstrukturen zur effizienten Verwaltung größerer Datenmengen kennen.

Anhand klassischer Sortierverfahren wie Insertionsort, Mergesort, Quicksort und Heapsort werden grundlegende Techniken der Algorithmenentwicklung und -analyse vermittelt. Prioritätswarteschlangen und Heaps werden sowohl als eigenständige Datenstrukturen als auch als Grundlage effizienter Algorithmen behandelt.

Die Vorlesung führt in die Darstellung und Verarbeitung von Graphen ein. Die Studierenden lernen grundlegende Graphalgorithmen wie Breitensuche, Tiefensuche und den Dijkstra-Algorithmus kennen.

Zur systematischen Entwicklung von Algorithmen werden wichtige Entwurfsmethoden behandelt, insbesondere Divide-and-Conquer, Backtracking und Dynamische Programmierung. Die Anwendung dieser Methoden wird an ausgewählten Beispielen illustriert.

Im Bereich der Programmiertechnik werden Generizität, Datenabstraktion und Modularisierung behandelt. Die Implementierung dynamischer Datenstrukturen wird anhand von Zeigern und dynamischer Speicherverwaltung erläutert. Dabei werden neben der funktionalen Sichtweise auf Datenstrukturen auch deren konkrete Realisierungen im Speicher betrachtet.

Als Programmiersprache wird überwiegend Scala verwendet. Zur Veranschaulichung von Speicherrepräsentationen, Zeigern und dynamischer Speicherverwaltung werden ausgewählte Implementierungen in der Programmiersprache C vorgestellt.

Literatur

Primärliteratur

- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein: Introduction to Algorithms, MIT Press, 4th Edition, 2022

Ergänzende Literatur

- Thomas Ottmann, Peter Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen. Springer Vieweg, 6. Auflage, 2017
- Martin Dietzfelbinger, Kurt Mehlhorn, Peter Sanders: Algorithmen und Datenstrukturen - Die Grundwerkzeuge. Springer Vieweg, 2014.

Sprachreferenz

- Martin Odersky, Lex Spoon, Bill Venners, Frank Sommers: *Programming in Scala*. Artima, 5th Edition, 2021.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer. In der Prüfung sind Kenntnisse und Fertigkeiten zu Algorithmen, Datenstrukturen und deren Analyse nachzuweisen. Die Studierenden müssen insbesondere in der Lage sein, geeignete Datenstrukturen für gegebene Problemstellungen auszuwählen, Laufzeiten einfacher Algorithmen abzuschätzen sowie grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen zu entwickeln, zu analysieren und zu implementieren.

Verwendbarkeit

Als Einführungsveranstaltung vermittelt das Modul wesentliche Grundlagen für alle weiterführenden Informatikmodule. Es schafft insbesondere die Voraussetzungen für Veranstaltungen aus den Bereichen Objektorientierte Programmierung, Softwaretechnik, Datenbanken, Betriebssysteme, Rechnernetze sowie theoretische und praktische Informatik.

Zusammen mit den Modulen "Einführung in die Informatik 1", "Objektorientierte Programmierung" und "Programmierprojekt" bildet das Modul die Grundlage für die Entwicklung größerer Softwaresysteme. Die vermittelten Kenntnisse über Algorithmen, Datenstrukturen und deren Effizienz sind zentrale Bestandteile eines Informatikstudiums und bilden zugleich die Grundlage für weiterführende Bachelor- und Masterveranstaltungen.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Einführung in die Praktische Informatik	1011

Konto	Pflichtmodule - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. Michael Koch	Pflicht	6

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
180	72	108	6

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10111	VÜ	Einführung in Software Engineering	Pflicht	3
10112	VÜ	Einführung in Datenbanken	Pflicht	3
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				6

Empfohlene Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden Kenntnisse der objektorientierten Programmierung, wie sie z.B. im Modul Objektorientierte Programmierung erworben werden.

Qualifikationsziele

Einführung in Datenbanken:

Die Studierenden werden mit den erworbenen Kenntnissen in die Lage versetzt, typische Probleme der Datenhaltung und -verwaltung mit Hilfe von Datenbanksystemen selbständig zu lösen. Sie erwerben darüber hinaus die Kompetenz, Entwurf und Realisierung existierender Datenbanksystemen in der Praxis zu verstehen und zu bewerten, und sie haben gelernt, existierende Datenbankverwaltungssysteme einzusetzen, ihre Eigenschaften fachwissenschaftlich einzuordnen, und haben damit eine Grundlage, die Verwendbarkeit einzelner Datenbankverwaltungssysteme für bestimmte Anwendungen zu bewerten.

Einführung in Software Engineering:

Die Studierenden reflektieren in dem Modul Methoden und Vorgehensweisen zur ingenieurmäßigen Erstellung großer Softwaresysteme. Die Studierenden erhalten einen Überblick über diese Methoden und können anschließend Softwareprojekte planen und bewerten. Sie werden in die Lage versetzt, mit anderen Softwareentwickkern und künftigen Anwendern auf der Basis gemeinsame Notationen zusammenzuarbeiten und die für die einzelnen Phasen der Softwareentwicklung notwendigen Dokumente zu erstellen.

Inhalt

Einführung in Datenbanken:

Datenbanksysteme gehören neben Textverarbeitungsprogrammen zu den am weitesten verbreiteten und am häufigsten eingesetzten Standardsoftwarepaketen. Die Studierenden erwerben in diesem Modul ein Grundverständnis der Konzepte und Komponenten von Datenbanksystemen, wobei der Schwerpunkt auf relationalen Datenbanksystemen liegt. Sie lernen dazu Grundkonzepte und Schichtenarchitekturen von Datenbanksystemen kennen. Sie erhalten einen Überblick über existierende Datenbankmodelle wie das Entity-Relationship-Modell, das relationale Modell, Netzwerkmodelle und objektorientierte Datenbankmodelle. Die Studierenden lernen den relationaler Datenbankentwurf über Entity-Relationship-Modelle sowie Grundlagen von funktionalen Abhängigkeiten und Normalformen kennen. Die Studierenden werden mit relationalen Datenbanksprachen am Beispiel von SQL sowie weiterführenden Konzepten wie Sichten, Transaktionen und Integritätsbedingungen bekannt gemacht.

Einführung in Software Engineering:

Software Engineering oder auch Softwaretechnik befasst sich mit dem systematischen Bau großer Softwaresysteme. Die Studierenden erwerben umfassende Kenntnisse darüber, dass Softwareentwicklung nicht die kreative künstlerische Tätigkeit einzelner Personen ist, sondern als geplantes, ingenieurmäßiges Vorgehen größerer Personengruppen aufgefasst wird.

Neben allgemeinen softwaretechnischen Fähigkeiten - wie Erstellung von Lastenheften, Kostenschätzung und Qualitätssicherung - erlernen die Studierenden auch den Umgang mit objektorientierten Modellierungskonzepten. Bekannt gemacht werden dabei Vorgehensmodelle der Software-Entwicklung, die objektorientierte Anforderungsanalyse sowie Softwareentwurf und Codierung, ebenso wie Qualitätssicherung und Testverfahren.

Literatur

Literatur zu Einführung in Datenbanken:

- A. Kemper, A. Eickler: Datenbanksysteme - Eine Einführung. Oldenbourg Verlag, 9., erw. und aktualisierte Aufl., 2013
- G. Matthiessen, M. Unterstein: Relationale Datenbanken und SQL, 5. Auflage, Addison-Wesley, 2012
- A. Gadatsch: Datenmodellierung für Einsteiger. Einführung in die Entity-Relationship-Modellierung und das Relationenmodell. Springer Vieweg, 2017

Literatur zu Einführung in Software-Engineering:

- I. Sommerville: Software Engineering, Addison-Wesley-Pearson Studium, 6. Auflage (2001)
- M. Fowler, K. Scott: UML konzentriert: Die neue Standard-Objektmodellierungssprache anwenden, AddisonWesley (1998)
- H. Balzert: Lehrbuch der Softwaretechnik (Band 1): Software-Entwicklung, Spektrum Akademischer Verlag (2000), 2. Auflage
- H. Balzert: Lehrbuch der Objektmodellierung -Analyse und Entwurf, Spektrum Akademischer Verlag (1999)

Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer. In der Prüfung sind sowohl Kenntnisse von Konzepten nachzuweisen als auch praktische Aufgabenstellungen zu lösen.
Verwendbarkeit
Die erworbenen Kenntnisse bilden einen wesentlichen Anteil an den Grundkenntnissen in Informatik und sind damit eine Grundlage für Inhalte in Master-Studiengängen in Informatik.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Rechnerarchitektur	1013

Konto	Pflichtmodule - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Ph.D. M.S. (OSU) Klaus Buchenrieder	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
180	72	108	6

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10132	VL	Rechnerarchitektur	Pflicht	2
10133	UE	Rechnerarchitektur	Pflicht	1
40711	VÜ	Grundlagen der Elektrotechnik I	Pflicht	6
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				6

Empfohlene Voraussetzungen

In der Veranstaltung im zweiten Trimester des Modules werden Grundkenntnisse der Informatik vorausgesetzt, wie sie z.B. im Modul Einführung in die Informatik 1 vermittelt werden.

Qualifikationsziele

Grundlagen der Elektrotechnik I: Vermittlung von Kenntnissen zur selbstständigen Auswertung von einfachen elektrischen DC Netzwerken

In der Veranstaltung Rechnerarchitektur werden die Studierenden in die Lage versetzt, den grundlegenden Aufbau und die wesentlichen Aufgaben von Rechnerkomponenten und deren Funktion zu verstehen.

Inhalt

Grundlagen der Elektrotechnik I:

- Einführung von elektrischen Grundgrößen:
  - elekrische Spannung,
  - elekrischer Strom,
  - ohmscher Widerstand,
  - elektrische Bauelemente.

- Analyse Gleichstromnetzwerke bestehend aus idealen Strom-, Spannungsquellen und ohmschen Widerständen.
  - Erstellen von Gleichungssystemen zur Berechnung sämtlicher Ströme und Spannungen im Netzwerk,
  - Leistungsumsatz in einzelnen Bauteilen,
  - Ersatzschaltungen bzgl. eines offenen Klemmenpaares.

Im der Veranstaltung Rechnerarchitektur erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse über den Hardware-Aufbau und die Funktionsprinzipien von Rechensystemen. Zu Beginn wird der strukturelle Aufbau und die Funktionsweise eines Einfachst-Rechners aus der Sicht des Programmierers behandelt. Anschliessend werden Kenntnisse über Zahlendarstellung, Kodierungsmethoden, Aufbau von Maschinenbefehlen und deren Abarbeitung, Adressierungstechniken, Speicherorganisation und Grundlagen von Bussystemen erworben.

Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung von 90 Minuten Dauer. In der Prüfung sind sowohl Kenntnisse von Konzepten nachzuweisen als auch einfache Berechnungen durchzuführen und Aufgabenstellungen zu Vorgehensweisen zu Beispielsfällen zu lösen.
Verwendbarkeit
Die im Modul Rechnerarchitektur erworbenen Kenntnisse werden in den Pflichtmodulen Rechnerorganisation und Einführung in die Technische Informatik verbindlich vorausgesetzt. Darüber hinaus sind die vermittelten Inhalte wesentliche Grundlage für Inhalte in vielen anderen Modulen im Bachelor-Studiengang Informatik.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 2 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester. Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.
Sonstige Bemerkungen
Neben der Lehrveranstaltung „Rechnerarchitektur“ im Wintertrimester ist im Herbsttrimester die erste Hälfte der Lehrveranstaltung „Grundlagen der Elektrotechnik I“ zu besuchen.

Modulname	Modulnummer
Rechnerorganisation	1014

Konto	Pflichtmodule - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Ph.D. M.S. (OSU) Klaus Buchenrieder	Pflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10141	VL	Rechnerorganisation	Pflicht	3
10142	UE	Rechnerorganisation	Pflicht	2
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				5

Empfohlene Voraussetzungen
Kenntnisse auf dem Gebiet des digitalen Schaltungsentwurfs, erworben z.B. durch die Teilnahme an dem Modul "Digitaltechnik".
Qualifikationsziele
Die Studierenden erlernen die Funktionsweise eines Mikrorechners und erhalten eine Einführung in den Entwurf und den Test eines Rechners mit programmierten Werkzeugen.
Inhalt
Das im Modul Rechnerorganisation erworbene Wissen wird vertieft und aus den Komponenten des Minimalrechners eine funktionstüchtige mikroprogrammierte und eine festkodierte (One-Hot-Controller) Maschine entwickelt. In der die Vorlesung begleitenden Übung wird ein Rechner in Kleingruppen realisiert und in Betrieb genommen.
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer. Der Inhalt der Übung ist prüfungsrelevant.
Verwendbarkeit
Die erworbenen Kenntnisse sind für das weiterführende CAD-Praktikum, in dem ein komplexer Mikrorechner entworfen, realisiert und in Betrieb genommen wird, erforderlich.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester. Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Digitaltechnik	1015

Konto	Pflichtmodule - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Ph.D. M.S. (OSU) Klaus Buchenrieder	Pflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	6

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10151	VL	Digitaltechnik	Pflicht	3
10152	UE	Digitaltechnik	Pflicht	2
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				5

Empfohlene Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Elektrotechnik. Diese werden z.B. im Modul Rechnerarchitektur vermittelt.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben die Kompetenz, digitale Schaltungen und Rechnerkomponenten auf der Gatter- und Modulebene zu analysieren, zu entwerfen, zu optimieren und für einen Komponenten- und Funktionstest vorzubereiten.
Die erworbenen Kenntnisse bilden eine wesentliche Grundlage für Inhalte in der Vertiefungsrichtung für Technische Informatik.

Inhalt

Im Modul Digitaltechnik werden Prinzipien und Realisierungstechniken von Rechnerbasisschaltungen bis hin zum Entwurf von Komponenten eines Minimalrechners behandelt. In der Vorlesung erhalten die Studierenden eine grundlegende Einführung in die Analyse, Synthese und Optimierung von Schaltnetzen und Schaltwerken. Weiterhin werden die Grundlagen von Testmethoden für digitale Schaltungen und der Entwurf ausgewählter Grundschaltungen von Rechensystemen bekannt gemacht.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer. In der Prüfung sind digitale Schaltnetze und Schaltwerke zu analysieren, zu optimieren und zu entwerfen.

Verwendbarkeit

Die erworbenen Kenntnisse sind Voraussetzung zur Belegung des Moduls Rechnerorganisation und des Master-Moduls Eingebettete Systeme.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Modulname	Modulnummer
Einführung in die Technische Informatik	1016

Konto	Pflichtmodule - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. Gunnar Teege	Pflicht	5

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
180	72	108	6

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10161	VÜ	Einführung in Betriebssysteme	Pflicht	3
10162	VÜ	Einführung in Rechnernetze	Pflicht	3
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				6

Empfohlene Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse im Hardware-Aufbau von Rechensystemen, wie sie z.B. im Modul Rechnerarchitektur erworben werden. Günstig ist weiterhin eine Vertrautheit mit Programmierung auf der Ebene der Maschinensprache, wie sie z.B. in der Lehrveranstaltung Maschinennahe Programmierung vermittelt wird.

Qualifikationsziele

Einführung in Betriebssysteme:

Die Studierenden erwerben die Kompetenz, das grundlegende Verhalten und die wesentlichen Aufgaben von Betriebssystemen in der Praxis zu verstehen und zu bewerten.

Damit können sie relevante Betriebssystem-Aspekte bei der Softwareentwicklung erkennen und einbeziehen.

Sie können ferner Eigenschaften von speziellen Betriebssystemen fachwissenschaftlich einordnen und haben damit eine Grundlage, die Verwendbarkeit einzelner Betriebssysteme für bestimmte Anwendungen zu bewerten.

Einführung in Rechnernetze:

Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis für die vielschichtige Problematik der Rechnernetze und der Kommunikationsprotokolle. Sie sollen in die Lage versetzt werden sowohl die Terminologie als auch die Konzepte von Rechnernetzen und ihre praktische Umsetzungen zu verstehen, einzuordnen sowie bei konkreten Problemstellungen anzuwenden.

Inhalt
In der Veranstaltung Einführung in Betriebssysteme erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Aufgaben und Implementierungskonzepte von Betriebssystemen. Zu Beginn werden die Kenntnisse über Hardware-Konzepte aus den Modulen Rechnerarchitektur und Maschinennahe Programmierung vertieft und fokussiert auf Themen wie privilegierte Befehle und Unterbrechungen, die die Basis für Systemsoftware und insbesondere den Betriebssystem-Kern bilden. Diese Konzepte werden anhand der Beispiel-Maschine MI illustriert. Anschließend werden Kenntnisse über die zentralen Aufgaben und Strukturen typischer Betriebssystem-Kerne erworben. Die wichtigste Aufgabe ist die Verwaltung der Rechenprozesse (Programmabläufe). Das grundlegende Vorgehen des Betriebssystems dabei wird bekannt gemacht. Eng mit der Prozessverwaltung hängt die Verwaltung des Hauptspeichers zusammen. Hier wird als Schwerpunkt das Prinzip des virtuellen Speichers erläutert. Abschließend wird die Implementierung des Dateisystems behandelt und am Beispiel verschiedener konkreter Dateisysteme illustriert. Literatur: • A.S.Tanenbaum, H. Bos: Moderne Betriebssysteme, 4. Auflage, Pearson Studium, 2016 In der Veranstaltung Einführung in Rechnernetze wird das Grundlagenwissen von Rechnernetzen und Kommunikationsprotokollen vermittelt. Viele Teilbereiche verwenden das Internet und seine Kommunikationsprotokolle als praktisches Beispiel. Es werden die wesentlichen und grundlegenden Begriffe von Rechnernetzen eingeführt und relevante Standards vorgestellt, u.a. Dienste und Referenzmodelle für die Kommunikation. Die Basiskonzepte umfassen darauffolgend die Diskussion von Netzbausteinen, Punkt-zu-Punkt-Verbindungen, Ressourcenaufteilungen/Mehrfachnutzungen sowie Fehlererkennungs- und -behebungsverfahren. Am Beispiel des Ethernets wird ein wichtiges lokales Medienzugangsverfahren beschrieben. Neben der Paket- und Leitungsvermittlung samt den notwendigen Protokollen auf der Netzschicht wird auch das Internetworking behandelt, welches die verschiedenen Kopplungselemente wie Repeater, Switches und Router samt den Wegewahlverfahren umfaßt. Ferner werden Transportprotokolle diskutiert und damit verbundene Protokollmechanismen zur Kontrolle behandelt. Auf der Anwendungsschicht werden beispielhaft aus dem Internet-Umfeld der Domain Name System, das E-Mail System und das WWW skizziert und in ihren wesentlichen Funktionen beschrieben. Die Inhalte der Vorlesung werden anhand verschiedener praktischer Demonstrationen verdeutlicht.

Literatur:

- J.F. Kurose, K.W. Ross: Computernetzwerke: Der Top-Down-Ansatz; Pearson Studium
- A.S. Tanenbaum: Computernetzwerke; Pearson Studium

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer. In der Prüfung sind sowohl Kenntnisse von Konzepten nachzuweisen als auch Aufgabenstellungen zu Vorgehensweisen in Beispielfällen zu lösen.

Verwendbarkeit

Die erworbenen Kenntnisse bilden einen wesentlichen Anteil an den Grundkenntnissen in Informatik und sind damit eine Grundlage für Inhalte in Master-Studiengängen in Informatik.

Die Grundlagen, die im Modul Einführung in Rechnernetze vermittelt werden, sind die Basis für viele Module im Master-Studiengang, wie u.a. Sicherheit in der Informationstechnik, Mobile Kommunikationssysteme, Netz- und Systemmanagement sowie vertiefende Module zu Rechnernetze. Das grundlegende Verständnis von Rechnernetzen ist durch die allgegenwärtige Vernetzung auch für andere Bereiche der Informatik ein wichtiger Baustein.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Trimester.Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 3. Studienjahr vorgesehen. Für leistungstarke Studierende besteht im Rahmen des Intensivstudiums die Möglichkeit, das Modul individuell bereits im Wintertrimester des 2. Studienjahres zu beginnen.

Modulname	Modulnummer
Rechnersysteme	1017

Konto	Pflichtmodule - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Markus Siegle	Pflicht	

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
180	72	108	6

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10171	VÜ	Entwurf und Bewertung von Rechensystemen	Pflicht	3
10172	VÜ	Spezielle Rechnerstrukturen	Pflicht	3
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				6

Empfohlene Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse im Hardware-Aufbau von Rechensystemen, wie sie z.B. im Modul Rechnerarchitektur erworben werden.

Qualifikationsziele

Ziel dieses Moduls ist es, die Studierenden mit den Methoden, die im Rahmen des Entwurfs und der Bewertung von Rechen- und Kommunikationssystemen eingesetzt werden, vertraut zu machen. Im zweiten Trimester lernen die Teilnehmer spezielle, teilweise unkonventionelle Techniken zum Aufbau und zur Programmierung von Rechensystemen kennen und erwerben dadurch die Fähigkeit, solche und ähnliche Prinzipien in aktuellen Enwtwurfs- und Programmieraufgaben anzuwenden.

Inhalt

Im ersten Trimester werden grundlegende Vorgehensweisen für den Entwurf und die Bewertung von Rechensystemen herausgearbeitet und exemplarisch dargestellt. Zu den Entwurfszielen gehören neben der korrekten Funktion des zu entwickelnden Systems auch nicht-funktionale Aspekte wie Leistungsfähigkeit, Zuverlässigkeit, Sicherheit, Energieeffizienz und Kostengünstigkeit. In der Vorlesung werden daher neben allgemeinen Entwurfsprinzipien insbesondere Verfahren zur Überpfüfung der geforderten Eigenschaften vorgestellt. Methodisches Testen, Monitoring, Simulation, Validierung und Model Checking spielen dabei eine wichtige Rolle. Modellierungs- und Spezifikationstechniken, die im praktischen Entwurfsprozess unverzichtbar sind, werden anhand konkreter Beispiele vorgestellt.

Im zweiten Trimester werden verschiedene Klassen spezieller, zum Teil unkonventioneller Rechner behandelt. Fließbandverarbeitung und Parallelverarbeitung werden als elementare Prinzipien zur Beschleunigung detailliert betrachtet. Es werden unterschiedliche Ansätze für den Aufbau von Befehlsworten und für die

Mikroprogrammierung besprochen. Dann folgt ein Überblick über Aufbau, Arbeitsweise und Programmierung von Vektor-, Parallel- und Feldrechnern sowie von Workstation-Clustern, sowie über die möglichen statischen und dynamischen Verbindungsnetzwerke für solche Rechensystem. Auch Datenflussrechner und künstliche neuronale Netze werden thematisiert.

Literatur

• Becker/Drechsler/Molitor, "Technische Informatik - Eine Einführung",Pearson Studium 2005.

• Molitor/Ritter, "VHDL - Eine Einführung", Pearson Studium 2004.

• Doldi, "SDL Illustrated", published by the autor 2001.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 60 min Dauer.

Verwendbarkeit

Die Inhalte des ersten Trimesters dieses Moduls sind Voraussetzung für die Pflichtveranstaltung Simulation im Master-Studiengang Informatik.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Mathematische Strukturen	1020

Konto	Pflichtmodule - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
PD Dr. Birgit Elbl	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10201	VL	Mathematische Strukturen	Pflicht	3
10202	UE	Mathematische Strukturen	Pflicht	2
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				5

Qualifikationsziele
Die Studierenden sollen einerseits die formale Sprache der Mathematik, speziell der Mengenlehre und der Logik, beherrschen lernen und andererseits grundlegende Begriffe der Theorie diskreter Strukturen kennen und damit umgehen lernen. Neben der Kenntnis präziser Definitionen beinhaltet dies sowohl das zur Anwendung auf konkrete Beispiele nötige Verständnis als auch die Fähigkeit, einfache Beweise selbst zu führen.
Inhalt
In dieser Veranstaltung werden mathematische Grundlagen vermittelt, die in anderen Vorlesungen zur Mathematik oft nur sehr kurz eingeführt und dann dort sowie in vielen Informatik-Veranstaltungen als bekannt vorausgesetzt werden. Hierzu zählen mathematische Grundbegriffe wie Mengen, Funktionen und Relationen, insbesondere Äquivalenzrelationen und Ordnungsrelationen. Im Zusammenhang mit Relationen werden auch Graphen besprochen. Algebraische Strukturen werden eingeführt und es werden wichtige Spezialfälle vorgestellt. Die Grundlagen der Aussagenlogik, Gleichungslogik basierend auf Termersetzung und erste Elemente der Prädikatenlogik werden behandelt. Neben elementaren Schlussweisen und Beweisprinzipien wird auch strukturelle Induktion eingeführt und an Beispielen geübt. Schließlich werden Grundlagen der Algorithmenanalyse, insbesondere O-Notation und Techniken zur Lösung von Rekursionsgleichungen, vorgestellt.
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer.
Verwendbarkeit
Die hier erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten sind nicht nur Basiswissen der Mathematik sondern spielen auch eine wichtige Rolle im Prozess der Lösung von Informatikproblemen. Die präzise und formale Sprache der Mathematik, speziell

der Mengenlehre, wird in allen mathematischen Veranstaltungen und vielen Informatikveranstaltungen verwendet.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester. Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Wahrscheinlichkeitstheorie	1021

Konto	Pflichtmodule - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Markus Siegle	Pflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10211	VL	Wahrscheinlichkeitstheorie	Pflicht	3
10212	UE	Wahrscheinlichkeitstheorie	Pflicht	2
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				5

Empfohlene Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden Kenntnisse in Analysis, sowie der Mathematik der gymnasialen Oberstufe. Insbesondere die Differential- und Integralrechung sollte sicher beherrscht werden.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind im Anschluss an dieses Modul in der Lage, nichtdeterministisches und zufälliges Verhalten, wie es in IT-Systemen häufig auftritt, quantitativ zu bewerten. Diese Kompetenz wird unter anderem benötigt zur Analyse von Algorithmen, für das Verständnis von maschinellen Lernprozessen, bei Leistungs- und Zuverlässigkeitsbetrachtungen und bei der Optimierung von Prozessen und Workflows.

Inhalt

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie, sowie die Fähigkeit, diese in der Praxis sinnvoll anzuwenden.

- Zufallsexperimente und Wahrscheinlichkeiten: Ergebnisse und Ereignisse, unabhängige und symmetrische Zufallsexperimente, Wahrscheinlichkeitsaxiome, Ziehen mit und ohne Zurücklegen, bedingte Wahrscheinlichkeiten und Bayes'sches Theorem.
- Zufallsvariablen: Definition, diskrete und stetige Zufallsvariablen, Verteilungsfunktionen, Dichte- und Massefunktionen, Zufallsvektoren, multivariate Verteilungen, bedingte Verteilungen, Funktionen einer oder mehrerer Zufallsvariablen.
- Momente von Zufallsvariablen: Ewartungswert, Varianz, höhere Momente, momentenerzeugende Funktion, Kovarianz und Korrelation, Momente des Stichprobenmittels und der Stichprobenvarianz, Tschebyscheff'sche Ungleichung, schwaches Gesetz der großen Zahlen.
- Spezielle Verteilungen: Bernoulli-, Binomial-, Poisson-, hypergeometrische, Exponentialverteilung, Normal- und Standardnormalverteilung, Additionstheorem

der Normalverteilung, Bivariate Normalverteilung, Zentraler Grenzwertsatz und Anwendungen, Chi-Quadrat-Verteilung.

Literatur

- Greiner/Tinhofer, "Stochastik für Studienanfänger der Informatik", Hanser 1996, oder
- Dümbgen "Stochastik für Informatiker", Springer 2003, oder vergleichbare Lehrbücher.
- Kurt, "Stochastik für das Informatikstudium", Springer-Vieweg 2025

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 60 min Dauer.

Verwendbarkeit

Die erworbenen Kenntnisse bilden einen wesentlichen Anteil der mathematischen Grundausbildung. Die hier erworbenen Kenntnisse in Wahrscheinlichkeitstheorie werden insbesondere im Studiengang Informatik für das Wahlpflichtmodul Simulation vorausgesetzt.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Seminarmodul	1025

Konto	Pflichtmodule - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. Marta Gomez-Barrero	Pflicht	6

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
90	24	66	3

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10251	SE	Seminar BINF	Wahlpflicht	2
10252	SE	Seminar BINF+BWIN	Wahlpflicht	2
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				2

Empfohlene Voraussetzungen

Keine formalen Voraussetzungen, aber je nach Themengebiet sind die Kenntnisse aus den Modulen der ersten Trimester des Bachelor-Studiums wesentliche Grundlage.

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben Kenntnisse zu vertieften und speziellen fachlichen Themen des jeweiligen Themengebiets. Zusätzlich erwerben sie folgende Schlüsselqualifikationen:

- die Fähigkeit, anspruchsvolle englische Originalliteratur zu lesen und zu verstehen
- die Fähigkeit, vor einem Fachpublikum einen Vortrag zu einem nichttrivialen wissenschaftlichen Thema zu entwerfen (also auch didaktisch richtig zu gestalten) und ihn unter Einsatz üblicher Medien abzuhalten
- die Fähigkeit, zu Diskussionen über wissenschaftlichen Themen beizutragen
- die Fähigkeit, Texte von ca. 10 - 20 Seiten zu verfassen, i.d.R. zur Erklärung wissenschaftlicher Inhalte

Inhalt

Seminare behandeln wechselnde fachliche Themen, die auf Lehrstoffe der ersten Fachtrimester aufbauen. Die Themen können schon vorhandene fachliche Interessen und Schwerpunkte vertiefen.

Die Seminare werden in Kleingruppen durchgeführt. Die angebotenen Seminargruppen werden vor Beginn des Moduls durch die Fakultät Informatik hochschulöffentlich bekannt gegeben.

In der Regel arbeitet jeder Teilnehmer einen Vortrag zu vorgegebener Literatur aus und präsentiert ihn in der Gruppe. Außerdem wird die Teilnahme an den Diskussionen zu allen Vorträgen erwartet.

Leistungsnachweis
Seminararbeit mit Präsentation. Im Einzelnen sind folgende Leistungen zu erbringen: • Erstellen einer Seminararbeit, • Abhalten einer Präsentation. Die Bearbeitungszeit für die Seminararbeit und die Präsentation beträgt 60 bis 80 Stunden. Umfang der Seminararbeit: 10 bis 20 Seiten, Dauer der Präsentation: 20 bis 40 Minuten. Die Details werden am Anfang jedes Seminars von der verantwortlichen Dozentin bzw. dem verantwortlichen Dozenten bekanntgegeben.
Verwendbarkeit
Das Seminarmodul stärkt die Fähigkeit der Studierenden zur wissenschaftlichen Recherche und zur Präsentation wissenschaftlicher Erkenntnisse. Es versetzt die Studierenden verstärkt in die Lage, sich Erkenntnis und Wissen selbstständig aktiv zu erarbeiten und zu reflektieren, statt diese überwiegend rezeptiv aufzunehmen. Durch die exemplarische Vertiefung der im Studium behandelten Inhalte werden Studierende auch im Bachelor-Studiengang an die Forschung herangeführt, die für eine universitäre Ausbildung unverzichtbar ist.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Seminare werden i.d.R. in jedem Trimester angeboten. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 3. Studienjahr vorgesehen. Für leistungstarke Studierende besteht im Rahmen des Intensivstudiums die Möglichkeit, das Modul individuell bereits im Frühjahrstrimester des 2. Studienjahr zu beginnen.
Sonstige Bemerkungen
Aus den jeweils angebotenen Seminaren zu unterschiedlichen Themen ist eines auszuwählen. Zum Arbeitsaufwand: Der Hauptaufwand liegt in der einmaligen Ausarbeitung des eigenen Vortrags. Dabei entfallen von den 66 Stunden Workload jeweils ungefähr die Hälfte auf das Durcharbeiten der Literatur, und das Erstellen der Vortragsfolien und Ausarbeitung.

Modulname	Modulnummer
Lineare Algebra	1263

Konto	Pflichtmodule - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. Andreas Nickel	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
180	72	108	6

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10191	VL	Lineare Algebra	Pflicht	4
10192	UE	Lineare Algebra	Pflicht	2
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				6

Empfohlene Voraussetzungen

Bereitschaft, sich eine gewisse Zeit lang auf die Mathematik um ihrer selbst willen einzulassen.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen alle grundlegenden Konzepte der linearen Algebra nicht nur erinnern und zitieren können, sondern auch verstehen und anwenden. Ein typisches Beispiel sind lineare Gleichungssysteme und Matrizen; die Studierenden sollen die passenden Methoden identifizieren, Lösungen konkreter Gleichungssysteme berechnen und mit allgemeinen Vektorräumen umgehen können. Hierbei sollen sie auch lernen, ein gewisses Niveau an Abstraktion und Allgemeinheit zu akzeptieren. Als wichtige weitere Kompetenz sollen die Studierenden auch mit endlichen Körpern vertraut werden und deren Bedeutung in der Informatik identifizieren können.

Inhalt

Die lineare Algebra ist neben der Analysis ein zweiter Grundpfeiler der Mathematik. Üblicherweise werden dort erst einige mathematische Grundstrukturen erarbeitet (Gruppen, Ringe, Körper); von der Anwenderseite her ist ein Hauptziel das Auflösen linearer Gleichungssysteme, und von der Grundlagenseite die Theorie der Vektorräume über einem beliebigen Körper. Diese Aspekte sind nur mit Gewalt voneinander zu trennen! Weitere wichtige Punkte sind Matrizen und lineare Abbildungen (wieder zwei Aspekte derselben Sache) sowie Determinanten.

Literatur

Gerd Fischer: Lineare Algebra, Vieweg Verlag
Bodo Pareigis: Lineare Algebra für Informatiker, Springer Verlag

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer.

Verwendbarkeit
Wie bei der Analysis, wird die lineare Algebra in sehr vielen anderen Modulen gebraucht. Als Beispiele im Anwendungsfach MA des Studiengangs Informatik nennen wir Lineare Algebra 2. Im übrigen ist eine gewisse Kenntnis der linearen Algebra auch in fortgeschrittenen Analysis-Veranstaltungen (etwa bei Extremwertproblemen) von großem Vorteil.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester.Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Mathematische Logik	1617

Konto	Pflichtmodule - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Vasco Brattka	Pflicht	6

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10233	VL	Mathematische Logik	Pflicht	3
10234	UE	Mathematische Logik	Pflicht	2
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				5

Empfohlene Voraussetzungen

Die Studierenden sollten die Sprache der Mathematik beherrschen und über ein intuitives Verständnis von Algorithmen verfügen.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen mit dem Begriffsapparat der Prädikatenlogik vertraut werden, so dass sie imstande sind, Probleme der Informatik in der Sprache der Prädikatenlogik zu formulieren. Außerdem sollen sie einige wichtige Beispiele von Logikkalkülen kennen lernen und die Beziehungen zwischen den Begriffen herleitbar (syntaktische Seite) und gültig (modelltheoretische Seite) verstanden haben. Schließlich sollen sie mit den Grundlagen des Automatischen Beweisens und der Logikprogrammierung vertraut sein.

Inhalt

In dieser Veranstaltung wird die Prädikatenlogik erster Stufe behandelt. Die Mathematische Logik beschreibt die Formalisierung des deduktiven Denkens. Hier spielen Theorien und ihre Modelle eine wichtige Rolle. Es geht darum, welche Aussagen sich mit welchen formalen Hilfsmitteln herleiten lassen. Wichtige Themen sind die Korrektheit und Vollständigkeit eines Herleitungskalküls und der Kompaktheitssatz. Sie führen schließlich zum Automatischen Beweisen und zur Logikprogrammierung.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer.

Verwendbarkeit

Die präzise und formale Sprache der Logik ist grundlegend für die Mathematik und die Informatik. Die Inhalte des Moduls sind darüber hinaus besonders für weiterführende Veranstaltungen zur Programmverifikation, zu Programmiersprachen und zur formalen und damit sicheren Spezifikation von Systemen nützlich.

Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Grundlagen der Berechenbarkeit	1618

Konto	Pflichtmodule - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Vasco Brattka	Pflicht	5

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
120	48	72	4

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
16181	VL	Grundlagen der Berechenbarkeit	Pflicht	3
16182	UE	Grundlagen der Berechenbarkeit	Pflicht	1
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				4

Empfohlene Voraussetzungen

Die Studierenden sollten die Sprache der Mathematik beherrschen und über ein intuitives Verständnis von Algorithmen verfügen. Kenntnisse, die in dem Modul Mathematische Strukturen vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen mit den verschiedenen mathematischen Präzisierungen des Berechenbarkeitsbegriffs vertraut sein. Sie sollen außerdem mit negativen Aussagen zur Unlösbarkeit algorithmischer Probleme und mit den dazugehörigen Techniken so vertraut sein, so dass sie bei einem konkret vorliegenden Problem erkennen können, ob dieses überhaupt lösbar ist oder nicht und ob im zweiten Fall die Fragestellung modifiziert werden kann, so dass das Problem lösbar wird. Außerdem sollen Sie in die Lage versetzt werden, bei einem vorliegenden Problem, das Sie als prinzipiell lösbar erkannt haben, abschätzen zu können, ob es voraussichtlich in Polynomzeit gelöst werden kann oder ob es möglicherweise in die große Klasse der NP-vollständigen Probleme gehört.

Inhalt

Es geht darum, welche Berechnungsprobleme man überhaupt beziehungsweise mit vertretbarem Zeitaufwand mit Hilfe eines Computers lösen kann. Hierzu wird zuerst gezeigt, dass der Begriff der berechenbaren Funktionen sich mathematisch sinnvoll auf verschiedene Arten präzisieren lässt, unter anderem durch Ansätze über Rekursion, durch einfache Programmiersprachen und durch einfache Maschinenmodelle, insbesondere das Turingmaschinenmodell. Dann wird demonstriert, dass sogar wichtige und natürliche Fragen im Zusammenhang mit Programmen leider nicht entscheidbar sind. Das heißt, das es keinen Computer gibt, der sie beantworten kann. Ein Beispiel ist die Frage, ob ein gegebenes Programm terminiert. Solche Programme kann man aber zumindest rekursiv aufzählen. Schließlich wird eine kurze Einführung in die Theorie der Komplexitätsklassen P und NP gegeben, also die Klasse der

Probleme, die in Polynomzeit lösbar sind, und die Klasse der Probleme, die mit einer nichtdeterministischen Maschine in Polynomzeit gelöst werden können.
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer.
Verwendbarkeit
Die Inhalte des Moduls sind insbesondere für weiterführende Veranstaltungen zur Berechenbarkeit, zur Komplexitätstheorie, zur Programmverifikation und zu Programmiersprachen nützlich.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Einführung in die Informatik 1	1642

Konto	Pflichtmodule - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Hommel	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
210	84	126	7

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10061	VL	Einführung in die Informatik 1	Pflicht	4
10062	UE	Einführung in die Informatik 1	Pflicht	3
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				7

Empfohlene Voraussetzungen

Über die allgemeinen Anforderungen an Studierende der Informatik hinaus keine.

Qualifikationsziele

Mit dem Gelernten besitzen die Studierenden einen begrifflichen Bezugsrahmen, der in den anderen Modulen erweitert und gefüllt wird. Die Studierenden verfügen über Grundfertigkeiten der Softwareentwicklung: Sie können Probleme begrenzten Umfangs selbständig lösen und mit Hilfe geeigneter Werkzeuge implementieren. Die Studierenden können einfache Korrektheitsbeweise selbst führen bzw. vervollständigen. Die Studierenden verstehen, dass zur Informatik insbesondere auch deren theoretische Grundlagen gehören.

Inhalt

Die Studierenden werden mit den Wissensgebieten und dem Aufbau der Informatik bekannt gemacht, insbesondere mit den Fragestellungen, Konzepten und Methoden der praktischen Informatik. Ein kurzer Abriss über Entstehung und Organisation des Fachs vermittelt wesentliche Grundbegriffe wie digitale Information, Algorithmen und deren Korrektheit, Syntax und Semantik sowie Modellbildung. Als Basis für das Verständnis der Syntax und Semantik von Programmiersprachen werden verschiedene Ersetzungssysteme eingeführt: zuerst Markov-Algorithmen, kontextfreie Grammatiken und Termersetzungssysteme, später operationale Semantik.

Anhand der funktionalen Anteile einer modernen Programmiersprache (Scala) werden die Studierenden an Konzepte und Methodik der Programmentwicklung herangeführt. Die Studierenden lernen Rekursion als Grundkonzept zur Strukturierung von Abläufen und Datenmengen kennen, Induktion als komplementäres Hilfsmittel zum Korrektheitsnachweis. Den Datentypen als weiterem Grundkonzept begegnen sie laufend. Fortgeschrittene Programmiertechniken wie die Verwendung von Funktionalen

werden an Fallstudien demonstriert: z.B. binäre Suchbäume zum raschen Auffinden von Daten sowie die Modellierung und Übersetzung arithmetischer Terme.

Den Abschluss der Vorlesung bildet eine Einführung in die Grundlagen der imperativen Programmierung: Syntax und Semantik werden mit Hilfe der oben genannten Ersetzungssysteme präzise definiert. Die Studierenden lernen, mit Zusicherungen die Wirkung solcher Programme zu spezifizieren und deren Korrektheit formal nachzuweisen. Alle erwähnten Formalismen werden nur so weit eingeführt, dass sie von den Studierenden auf Beispiele praktisch angewandt werden können. Tiefergehende mathematische Begründungen sind fortgeschrittenen Vorlesungen vorbehalten. In den Übungen und Hausaufgaben wenden die Studierenden die vorgestellten Methoden auf kleinere Probleme an, wobei sie von den Betreuern schrittweise an eine selbständige Arbeitsweise herangeführt werden. Sie erlernen dabei auch den praktischen Umgang mit geeigneten Programmierwerkzeugen (Interpreter, Compiler, Editoren).

Literatur

- Martin Odersky, Lex Spoon, Bill Venners: Programming in Scala. Artima 2021 (5. Auflage).
- Alvin Alexander: Functional Programming simplified. CreateSpace Publishing 2017.
- Paul Chiusano, Runar Bjarnason: Functional Programming in Scala. Manning 2014.
- Uwe Kastens, Hans Kleine Büning: Modellierung - Grundlagen und formale Methoden. Hanser 2021 (5. Auflage).

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer. In der Prüfung sind Kenntnisse und Fertigkeiten nachzuweisen, insbesondere praktische Aufgabenstellungen durch Programmieren zu lösen.

Verwendbarkeit

Als Einführungsveranstaltung stellt dieses Modul Grundlagen für alle anderen Informatikmodule bereit. Zusammen mit den darauf aufbauenden Modulen („Einführung in die Informatik 2", „Objektorientierte Programmierung" und „Programmierprojekt") sowie weiteren Modulen im Bereich der Softwaretechnik befähigt das Modul zu einer praktischen Tätigkeit als Softwareentwickler. Die erworbenen Kenntnisse bilden einen wesentlichen Anteil an den Grundkenntnissen in Informatik und sind damit eine Voraussetzung für Inhalte in Master-Studiengängen Informatik.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Sonstige Bemerkungen

Die regelmäßige wöchentliche Vor- und Nachbereitungszeit hat den gleichen Umfang wie die Vorlesungs- und Übungszeit. Dazu kommt als Klausurvorbereitung die Bearbeitung umfangreicherer, zusammenhängender Hausaufgaben.

Modulname	Modulnummer
Objektorientierte Programmierung	1643

Konto	Pflichtmodule - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Mark Minas	Pflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
180	72	108	6

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10081	VL	Objektorientierte Programmierung	Pflicht	4
10082	UE	Objektorientierte Programmierung	Pflicht	2
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				6

Empfohlene Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden grundlegende Kenntnisse über Algorithmen und Datenstrukturen, wie sie z.B. in den Modulen "Einführung in die Informatik 1" und "Einführung in die Informatik 2" vermittelt werden.

Qualifikationsziele

Die Studierenden werden mit den erworbenen Kenntnissen in die Lage versetzt, Probleme mit Hilfe des objektorientierten Paradigmas selbständig zu lösen. Sie haben gelernt, existierende Klassenbibliotheken wiederzuverwenden sowie zu erweitern und auch große Programmieraufgaben durch Erweiterung objektorientierter Rahmenwerke zu lösen. Die Studierenden verstehen nach dem erfolgreichen Bestehen des Moduls objektorientierte Software-Entwicklungsprozesse und haben sich grundlegende fachliche Kenntnisse in der objektorientierten Softwareentwicklung angeeignet.

Inhalt

Die Studierenden erhalten umfassende Kenntnisse über das objektorientierte Programmierparadigma, die Grundlagen der objektorientierten Softwareentwicklung sowie praktische Erfahrung im objektorientierten Programmieren mit den Programmiersprachen Scala und Java. Dazu werden die objektorientierten Grundbegriffe mit der Unified Modeling Language (UML), Scala und Java bekannt gemacht sowie in die objektorientierte Umsetzung von Algorithmen und Datenstrukturen eingeführt. Die Studierenden erhalten eine grundlegende Einführung in die Programmierung interaktiver Systeme, Konzepte der Wiederverwendung (u.a. mit Klassenbibliotheken, Entwurfsmustern und Rahmenwerken) sowie in objektorientiertes Software Engineering.

Literatur

- Martin Odersky, Lex Spoon, Bill Venners: Programming in Scala. Artima 2010 (2. Auflage).

- Reinhard Schiedermeier: Programmieren mit Java - Eine methodische Einführung. Pearson Studium 2010 (2. Auflage)
- Jochen Seemann, Jürgen Wolff von Gudenberg: Software-Entwurf mit UML. Springer 2000.
- Heide Balzert: Lehrbuch der Objektmodellierung. Spektrum Akademischer Verlag (2. Auflage).
- Martin Hitz, Gerti Kappel: UML@Work. dpunkt.Verlag 2002.
- Johannes Link: Softwaretests mit JUnit. dpunkt.Verlag 2005 (2. Auflage).
- Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides: Design Patterns. Addison-Wesley 1995.
- Nancy Wilkinson: Using CRC Cards. Prentice-Hall 1995.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer. In der Prüfung sind sowohl Kenntnisse von Konzepten nachzuweisen als auch praktische Aufgabenstellungen durch Programmieren zu lösen.

Verwendbarkeit

Die erfolgreiche Teilnahme an diesem Modul ist Voraussetzung für die Teilnahme am Modul "Programmierprojekt".

Die in diesem Modul erworbenen Kenntnisse werden im Modul "Konzepte der Programmierung" vorausgesetzt und im Modul "Einführung in die Praktische Informatik" erweitert - dies ist nur für INF-Studierende relevant.

Die erworbenen Kenntnisse bilden einen wesentlichen Anteil an den Grundkenntnissen in Informatik und sind damit eine Grundlage für Inhalte in Master-Studiengängen in Informatik.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Programmierprojekt	1644

Konto	Pflichtmodule - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Mark Minas	Pflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
270	48	222	9

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10091	VÜ	Programmierprojekt	Pflicht	4
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				4

Empfohlene Voraussetzungen

Verbindliche Voraussetzung ist die erfolgreich abgeschlossene Teilnahme am Modul Objektorientierte Programmierung. Der Prüfungsausschuss kann in Ausnahmefällen ersatzweise den Nachweis vergleichbarer Kenntnisse anerkennen. Grundlagen der Informatik, wie sie in den Modulen Einführung in die Informatik 1 und 2 vermittelt werden, werden als bekannt vorausgesetzt.

Qualifikationsziele

Die Studierenden gewinnen einen Einblick in die Organisation von Gruppenarbeit und die dabei auftretenden Probleme.

Sie erleben, wie Softwareentwicklungsprozesse funktionieren, welches die Aufgaben der einzelnen Phasen sind und wie wichtig ein systematisches Vorgehen ist.

Die Studierenden üben den Gebrauch von Softwarewerkzeugen ein (CASE-Tools, Entwicklungs- und Testumgebungen, Versionskontrolle).

Sie kennen die wichtigsten Typen von Entwicklungsdokumenten im Detail, darunter CRC-Karten und Szenarien, diverse UML-Diagrammarten, Planungs- und Fortschrittsbeschreibungen, Handbücher, Programmdokumentation mit Javadoc.

Inhalt

Studierende bearbeiten in kleinen Gruppen ein Trimester lang ein gemeinsames Softwareprojekt in Form eines zu entwickelnden Computerspiels. Die Aufgabenstellung ist informell, kann aber auch konkrete Kriterien (z.B. JUnit-Tests) enthalten, mit denen die erfolgreiche Umsetzung am Trimesterende überprüft wird.

Die Studierenden bestimmen innerhalb ihrer Gruppe jeweils einen Gruppenleiter, dessen Stellvertreter, einen Dokumentar und einen Tester. Gruppenleiter und Stellvertreter organisieren die Arbeit innerhalb der Gruppe und halten den Kontakt zum "Kunden" (s.u.).

Der Tester ist für die Überprüfung aller implementierten Softwarekomponenten zuständig. Unabhängig von dieser Rollenverteilung arbeiten alle Gruppenmitglieder als Entwickler und beschreiben ihre eigenen Arbeitsergebnisse laufend ausführlich auf der vom Dokumentar verwalteten Gruppenhomepage.

Die Gruppenhomepage ist die Grundlage für die Betreuung der Studierenden und muß daher stets den aktuellen Stand der Gruppenarbeit widerspiegeln. Betreut wird jede Gruppe von einem Tutor (das sind Studierende, die das Projekt früher erfolgreich absolviert haben), der als "Consultant" fungiert. Wöchentlich berichtet die Gruppe mündlich ihre Ergebnisse der Praktikumsleitung (das sind Mitarbeiter der Fakultät), welche sowohl die Rolle des "Kunden" als auch der fachlichen Oberaufsicht wahrnimmt.

Die Studierenden durchlaufen die für ein Softwareprojekt typischen Phasen (je Phase etwa zwei Wochen): Einarbeitung in das Rahmenwerk, Anforderungsermittlung, Grobentwurf, Feinentwurf, Implementierung und Test, Abnahme und Wartung. Ab der Entwurfsphase wird mit der Entwicklung eines inkrementellen Prototypen begonnen. Während des Projekts entsteht neben der eigentlichen Software eine Vielzahl von Artefakten, deren aktueller Stand auf der Gruppenhomepage ersichtlich ist, darunter Use Cases, Szenarien, verschiedene UML-Diagramme (typisch sind Klassen-, Sequenz- und Zustandsdiagramme), Testfälle und Handbücher.

Leistungsnachweis

Praktischer Leistungsnachweis (Bearbeitungszeitraum 12 Wochen): Das Software-Projekt der jeweiligen Gruppe muss erfolgreich umgesetzt werden, und es müssen die am Anfang der Veranstaltung bekanntgegebenen Kriterien alle erfüllt sein. Zusätzlich erfolgt eine etwa einstündige Abschlusspräsentation, während der die Gruppe die entwickelte Software demonstriert, das Vorgehen und gelöste Probleme anhand der Artefakte vorstellt sowie im Rahmen einer "Manöverkritik" der Praktikumsleitung Anregungen für künftige Projekte mitgibt.

Verwendbarkeit

Zusammen mit den grundlegenden Modulen (Einführung in die Informatik 1 und 2, Objektorientierte Programmierung) sowie weiteren Modulen aus dem Bereich der Softwaretechnik befähigt der Modul zu einer praktischen Tätigkeit als Softwareentwickler.

Die Teilnahme am Programmierprojekt vermittelt den Studierenden den Erfahrungshintergrund, in Bezug auf den die Inhalte des später folgenden Moduls Software Engineering reflektiert und eingeordnet werden können.

Die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten bilden eine wesentliche Grundlage für die weiteren programmierpraktischen Modulanteile in Bachelor- und Master-Studiengängen Informatik.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Sonstige Bemerkungen
Die Praktikumszeit umfasst die wöchentliche Präsentations- und Betreuungszeit nebst dazu notwendiger Vorbereitung. Die einmalige Vor- und Nachbereitungszeit dient der Vorbereitung und Durchführung der Abschlusspräsentation. Die hohe wöchentliche Vor- und Nachbereitungszeit umfasst alle für die Softwareentwicklung typischen Tätigkeiten (Analyse, Entwurf, Implementierung, Test, Dokumentation), die je nach Bedarf in Gruppensitzungen, Beratungsgesprächen, bei Arbeit am Schreibtisch oder allein bzw. zu zweit am Computer stattfinden.

Modulname	Modulnummer
Konzepte der Programmierung	1645

Konto	Pflichtmodule - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. Stefan Brunthaler	Pflicht	5

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
240	96	144	8

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10101	VÜ	Einführung in Programmiersprachen	Pflicht	3
10102	VÜ	Maschinennahe Programmierung	Pflicht	5
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				8

Empfohlene Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden Grundlagen der prozeduralen Programmierung, wie sie z.B. im Modul Einführung in die Informatik 2 vermittelt werden, sowie der objektorientierten Programmierung, wie sie im Modul Objektorientierte Programmierung erworben werden.

Weiterhin vorausgesetzt werden grundlegende Kenntnisse von Datenstrukturen.

Qualifikationsziele

Einführung in Programmiersprachen:

- Kenntnis der grundlegenden Programmier(sprachen)paradigmen
- Fähigkeit zur systematischen Programmierung in verschiedenen Programmier(sprachen)paradigmen
- Fähigkeit, den Anwendungsbereich von Programmier(sprachen)paradigmen zu beurteilen
- Fähigkeit, die Herausforderungen einzuschätzen, die verschiedene Programmiersprachen an Compiler und Interpreter stellen

Maschinennahe Programmierung:

Die Studierenden werden mit den erworbenen Kenntnissen in die Lage versetzt, die Konzepte höherer und insbesondere objektorientierter Programmiersprachen in maschinennahe Programme umzusetzen. Sie erwerben auf diese Weise ein vertieftes Verständnis höhersprachlicher und objektorientierter Konzepte. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, sich selbständig in die Architektur und Maschinensprache anderer, realer Maschinensprachen einzuarbeiten.

Inhalt
Programmiersprachen sind formale Sprachen zur Beschreibung von Algorithmen, so dass diese von Computer ausgeführt werden können. In diesem Modul werden verschiedene Programmierparadigmen und Programmierkonzepte betrachtet und anhand von existierenden Programmiersprachen veranschaulicht. So werde funktionales Programmieren, logisches Programmieren, Constraint-Programmierung, imperatives Programmieren und objekt-orientiertes Programmieren näher untersucht und verglichen. Neben diesen semantischen Aspekten von Programmiersprachen gehen wir auch auf die syntaktische Analyse bzw. Übersetzung von Programmiersprachen ein. Konkret werden ausgewählte Themen aus dem Bereich des Compilerbaus bzw. der syntaxbasierten Programmierwerkzeuge behandelt. In der Veranstaltung Einführung in Programmiersprachen werden also folgende Themen behandelt: • Grundparadigmen von Programmiersprachen (funktional, imperativ, objektorientiert, logisch) • Lexikalische, syntaktische und semantische Analyse von Programmiersprachen • Modelle für die Semantik von Programmiersprachen • Bindung und Parameterübergabe • Typsysteme und Typinferenz • Ablaufsteuerung, Kontrollstrukturen, Currying und Makros Relevante Literatur: • R. Sethi: Programming Languages: Concepts and Constructs, Addison-Wesley (1996). • D.P. Friedman, M. Wand, C.T. Haynes: Essentials of Programming Languages, MIT Press/Mc Graw Hill (2001). • A.V. Aho, R. Sethi, J.D. Ullman: Compilers - Principles, Techniques, and Tools, Addison, Wesley (1988). • P. Henning, H. Vogelsang: Handbuch Programmiersprachen. Hanser Verlag (2007). • P. Graham: ANSI Common Lisp, Prentice Hall (1995). In der Veranstaltung Maschinennahe Programmierung erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse über die Programmierung mit maschinennahen Sprachen und die Umsetzung höhersprachlicher Konzepte in Maschinensprache. Die Studierenden lernen an Hand der speziell für die Informatikausbildung entworfenen, fiktiven Maschine MI die Struktur von Maschinenprogrammen und verschiedene Adressierungsarten kennen. Die Studierenden werden mit der Umsetzung höhersprachlicher Konzepte wie Ausdrücken, Anweisungen, Unterprogrammen mit Blockstruktur sowie von komplexen Datenstrukturen in Maschinensprache am Beispiel von MI vertraut gemacht. Schließlich lernen die Studierenden die Übersetzung objektorientierter Konzepte am Beispiel der Einfachvererbung sowie der Schnittstellenvererbung von Java in die Maschinensprache MI kennen.

Literatur:

- Abraham Silberschatz "Operating System Concepts", Wiley
- Andrew S. Tanenbaum "Modern Operating Systems", Prentice Hall
- Randal E. Bryant, David R. Hallaron "Computer Systems: A Programmer's Perspective", Prentice Hall
- Bauer, Höllerer: Übersetzung objektorientierter Programmiersprachen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1998

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 90 Minuten Dauer über den gesamten Stoff der beiden Lehrveranstaltungen. Die beiden Teile der schriftlichen Prüfung müssen jeweils bestanden werden - ein Ausgleich durch den jeweils anderen Teil ist nicht möglich. In der Prüfung sind sowohl Kenntnisse von Konzepten nachzuweisen als auch praktische Aufgabenstellungen durch Programmieren zu lösen.

Verwendbarkeit

Die erworbenen Kenntnisse bilden einen wesentlichen Anteil an den Grundkenntnissen in Informatik und sind damit eine Grundlage für Inhalte in Master-Studiengängen in Informatik.

Die Inhalte des Moduls liefern parallel zu Modulen, die sich mit bestimmten Programmierparadigmen beschäftigen (wie Objektorientierte Programmierung) eine Einordnung und allgemeine theoretische Fundierung der dort besprochenen Inhalte. Weiterhin sind die Inhalte insbesondere für weiterführende Veranstaltungen zu syntaxbasierten Programmierwerkzeugen im Bachelor- und Master-Studiengang nützlich.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Trimester.Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester. Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
IT-Soft Skills	1646

Konto	Pflichtmodule - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Mark Minas	Pflicht	7

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10121	VÜ	IT-Administration	Wahlpflicht	3
10122	VÜ	Software-Entwicklungsumgebungen	Wahlpflicht	3
10123	VÜ	Software-Ergonomie	Wahlpflicht	3
10124	P	Kompetenztraining	Pflicht	2
16465	VÜ	Grundlagen des Quanten-Computings	Wahlpflicht	3
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				5

Empfohlene Voraussetzungen

Bei den Vorlesungen kann es wegen der begrenzten Anzahl von Arbeitsplätzen zu Zugangsbeschränkung kommen. Dies wird vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Für die Vorlesung mit Übung zu Software-Entwicklungsumgebungen werden grundlegende Kenntnisse in der Programmierung sowie des Software Engineerings vorausgesetzt, wie sie in den Bachelormodulen "Objektorientierte Programmierung" und "Einführung in die Praktische Informatik" vermittelt werden.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben und trainieren verschiedene berufsrelevante "Soft Skills":

Im Kompetenztraining erwerben die Studierenden unterschiedliche nicht-fachliche Fertigkeiten, die für das Berufsbild des Informatikers typisch sind, wie etwa die Befähigung, die Aufgaben des Betreuers in einem Software-Projekt eigenverantwortlich wahrzunehmen.

In der Vorlesung und Übung zur Software-Ergonomie eignen sich die Studierenden die arbeitswissenschaftlichen und technischen Grundlagen der Software-Ergonomie an. Sie erwerben die Kompetenz, vorgelegte Software nach Nutzbarkeitsaspekten zu analysieren und zu bewerten. Den Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls die Grundzüge des nutzerzentrierten Entwurfs von Mensch-Maschine-Schnittstellen geläufig. Sie sind danach befähigt, diese Konzepte bei der Entwicklung eigener Software-Systeme geeignet zu berücksichtigen.

In der Vorlesung und Übung zu Software-Entwicklungsumgebungen erhalten die Studierenden einen Überblick über Verfahren, Hilfsmittel und Werkzeuge, die sie bei der Realisierung von Software-Projekten unmittelbar einsetzen können. Dadurch verstehen sie die Vorteile der Werkzeugnutzung in der Software-Entwicklung und werden in die Lage versetzt, sich in den Gebrauch weiterer Verfahren, Hilfsmittel und Werkzeuge selbständig einzuarbeiten.

In der Vorlesung und Übung zur IT-Administration werden die Studierenden in Prinzipien und Methoden zum erfolgreichen Management von IT-Systemen eingeführt und Ziele und Aufgaben der System-Administration vorgestellt. Sie lernen grundlegende Techniken kennen, die sowohl dem Einsteiger Orientierungshilfen bei der Strukturierung seiner Aufgaben geben, als auch den erfahrenen System- und Netzwerk-Administrator bei der Durchführung komplexer IT-Projekte unterstützen.

In der Vorlesung und Übung „Grundlagen des Quanten-Computings“ erlangen die Studierenden ein fundiertes Verständnis der mathematischen und physikalischen Prinzipien, die der Quanteninformatik zugrunde liegen. Sie erwerben die Kompetenz, grundlegende Konzepte wie Quanten-Gates und -Algorithmen zu erklären und einfache Quantenprogramme zu implementieren. Zudem sind sie danach befähigt, die Besonderheiten und Herausforderungen der gegenwärtigen Quanten-Computing-Ära (NISQ) einzuschätzen.

Inhalt

Im Kompetenztraining erlernen die Studierenden berufspraktische Fertigkeiten. Dazu gehören so unterschiedliche Dinge wie eine Einführung in wissenschaftliche Arbeitstechniken, sprachliche und kommunikative Fähigkeiten, ebenso die selbständige Betreuung technischer Infrastruktur. Eine typische Aufgabe ist auch die Rolle des Betreuers in einer Übung oder einem Software-Projekt. Dort sind sie an der Definition der Projektaufgabe beteiligt, lösen anfallende Probleme und schulen die Projektteilnehmer bei Bedarf. In jedem Fall wird abschließend die Tätigkeit in einem kurzen Erfahrungsbericht mündlich und schriftlich dokumentiert.

In der Vorlesung und Übung zur Software-Ergonomie werden die Studierenden anhand einschlägiger Normen mit den grundlegenden Inhalten und den Arbeitsweisen der Software-Ergonomie bekannt gemacht. Durch eingehende Betrachtung unterschiedlicher Formen von Mensch-Maschine-Schnittstellen (Kommandozeile, grafische Oberflächen, Web-Seiten, kollaborative Systeme) lernen sie, die Benutzbarkeit solcher Schnittstellen zu bewerten.

Die Studierenden befassen sich mit dem von den Bedürfnissen der Benutzer ausgehenden systematischen Entwurf von Mensch-Maschine-Schnittstellen. Sie lernen, wie ergonomische Anforderungen (z.B. Selbstbeschreibungsfähigkeit und Fehlertoleranz) durch geeignete konstruktive Elemente (z.B. Hilfesysteme und Rücksetzbarkeit) umgesetzt werden können.

In der Vorlesung und Übung zu Software-Entwicklungsumgebungen ergänzen Studierende ihre Kenntnisse, die sie in den einführenden Modulen zur Programmierung und zum Software Engineering erhalten haben. Sie lernen Methoden und Werkzeuge kennen, die in der professionellen Software-Entwicklung eingesetzt werden und die

den Software-Entwicklungsprozess vereinfachen sowie verbessern. Dazu gehören Werkzeuge zur Unterstützung der Versions- und Konfigurationsverwaltung sowie die Unterstützung des Build- und Testprozesses. Zur Beherrschung aufwendiger Software-Entwicklungsaufgaben werden Methoden der komponentenorientierten Softwareentwicklung (OSGi) und die Nutzung von (modellbasierten) Code- und Textgeneratoren behandelt. Als Beispiel einer Integrationsplattform dienen Eclipse und seine Erweiterungsmöglichkeiten.

In der Vorlesung lernen die Studierenden die Methoden und Werkzeuge kennen, in den Übungen werden sie in praktischen Beispielen eingesetzt. Die Studierenden bearbeiten in Gruppen mehrere kleine Projekte, in denen sie Erfahrungen in der Nutzung der Methoden und Werkzeuge sammeln.

In der Vorlesung und Übung zur IT-Administration erhalten die Studierenden einen Überblick über Verfahren und Hilfsmittel zur Planung, Implementierung, Weiterentwicklung und Pflege eines verlässlichen und skalierbaren IT-Diensteangebotes. Ein bedarfsgerechtes, effizientes und kundenorientiertes Vorgehen soll dabei im Mittelpunkt stehen. Dazu werden Fragen zu Hardware-Anforderungen ebenso behandelt wie zur Organisation, Strukturierung und Dokumentation oder zum Erkennen und Beseitigen von Engpässen und Problemen. In praktischen Übungen werden einige dieser Themenstellungen exemplarisch vertieft.

In der Vorlesung „Grundlagen des Quanten-Computings“ werden den Studierenden zunächst die notwendigen mathematischen und quanten-mechanischen Grundlagen vermittelt. Dazu gehört die Vertiefung der komplexen Zahlen sowie das Verständnis von hermiteschen und unitären Matrizen und deren Eigenschaften. Weiterhin werden die quantenmechanischen Postulate, die Bra-Ket-Notation, das Tensorprodukt und eine Einführung in Density Operators behandelt.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf den Bauteilen von Quantenalgorithmen, wobei wichtige Quanten-Gates und Messoperationen (Measurement) erläutert werden. Die Studierenden lernen einfache Algorithmen kennen, insbesondere elementare arithmetische Algorithmen, und werden auf das algorithmische Denken in Quantencomputern vorbereitet.

Zur praktischen Untermauerung der theoretischen Kenntnisse erfolgt eine Einführung in Qiskit. Diese umfasst sowohl die praktische Nutzung von Qiskit als auch die Schaffung eines Bewusstseins für die Problematiken der NISQ-Ära. Die komplexe Thematik wird durch praktische Übungen greifbarer gemacht, sodass die Studierenden die erlernten Konzepte direkt anwenden können.

Leistungsnachweis

Im Kompetenztraining ist ein praktischer Leistungsnachweis (Bearbeitungszeitraum 6 bis 12 Wochen) zu erbringen. Die erbrachte Leistung ist in einem Abschlussbericht zu dokumentieren. Der Leistungsnachweis in Software-Entwicklungsumgebungen erfolgt durch ein 15-minütiges Fachgespräch, in Software-Ergonomie entweder durch ein 15-minütiges Fachgespräch oder eine 45-minütige schriftliche Klausur (zu Beginn der Veranstaltung wird festgelegt, welche dieser beiden Leistungen zu erbringen ist), in IT-

Administration durch eine schriftliche Klausur von 45 Minuten Dauer und in Grundlagen des Quanten-Computings durch eine schriftliche Klausur von 60 Minuten Dauer.
Verwendbarkeit
Dieses Modul vermittelt verschiedene berufsrelevante "Soft Skills", die zusammen mit Modulen aus dem Bereich der Softwaretechnik und der Technischen Informatik zu einer praktischen Tätigkeit als Softwareentwickler oder System- und Netzwerk-Administrator befähigen. Die in der Vorlesung und Übung zu Software-Entwicklungsumgebungen vermittelten Kenntnisse und Fertigkeiten werden von jedem Software-Entwickler erwartet. Sie lassen sich unmittelbar in der Bachelor- und der Master-Arbeit anwenden.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester. Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.
Sonstige Bemerkungen
In diesem Modul sind zwei Veranstaltungen zu belegen. Zu belegen ist das Kompetenztraining sowie entweder Software-Ergonomie oder IT-Administration oder Software-Entwicklungsumgebungen oder Grundlagen des Quanten-Computings.

Modulname	Modulnummer
Praktikumsmodul	1647

Konto	Pflichtmodule - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. Michael Koch	Pflicht	

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	48	102	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10240	P	CAD-Praktikum	Wahlpflicht	4
10241	P	Praktikum Betriebssysteme	Wahlpflicht	4
102410	P	Praktikum Verteilte Systeme	Wahlpflicht	4
102411	P	Praktikum Visuelle Sprachen	Wahlpflicht	4
102413	P	Praktikum Korrekte Software	Wahlpflicht	4
102414	P	Praktikum Werkzeugentwicklung für Leistungs-/Zuverlässigkeitsbewertung	Wahlpflicht	4
102415	P	Praktikum Adaptive Decision Support Systems	Wahlpflicht	4
102416	P	Praktikum Geodatenbanken	Wahlpflicht	4
102417	P	Praktikum Visual Computing	Wahlpflicht	4
102418	P	Praktikum Digital und Serious Games	Wahlmodul	4
102419	P	Praktikum Kryptologie	Wahlmodul	4
10242	P	Praktikum Datenbanken und Web-Technologie	Wahlpflicht	4
10244	P	Praktikum Modellbildung und Simulation	Wahlpflicht	4
10245	P	Praktikum Operations Research - Entscheidungsunterstützung	Wahlpflicht	4
10246	P	Praktikum Rechnerbetrieb	Wahlpflicht	4
10247	P	Praktikum Rechnergestützte Gruppenarbeit	Wahlpflicht	4
10248	P	Praktikum IT-Sicherheit	Wahlpflicht	4
10249	P	Praktikum Syntaxwerkzeuge	Wahlpflicht	4
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				4

Empfohlene Voraussetzungen
Je nach Themenbereich wird i.d.R. das entsprechende Pflichtmodul oder die entsprechende Veranstaltung im Rahmen eines Wahlpflichtmoduls vorausgesetzt.

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben praktische Erfahrungen in einem der angebotenen Themenbereiche. Sie kennen den Umgang mit geeigneten Werkzeugen und können kleinere praktische Aufgabenstellungen selbständig lösen.
Inhalt
Praktika behandeln spezifische fachliche Themen, die auf Lehrstoffe der ersten sechs Fachtrimester aufbauen. Die Durchführung umfasst mehrere praktische Laborversuche oder andere praktische Tätigkeiten aus dem Bereich der Informatik. Die Praktika werden in Kleingruppen durchgeführt.
Leistungsnachweis
Praktischer Leistungsnachweis (Bearbeitungszeitraum 10 bis 12 Wochen) für die erfolgreiche Durchführung der praktischen Tätigkeiten.
Verwendbarkeit
Die praktische Erfahrung ist ein wesentlicher Baustein für Tätigkeiten nach dem Studium und für die Durchführung der Bachelor-Arbeit.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester. Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.
Sonstige Bemerkungen
Eines der enthaltenen Praktika ist auszuwählen.

Modulname	Modulnummer
Analysis 1	1891

Konto	Pflichtmodule - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Vasco Brattka	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
18911	VL	Analysis 1	Pflicht	4
18912	UE	Analysis 1	Pflicht	2
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				6

Empfohlene Voraussetzungen

Keine formalen Voraussetzungen. Bereitschaft, sich eine gewisse Zeit lang auf die Mathematik um ihrer selbst willen einzulassen.

Qualifikationsziele

In diesem Modul sollen die Studierenden an die Methodik und Denkweise der Mathematik auf Hochschulniveau herangeführt werden. Die Hörer sollen in die Lage versetzt werden, kompliziertere mathematische Argumentationen zu verstehen und einfache Beweise selbst zu führen. Sie sollen sich an den Begriffsapparat der Analysis gewöhnen, die Zweckmäßigkeit eines gewissen Abstraktionsniveaus einsehen und selbstverständlich auch viele wichtige Techniken erlernen (Regeln zum Differenzieren und Integrieren, Extremwertsuche, u.v.a.m.). Außerdem sollen sie sich einen gewissen Vorrat an Beispielen zu eigen machen.

Inhalt

In diesem Modul werden die Studierenden mit den Grundbegriffen der Analysis vertraut gemacht; dieser Teil der Mathematik beruht wesentlich auf Grenzwertprozessen und den Begriffen Stetigkeit und Differenzierbarkeit. Die Analysis hat sich in Theorie und Praxis seit Jahrhunderten bewährt. Sie ist aus keiner Naturwissenschaft wegzudenken, weil sie in der Lage ist, alle möglichen Phänomene präzise und kompakt zu modellieren, und sie ist selbstverständliche Grundlage zahlreicher mathematischer Spezialgebiete, unter denen viele sehr anwendungsnah sind.

Inhalte in Stichpunkten: Reelle Zahlen, Konvergenz, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, komplexe Zahlen, spezielle Funktionen, Riemann-Integral. Es wird auch kurz auf die Darstellung reeller Zahlen auf Rechnern eingegangen.

Die Vorlesungen werden auf dem üblichen Universitätsniveau gehalten; als Anhaltspunkt kann das Buch Analysis I von O. Forster gelten.

Literatur
• O. Forster, Analysis 1, Vieweg • W. Walter, Analysis 1, Springer • K.Königsberger, Analysis 1, Springer
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer.
Verwendbarkeit
Analysis wird in allen weiteren Modulen, die nicht ganz ohne Mathematikbezug sind, als selbstverständlich vorausgesetzt. Es wird keine vollständige Aufzählung geboten. Beispiele: Wahrscheinlichkeitstheorie (benötigt Integration), Operations Research (benötigt Extremwertsuche). Die in Analysis und Linearer Algebra vermittelte Schulung im mathematischen (also insbesondere: formalen) Denken ist wichtig und nützlich für das gesamte weitere Informatikstudium.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester. Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Analysis 2	1892

Konto	Pflichtmodule - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Vasco Brattka	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
180	72	108	6

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
18921	VL	Analysis 2	Pflicht	4
18922	UE	Analysis 2	Pflicht	2
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				6

Empfohlene Voraussetzungen

Gute Grundkenntnisse hinsichtlich der Grundbegriffe der Analysis, etwa im Umfang der im Modul Analysis 1 vermittelten Inhalte. Auch einige Grundkenntnisse in Linearer Algebra sind nützlich.

Qualifikationsziele

In diesem Modul sollen die Studierenden an die Methodik und Denkweise der Mathematik auf Hochschulniveau herangeführt werden. Die Hörer sollen in die Lage versetzt werden, kompliziertere mathematische Argumentationen zu verstehen und einfache Beweise selbst zu führen. Sie sollen sich an den Begriffsapparat der Analysis gewöhnen, die Zweckmäßigkeit eines gewissen Abstraktionsniveaus einsehen und selbstverständlich auch viele wichtige Techniken erlernen (Regeln zum Differenzieren und Integrieren, Extremwertsuche, u.v.a.m.). Außerdem sollen sie sich einen gewissen Vorrat an Beispielen zu eigen machen.

Inhalt

Inhalte in Stichpunkten: Folgen von Funktionen, Potenzreihen und Taylorreihen, spezielle Funktionen, mehrdimensionale Differentialrechnung, Extremwertprobleme, n-dimensionales Lebesgue-Integral (in Etappen), Volumina, evtl. Fourieranalyse.

Die Vorlesungen werden auf dem üblichen Universitätsniveau gehalten; als Anhaltspunkt können die relevanten Teile der Bücher Analysis I, II und III von O. Forster gelten.

Literatur

- O. Forster: Analyis 1 bis 3, Vieweg.
- W. Walter: Analysis 1 und 2, Springer.
- K. Königsberger: Analyis 1 bis 3, Springer.

Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer.
Verwendbarkeit
Analysis wird in allen weiteren Modulen, die nicht ganz ohne Mathematikbezug sind, als selbstverständlich vorausgesetzt. Es wird keine vollständige Aufzählung geboten. Beispiele: Wahrscheinlichkeitstheorie (benötigt Integration), Operations Research (benötigt Extremwertsuche). Die in Analysis und Linearer Algebra vermittelte Schulung im mathematischen (also insbesondere: formalen) Denken ist wichtig und nützlich für das gesamte weitere Informatikstudium.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Formale Sprachen und Automaten	3764

Konto	Pflichtmodule - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
PD Dr. Birgit Elbl	Pflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10221	VL	Formale Sprachen und Automatentheorie	Pflicht	3
10222	UE	Formale Sprachen und Automatentheorie	Pflicht	2
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				5

Empfohlene Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden mathematische Grundlagen, wie sie im Modul Mathematische Strukturen vermittelt werden.

Qualifikationsziele

Mit der Theorie formaler Sprachen werden die Studierenden in die Grundlagen der Syntax von Programmier- und Spezifikationssprachen eingeführt. Die Studierenden sollen die Leistungsfähigkeit unterschiedlicher Beschreibungsmittel und deren Grenzen kennen und die Fähigkeit erlangen, diese Beschreibungsmittel selbständig zu gebrauchen. Sie erwerben Wissen um die Zusammenhänge zwischen diesen Beschreibungsmitteln und zugehörige algorithmische Aspekte. Hierbei vorgestellte Verfahren sollen an Beispielen demonstriert werden können. Die vorgestellten Methoden zu Beweisen im Bereich Formale Sprachen, insbesondere zur Korrektheit und Spracheinordnung, sollen auf einfache Beispiele angewendet werden können.

Inhalt

In diesem Modul erhalten die Studierenden eine Einführung in die Theorie der Chomsky-Sprachklassen und der zugehörigen Automatenbegriffe, wobei der Schwerpunkt auf kontextfreien und regulären Sprachen liegt. Sie lernen reguläre Ausdrücke, endliche Automaten, rechtslineare und kontextfreie Grammatiken sowie Kellerautomaten als Beschreibungsmittel kennen. Dies schließt die entsprechenden Umwandlungsverfahren ein. Es werden Normalformen für Chomsky-2-Grammatiken und der CYK-Algorithmus vorgestellt. Weitere Themen aus der Theorie der Typ-2- und Typ-3-Sprachen sind die Minimierung endlicher Automaten, das Pumping-Lemma für reguläre Sprachen, der Satz von Myhill-Nerode und das Pumping-Lemma für kontextfreie Sprachen. Abschließend wird die Chomsky-Hierarchie vorgestellt, wobei Beschreibungsmittel und Eigenschaften der Typ-1- und Typ-0-Sprachen ergänzt werden.

Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer.
Verwendbarkeit
Die hier gewonnenen Kenntnisse stellen Basiswissen im Bereich Syntax von Programmier- und Spezifikationssprachen dar.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Introduction to Machine Learning	1630

Konto	Wahlpflichtmodule - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. Marta Gomez-Barrero	Wahlpflicht	6

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
180	72	108	6

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
16301	VÜ	Introduction to Machine Learning	Pflicht	6
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				6

Empfohlene Voraussetzungen
Grundkenntnisse in Analysis, Lineare Algebra und Wahrscheinlichkeitstheorie.

Qualifikationsziele
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Standardalgorithmen des maschinellen Lernens, wissen, wie und wann diese Algorithmen anzuwenden sind, kennen ihre vergleichbaren Stärken und Schwächen und wissen, wie sie ihre Leistung kritisch bewerten können. Die Studierenden sind in der Lage, (i) grundlegende Methoden des maschinellen Lernens anzuwenden, um Vorhersagemodelle zu erstellen oder explorative Analysen durchzuführen, (ii) maschinelle Lernmodelle richtig abzustimmen, auszuwählen und zu validieren, (iii) ihre Ergebnisse zu interpretieren und (iv) ihre Beschränkungen zu verstehen.

Inhalt
Der Kurs bietet eine Einführung in Konzepte, Methoden, bewährte Verfahren und theoretische Grundlagen von Standardalgorithmen für maschinelles Lernen. Zu den behandelten Themen gehören: • ML-Grundlagen • Regression vs. Klassifizierung • Überwachtes Lernen: Ziel ist es, funktionale Abhängigkeiten für Klassifizierung und Regression zu lernen. Wir behandeln lineare Systeme, Basisfunktionsansätze, und Kernel-Ansätze. • Unüberwachtes Lernen: Hier geht es darum, wichtige Strukturen in den Daten kompakt zu beschreiben. Typische Vertreter sind Clustering und Principal Component Analysis (PCA), die eine einheitliche Beschreibung hochdimensionaler probabilistischer Abhängigkeiten erlauben Die technischen Themen werden mit einer Reihe von realen Anwendungen illustriert.

Literatur
• "Elements of Statistical Learning" by Hastie, Tibshirani & Friedman; • "Machine Learning" by Tom Mitchell ; • "Foundation of Machine Learning", by Mohri, Rostamizadeh, and Talwalkar; • "Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms" by Shalev-Shwartz and Ben-David
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester.Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Verteilte Systeme	1648

Konto	Wahlpflichtmodule - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. Gunnar Teege	Wahlpflicht	7

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
180	72	108	6

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10261	VL	Verteilte Systeme	Pflicht	4
10262	UE	Verteilte Systeme	Pflicht	2
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				6

Empfohlene Voraussetzungen

Generell Kenntnisse zu Grundlagen der Informatik, wie sie in den Modulen der ersten vier Trimester des Bachelor-Studiengangs vermittelt werden. Nützlich sind Kenntnisse zu Rechnernetzen, insbesondere zu Vermittlungs- und Transportschicht.

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis der verteilten Systeme, die heutzutage weitgehend den Standardfall der Realisierung komplexer IT-Systeme darstellen.
Sie kennen konkrete Ausprägungen und können ihre Verwendbarkeit für praktische Aufgabenstellungen einschätzen. Sie kennen ebenso die theoretischen Probleme und Grenzen und wissen, wie sie mit ihnen in der Praxis umgehen können.

Inhalt

Die Studierenden lernen generell Eigenschaften nachrichtenbasierter verteilter Systeme kennen und ihre Abgrenzung zu nicht verteilten oder eng gekoppelten Systemen.
Einige dieser Eigenschaften werden herausgegriffen und vertieft behandelt. Am Beispiel einfacher Kommunikationsprotokolle werden detailliert Fehlersituationen und Möglichkeiten zur Fehlererkennung und Fehlerbehandlung betrachtet. Die Studierenden lernen typische einfache Maßnahmen kennen, um zuverlässige Protokolle zu realisieren (Sequenznummern, Quittungen, Timeouts). Als weitere Aspekte werden behandelt: höhere Kommunikationsformen wie entfernte Aufrufe in prozeduralen und objektorientierten Umgebungen, die Kommunikationsformen in "Peer-to-peer"-Systemen und die Möglichkeiten zur Benennung von Ressourcen in verteilten Systemen. Dabei werden die Begriffe der Namens- und Verzeichnisdienste erläutert und mit den konkreten Ausprägungen DNS und LDAP illustriert.

Der Rest der Veranstaltung behandelt intensiv die typischen Synchronisations- und Nebenläufigkeitseffekte, die die Entwicklung von verteilten Systemen und den Umgang mit ihnen erschweren. Nach einer Einführung in die Problematik der zeitlichen

Synchronisation wird die Konsensbildung behandelt, u.a. am klassischen Beispiel der "byzantinischen Generäle". Danach folgt eine allgemeinere Betrachtung von Konsistenzformen bei Nebenläufigkeit und die Anwendung auf die praktischen Beispiele des sortierten Empfangs von Nachrichten und replizierte Datenhaltung.

Literatur:

- A.S. Tanenbaum, M. van Steen: Verteilte Systeme, 2. Auflage, Pearson Studium, 2008
- G. Coulouris u.a.: Distributed Systems, 5th Edition, Pearson, 2012

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer.

Verwendbarkeit

Das Modul vermittelt Grundkenntnisse, die relevant für Entwicklung und Verständnis aller Arten verteilter Systeme sind, insbesondere für Web-Anwendungen, Web-Services, verteilte Datenbanken und Transaktionssysteme. Es kann mit entsprechenden Modulen kombiniert werden, bildet aber auch für sich eine abgeschlossene Inhaltsmenge. Das Modul ist geeignet zur Vertiefung im Master-Studiengang Informatik oder am Ende des Bachelor-Studiengangs Informatik.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Sonstige Bemerkungen

Das Modul ist identisch mit dem gleichnamigen Wahlpflichtmodul im Master - kann also entweder im Bachelor oder im Master belegt werden.

Modulname	Modulnummer
Geoinformatik und Visual Computing	1649

Konto	Wahlpflichtmodule - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mayer	Wahlpflicht	6

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
180	72	108	6

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10271	VÜ	Grundzüge der Geoinformatik	Pflicht	3
10272	VÜ	Grundzüge von Visual Computing	Pflicht	3
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				6

Empfohlene Voraussetzungen

Grundkenntnisse in linearer Algebra und Statistik.

Qualifikationsziele

Die Studierenden werden in der Vorlesung und Übung Grundzüge der Geoinformatik mit raumbezogenen Strukturen vertraut gemacht und lernen grundlegende Methoden der Geoinformatik (GI) kennen. Die Studierenden können einschätzen für welche Fragestellungen GI-Methoden sinnvoll eingesetzt werden können und welche Voraussetzungen dafür notwendig sind. Weiter sind sie in der Lage, einfache konzeptionelle Modelle zu erstellen, in einer bestimmten Umgebung zu implementieren und für ausgewählte (einfache) Anwendungen zu nutzen.

Das Ziel der Vorlesung Grundzüge von Visual Computing besteht darin, dass Studierende grundlegende Methoden und Anwendungen von Visual Computing, insbesondere den direkten Zusammenhang zwischen der Analyse von Bildern mittels Computer Vision mit der Synthese von Bildern mittels Computer Graphik kennen und verstehen. Hierfür erwerben sie neben grundlegenden Kenntnissen in Radiometrie und Geometrie, Rendering, Bildgewinnung, dreidimensionaler (3D) Rekonstruktion sowie verschiedenen Techniken für die Objektextraktion inkl. Convolutional Neural Networks (CNNs) und Generative Adversarial Networks (GANs) vertieftes Wissen über Methoden der Bildverarbeitung.

Inhalt

In der Vorlesung Grundzüge der Geoinformatik wird zu Beginn an Hand von ausgewählten Beispielen erläutert, wie raumbezogene Daten und Geoinformatik-Methoden in vielen Bereichen sinnvoll eingesetzt werden können. Im Weiteren werden die grundlegenden Strukturen raumbezogener Daten erläutert, standardisierte, vektorbasierte Datentypen vorgestellt und Ihre Verwendung in Geoinformationssystemen sowie in geodatenbasierten Diensten skizziert. Die konzeptionelle Modellierung solcher

Systeme wird auf Basis von Standardtechniken erläutert. Wichtige räumliche Operatoren werden eingeführt und deren Bedeutung für raumbezogene Abfragen und Analysen erläutert. Im Übungsteil wird für ein Anwendungsbeispiel ein konzeptionelles Modell erstellt, implementiert und für vorgegebene Fragestellungen genutzt.

Die Vorlesung Grundzüge von Visual Computing thematisiert die Bildaufnahme, die Bearbeitung von und die Informationsgewinnung aus Bildern sowie die Visualisierung, d.h., die synthetische Erzeugung von Bildern. Dazu werden Methoden aus den Bereichen Bildverarbeitung, Computer Vision und Computer Graphik dargestellt. Es werden radiometrische, photometrische und geometrische Grundlagen eingeführt. Darauf aufbauend werden aktuelle Ansätze für 3D-Rekonstruktion und Objektextraktion vorgestellt. In den Übungen werden einige wichtige Algorithmen implementiert und diskutiert.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Sonstige Bemerkungen

Das Modul ist identisch mit dem gleichnamigen Wahlpflichtmodul im Master - kann also entweder im Bachelor oder im Master belegt werden.

Modulname	Modulnummer
Web Technologies	1650

Konto	Wahlpflichtmodule - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. Michael Koch	Wahlpflicht	6

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
180	36	144	6

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
11901	VÜ	Web Technologies	Pflicht	3
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				3

Empfohlene Voraussetzungen

Voraussetzung für das Modul ist die Kenntniss von Grundlagen zu Rechnernetzen, wie sie z.B. in der entsprechenden Veranstaltung im Bachelor-Studium Informatik vermittelt werden.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen die Grundlagen und praktischen Kenntnisse der verschiedenen Techniken und Werkzeuge des World Wide Web (WWW). Dadurch werden die Studierenden befähigt, komplexe Web-Anwendungen zu konzipieren und praktisch umzusetzen.

Inhalt

In diesem Modul werden Techniken und Werkzeuge des World Wide Web (WWW) theoretisch und praktisch durch den Einsatz in Fallstudien und Projekten (Teil des Selbststudiums) vermittelt. Dabei werden je nach Ausrichtung sowohl aktuell verbreitete Technologien und Werkzeuge (z.B. HTML, CSS, Ajax, WordPress, ...) als auch neue Technologien und Werkzeuge wie z.B. des Semantik Web (z.B. RDF, Ontologien, ...) oder des Mobile Web (z.B. Mobile-Ajax, ...) betrachtet.

Leistungsnachweis

Portfolio - Das Portfolio setzt sich aus drei praktischen Arbeiten (Erstellen von Web-Anwendungen) zusammen. Die praktischen Arbeiten umfassen dabei zusammen die Erstellung von mindestens zwei HTML-Seitentemplates mit CSS-Stylesheets sowie von etwa 100-200 Zeilen Programmcode. Jede der drei praktischen Arbeiten ist im Laufe des Trimesters in einem Zeitraum von 3 bis 6 Wochen anzufertigen, wobei genaue Deadlines am Anfang des Trimesters bekannt gegeben werden. Jede der praktischen Arbeiten im Portfolio ist zu bestehen - ein Ausgleich durch die anderen Arbeiten ist nicht möglich.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.Das Modul startet normalerweise im Frühjahrstrimester, wird aber nicht jedes Studienjahr angeboten.

Sonstige Bemerkungen
Das Modul ist identisch mit dem gleichnamigen Wahlpflichtmodul im Master - kann also entweder im Bachelor oder im Master belegt werden.

Modulname	Modulnummer
Grundlagen der Informationssicherheit	1651

Konto	Wahlpflichtmodule - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Hommel	Pflicht	6

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
180	72	108	6

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10101	VÜ	Ausgewählte Kapitel der IT-Sicherheit	Pflicht	3
11432	VÜ	Sicherheit in der Informationstechnik	Pflicht	3
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				6

Empfohlene Voraussetzungen

Für das Modul werden grundlegende Kenntnisse in folgenden Bereichen benötigt:

- Programmieren und Software Engineering, wie z.B. in den Bachelormodulen "Einführung in die Informatik 1/2" und "Objektorientierte Programmierung" vermittelt.
- Rechnernetze, wie z.B. in "Einführung in Rechnernetze" vermittelt.

Qualifikationsziele

Das Absolvieren des Moduls wird Studierenden im Bachelor-Studium, die den Master-Studiengang Cyber-Sicherheit (MCYB) studieren möchten, **dringend** empfohlen. MCYB-Studierende, die das Modul nicht bereits im Bachelor-Studium absolviert haben, müssen es zu Beginn des Master-Studiengangs verpflichtend belegen.

Studierende erhalten einen Einblick in die verschiedenen Aspekte der IT-Sicherheit und sind in der Lage, die Bedeutung und Zusammenhänge verschiedener technischer und organisatorischer Einflussfaktoren auf die IT-Sicherheit zu verstehen. Mit den erworbenen Kenntnissen können die Studierenden systematische Bewertungen des Schutzbedarfs und des Sicherheitsniveaus moderner IT-Systeme und IT-Infrastrukturen vornehmen, in die auch in der Praxis häufig noch unterschätzte nicht-technische Faktoren einfließen.

Inhalt

Das Modul führt in die Grundlagen der Informations- und IT-Sicherheit ein und gibt dabei einen breiten Überblick über die Teildisziplinen der Informationssicherheit.

Die Lehrveranstaltung "Sicherheit in der Informationstechnik" umfasst klassische Methoden der technischen und organisatorischen Informationssicherheit, u.a.

- Bedrohungen und Gefährdungen, Risikoanalysen
- Security Engineering
- Grundlagen der angewandten Kryptographie
- Sicherheitsmodelle

- Grundlagen von
  - Netzsicherheit
  - komponentenorientierter Sicherheit
  - Systemsicherheit
  - Anwendungssicherheit
  - Softwaresicherheit

Die Lehrveranstaltung "Ausgewählte Kapitel der IT-Sicherheit" vertieft einige Aspekte der Informationssicherheit mit hoher praktischer Relevanz u.a. anhand von Fallbeispielen und Lösungsansätzen aus der Forschung; die behandelten Themen umfassen u.a.:

- Security Incident Response mit Breach- und Malware-Analyse
- Social Engineering: Faktor Mensch in der Informationssicherheit
- Stolperfallen bei angewandter Kryptographie

Literatur

- Claudia Eckert: IT-Sicherheit: Konzepte - Verfahren - Protokolle. De Gruyter Oldenbourg 2018 (10. Auflage).
- Ross Anderson: Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems. Wiley 2021 (3. Auflage).
- Christof Paar, Jan Pelzl: Kryptografie verständlich: Ein Lehrbuch für Studierende und Anwender. Springer Vieweg 2016.
- Sharon Conheady: Social Engineering in IT Security — Tools, Tactics, and Techniques. McGrawHill 2014.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung mit 60 Minuten Dauer, in der beide Lehrveranstaltungen des Moduls in gleichem Umfang geprüft werden.

Verwendbarkeit

Das Modul vermittelt Grundlagen und Begriffe der IT-Sicherheit, die u.a. in der Softwareentwicklung und beim praktischen Betrieb von IT-Diensten benötigt werden. Seine Inhalte werden in den meisten Modulen im Masterstudiengang Cyber-Sicherheit vorausgesetzt und sind für die IT-sicherheitsbezogenen Module in den Masterstudiengängen Informatik, Wirtschaftsinformatik und Mathematical Engineering (Wahlpflichtgruppe IT-Sicherheit und Kommunikation) relevant.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester und wird jeweils im WT für Master-Studierende und im FT für Bachelor-Studierende angeboten.

Sonstige Bemerkungen

Das Modul wird derzeit üblicherweise inhaltsgleich zweimal pro Jahr, im WT und im FT, angeboten. Es ist dabei im WT für Masterstudierende (zum Beginn des Masterstudiums) und im FT für Bachelorstudierende (BINF-/WINF-Wahlpflichtmodul gemäß Musterstudienplan im FT des zweiten Studienjahres) gedacht. Die Teilnahme ist selbstverständlich auch im jeweils anderen Trimester möglich, allerdings kann bei der Termin- und Raumplanung keine Rücksicht auf Überschneidungen mit anderen Mastermodulen (im FT) bzw. Bachelormodulen (im WT) genommen werden.

Modulname	Modulnummer
Elektrotechnische Grundlagen (mit Praktikum)	1652

Konto	Anwendungsfach Elekt - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jochen Schein	Wahlpflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
180	60	120	6

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
35001	P	Praktikum Elektrotechnische Grundlagen	Pflicht	3
40711	VÜ	Grundlagen der Elektrotechnik I	Pflicht	6
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				6

Empfohlene Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse zur Elektrotechnik wie sie z.B. in Teil A der Lehrveranstaltung Grundlagen der Elektrotechnik I und in der Lehrveranstaltung Grundlagen der Elektrotechnik II vermittelt werden.

Qualifikationsziele

- Erlernen der elektrotechnischen Grundbegriffe
- Kenntnisse über die Grundbegriffe elektrischer und magnetischer Felder
- Kenntnisse über elementare Bauelemente der Elektrotechnik
- Beherrschung der Mathematik zur Modellierung technischer Systeme.
- Beherrschung der grundlegenden Arbeitsmittel des Elektroingenieurs
- Systematisches Vorgehen bei der Lösung komplexer Aufgaben

Inhalt

Grundlagen der Elektrotechnik I (Teil B):

- Einführung Kondensator (Kapazität) und Spule (Induktivität)
- Elektrische Netzwerke betrieben mit sinusförmigen Wechselströmen bzw. -spannungen
  - Komplexe Rechnung
  - Netzwerkanalyse

- Magnetischer Kreis
  - Transformator
  - Induktion

Praktikum Elektrotechnische Grundlagen:

- Entwurf und Simulation einer Schaltung mit PSpice

- Realisierung der Schaltung (Eagle)
  - Rechnergestütztes Platinenlayout
  - Platinenfertigung (Fräsen, Bohren)
  - Platinenbestückung (Löten)
  - Funktionstest

Literatur

- Manfred Albach, Grundlagen der Elektrotechnik 1, Erfahrungssätzen, Bauelemente und Gleichstromschaltungen, ISBN: 9783827373410, Verlag Pearson 9/2008
- Manfred Albach, Grundlagen der Elektrotechnik 2, Periodische und nicht periodische Signalformen, ISBN: 978-3-8273-7108-9, Verlag Pearson, 1/2005
- Tietze, Ulrich, Schenk, C., Halbleiter-Schaltungstechnik, Verlag Springer 12. Aufl., 2002, XXV, 1606 S., 1771 illus., Geb., ISBN-10: 3-540-42849-6, ISBN-13: 978-3-540-42849-7
- Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik 1 Gleichstromnetzwerke, elektromagnetische Felder und ihre Anwendungen, Reihe: Springer-Lehrbuch Paul, Reinhold, Paul, Steffen, 4., neu bearb. Aufl., 2010, Etwa 450 S., Softcover, ISBN: 978-3-540-69076-4

Leistungsnachweis

Grundlagen der Elektrotechnik I: Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer oder mündliche Prüfung von 20 Minuten Dauer. Die Art der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

Praktikum Elektrotechnische Grundlagen: Portfolio (Umfang 20 bis 40 Stunden)

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 3 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Sonstige Bemerkungen

Neben dem Praktikum „Elektrotechnische Grundlagen“ im Frühjahrstrimester ist im Herbsttrimester Teil B der Lehrveranstaltung „Grundlagen der Elektrotechnik I“ zu besuchen.

Modulname	Modulnummer
Schaltungstechnik (mit Praktikum Grundschaltungen)	1653

Konto	Anwendungsfach Elekt - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr. techn. Linus Maurer	Wahlpflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
180	70	110	6

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34203	P	Praktikum Grundschaltungen	Pflicht	2
40771	VÜ	Grundlagen Schaltungstechnik I / Analog Circuits	Pflicht	4
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				6

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
keine
Empfohlene Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Erlernen der Grundeigenschaften elektronischer Schaltungen im analogen Bereich.

Inhalt

Analog Circuits:

- MOS- und Bipolartransistor als Verstärker: Arbeitspunkteinstellung, Kleinsignalverstärkung
- Elementare Verstärkerschaltungen: Basis-, Emitter- und Kollektorschaltung (Gate-, Source- und Drainschaltung),
- Operationsverstärker Schaltungsanwendungen
- Analyse linearer und linearisierter Schaltungen im Frequenzbereich

Praktikum Grundschaltungen:

- Messen der Eigenschaften analoger Grundfunktionen

Literatur

- Behzad Razavi, Microelectronics, 2nd Edition International Student Version, ISBN: 978-1-118-16506-5
- Tietze, Ulrich, Schenk, C., Halbleiter-Schaltungstechnik, Verlag Springer 12. Aufl., 2002

- P.R. Gray, P. J. Hurst, S. H. Lewis, R. G. Meyer, Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, John Wiley & Sons, 4. Aufl., 2001

Leistungsnachweis

Vorlesung - Schriftliche Prüfung von 75 Minuten Dauer

Praktikum - Portfolioprüfung, 90 min. Versuchsdurchführung pro Praktikumstermin (40%), 1-2 seitige Ausarbeitung pro Praktikumstermin (30%), 30 min. Klausur am Ende des Trimesters (30%)

Verwendbarkeit

Pflichtmodul für INF-ET

Modulname	Modulnummer
Grundlagen der Elektrotechnik II	3407

Konto	Anwendungsfach Elekt - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jochen Schein	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
240	96	144	8

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34071	VÜ	Grundlagen der Elektrotechnik II	Pflicht	8
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				8

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
Keine
Empfohlene Voraussetzungen
• Mathe und Physikkenntnisse, wie von durchschnittlichen Abiturienten zu erwarten • Modul 4071: Grundlagen der Elektrotechnik I
Qualifikationsziele
Die Studierenden können auf Basis der Maxwellschen Gleichungen elektrotechnische Vorgänge verstehen und durch Gleichungen beschreiben, so können sie komplexe Schaltungen analysieren und berechnen, Feldberechnungen anstellen, sie erkennen elektrische Bauelemente und können deren Verhalten im Zeit und Frequenzbereich mathematisch beschreiben. Sie kennen den Unterschied zwischen sinus- und nichtsinus-förmigen Wechselstromsystemen und wissen, wie Schaltkreise zu berechnen und dimensionieren sind, um ein vorgegebenes Verhalten von Strom und Spannung zu erzielen. Die Studierenden erlernen das systematische Vorgehen bei der Lösung komplexer Aufgaben und die Prinzipien der ingenieurtechnischen Problemanalyse.
Inhalt
In diesem Modul werden die Studierenden mit den erweiterten Grundlagen auf dem Gebiet der Elektrotechnik bekannt gemacht. Die Studierenden werden auf Basis der Maxwellschen Gleichungen mit der mathematischen Behandlung elektrischer Phänomene bekannt gemacht und Ihnen wird in exemplarischer Weise die Berechnung elektrotechnischer Systeme demonstriert, mit einem Schwerpunkt auf der Analyse von Feldern. Eine Einführung von nicht-sinusförmigen Wechselvorgängen, wird durchgeführt. Sie erlernen die Netzwerkberechnung durch die Anwendung mathematischer Verfahren im Zeit- (DGL) und Frequenzbereich (Fourier Reihe). Sie erlernen die Anwendung mathematischer Verfahren zur Lösung elektrotechnischer Probleme.

Literatur
• Manfred Albach, Grundlagen der Elektrotechnik 1, Erfahrungssätzen, Bauelemente und Gleichstromschaltungen, ISBN: 9783827373410, Verlag Pearson 9/2008 • Manfred Albach, Grundlagen der Elektrotechnik 2, Periodische und nicht periodische Signalformen, ISBN: 978-3-8273-7108-9, Verlag Pearson, 1/2005 • Tietze, Ulrich, Schenk, C., Halbleiter-Schaltungstechnik, Verlag Springer 12. Aufl., 2002, XXV, 1606 S., 1771 illus., Geb., ISBN-10: 3-540-42849-6, ISBN-13: 978-3-540-42849-7 • Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik 1 Gleichstromnetzwerke, elektromagnetische Felder und ihre Anwendungen, Reihe: Springer-Lehrbuch Paul, Reinhold, Paul, Steffen, 4., neu bearb. Aufl., 2010, Etwa 450 S., Softcover, ISBN: 978-3-540-69076-4
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung von 120 Minuten Dauer.
Verwendbarkeit
• Pflichtmodul im Studiengang EIT B.Sc. für alle Studienrichtungen • Pflichtmodul im Bachelorstudiengang ME (nur ME-ITSK und ME-MECH) • Pflichtmodul im Bachelorstudiengang INF (nur INF-ET)
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester des 1. Studienjahres.

Modulname	Modulnummer
Lineare Algebra 2	1032

Konto	Anwendungsfach Math+AS - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. Andreas Nickel	Wahlpflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10321	VL	Lineare Algebra 2	Pflicht	3
10322	UE	Lineare Algebra 2	Pflicht	2
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				5

Empfohlene Voraussetzungen

Solide Grundkenntnisse in Linearer Algebra, etwa im Umfang der im Modul Lineare Algebra vermittelten Informationen. Einige Fakten aus der Analysis werden herangezogen, aber jeweils erklärt.

Qualifikationsziele

Die im Modul Lineare Algebra erworbene Fähigkeit, die Theorie in expliziten Beispielen und Rechnungen anzuwenden, soll weiter ausgebaut werden. Studierende sollen mit orthogonalen Matrizen (Drehungen) umgehen können und verstehen, was diese anschaulich bedeuten. Diese Techniken sind etwa für Computer-Aided Design wesentlich. Außerdem soll die Theorie der Matrizen im Vergleich zum Modul Linearer Algebra auf einem höheren Niveau verstanden werden (Eigenwerte, Normalformen). Als Orientierung über Inhalt und Niveau kann das Buch Lineare Algebra II von F. Lorenz herangezogen werden.

Inhalt

Eingehenderes Studium von Matrizen und linearen Abbildungen. Dies vertieft den Stoff der Linearen Algebra stark und baut ihn aus. Im einzelnen werden u.a. behandelt: Eigenwerttheorie, charakteristisches Polynom, Normalformen, insbesondere Diagonalisierung. Am Ende des Moduls steht die Euklidische Geometrie, in der man der Anschauung wieder näher kommt. (Längen- und Winkelmessung, Drehungen im n-dimensionalen Raum, Kegelschnitte und Verallgemeinerungen).

Literatur

Gerd Fischer: Lineare Algebra, Vieweg Verlag
Bodo Pareigis: Lineare Algebra für Informatiker, Springer Verlag

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer.

Verwendbarkeit
Nützlich für Differentialgleichungen. Unabdingbar für Numerik
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen. Für leistungstarke Studierende besteht im Rahmen des Intensivstudiums die Möglichkeit, das Modul individuell bereits im Wintertrimester des 1. Studienjahr zu beginnen.

Modulname	Modulnummer
Numerik und Differentialgleichungen	1033

Konto	Anwendungsfach Math+AS - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Peter Hertling	Wahlpflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10331	VL	Numerik und Differentialgleichungen	Pflicht	3
10332	UE	Numerik und Differentialgleichungen	Pflicht	2
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				5

Empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse in Analysis und Linearer Algebra, wie sie beispielsweise in den entsprechenden Modulen im Bachelor Informatik vermittelt werden.

Qualifikationsziele

Studierende sollen sowohl die wichtigsten Verfahren der numerischen Analysis und der numerischen linearen Algebra verstehen und anwenden können als auch über die dahinterstehende Mathematik Bescheid wissen. Sie sollen außerdem in die Lage versetzt werden, die folgenden Fragen in einem konkreten Kontext zu beantworten: Was für Fehlerquellen gibt es? Wie kontrolliere ich die Fehlerfortpflanzung? Ist mein Algorithmus "stabil"?

Ferner sollen sie lernen, zu einem numerischen Problem erstens selbständig die richtige Differentialgleichung aufzustellen (sogenannte Modellierung), und zweitens diese dann zu lösen oder doch wenigstens mittels der Theorie Aussagen über Lösungen zu machen. Wegen der großen Mannigfaltigkeit der auftretenden Gleichungen und der Schwierigkeit der expliziten Lösung (nur in besonderen Fällen gibt es überhaupt explizite Lösungen) kann dieses Ziel nur angenähert erreicht werden: wir beschränken uns in der Lösungsphase auf gewisse relativ einfache Typen von Differentialgleichungen.

Inhalt

Zuerst werden Gleitkommazahlen und Fehlerfortpflanzung behandelt. Dann wird ein Überblick über die wichtigsten Gebiete und Verfahren der numerischen Mathematik gegeben: Banachscher Fixpunktsatz, Nullstellensuche (Newton-Verfahren), Approximationstheorie, Interpolation (Lagrangesche Interpolationsformel), numerische Integration (Quadraturformeln) und numerische Verfahren und Aspekte der linearen Algebra (Gauß-Algorithmus, LR-Zerlegung, QR-Zerlegung, von-Mises-Iteration zur Bestimmung eines Eigenwertes, Matrixkondition).

Anschließend wird kurz die Theorie der Differentialgleichungen behandelt. Sie ist ein anwendungsnahes und umfangreiches Gebiet der Mathematik. Viele Vorgänge in Natur und Technik sind am einfachsten durch Differentialgleichungen zu beschreiben (Wachstum einer Population, Schwingungen, Bewegung von Himmelskörpern, Strom in Schwingkreisen, und viele andere). Es kann nur eine kurze Einführung gegeben werden: Allgemeines, lokale und globale Existenz- und Eindeutigkeitssätze, Systeme linearer Differentialgleichungen erster Ordnung, sowie einige spezielle Typen von Differentialgleichungen. Auch die numerische Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen soll kurz behandelt werden.

Literatur

- T. Huckle, S. Schneider: Numerische Methoden. Eine Einführung für Informatiker, Naturwissenschaftler, Ingenieure und Mathematiker. 2. Auflage, Springer, 2006.
- J. Werner: Numerische Mathematik 1, vieweg studium. Vieweg-Verlag, 1992.
- J. Werner: Numerische Mathematik 2, vieweg studium. Vieweg-Verlag, 1992.
- W. Walter: Gewöhnliche Differentialgleichungen. Springer, Berlin, 1976.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Statistik	1034

Konto	Anwendungsfach Math+AS - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. Oliver Rose	Wahlpflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10341	VL	Statistik	Pflicht	3
10342	UE	Statistik	Pflicht	2
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				5

Empfohlene Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden grundlegende Kenntnisse zu Analysis und Lineare Algebra (entsprechend den in den den Modulen Analysis und Lineare Algebra vermittelten) sowie ein sicherer Umgang mit den Begriffen Zufallsexperiment/variable und Wahrscheinlichkeit (wie sie z.B. im Modul Wahrscheinlichkeitstheorie vermittelt werden.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, kompetent inferenzstatistische Aussagen über die Zusammenhänge zwischen der anhand von Messergebnissen erfassten Realität und den aus einer zugrundeliegenden Theorie abgeleiteten Hypothesen zu treffen. Der sichere Umgang mit statistischen Verfahren setzt voraus, dass die Bedeutung der Statistik für empirisch wissenschaftliches Arbeiten richtig eingeschätzt wird. Neben dem prinzipiellen Verständnis dieses Theoriebildungsprozesses sollen die Studierenden mit den wissenschaftlichen Methoden der Informationsaufbereitung (deskriptive Statistik) und Informationsbewertung (Inferenzstatistik) vertraut werden.

Inhalt

Im Rahmen dieser einführenden Veranstaltung wird ein Überblick über die grundlegenden Methoden der deskriptiven und analytischen Statistik (Inferenzschliessende Statistik) gegeben. Aufbauend auf den Verfahren der deskriptiven Statistik steht im Rahmen der Inferenzschliessenden Statistik die Überprüfung allgemein gültiger Theorien im Vordergrund. Zu Beginn werden die Eigenschaften spezieller Verteilungen (Bernoulli, Poisson, Normal- und Standardnormalverteilung) wiederholt. Weitere Inhalte sind allgemeine Testverfahren, Multinomialverteilungen, Verfahren der Punktschätzung und Medianverfahren. Im Kontext der Multivariaten Methoden wird abschliessend auf die Faktorenanalyse und das Verfahren der Clusteranalyse eingegangen.

Literatur
• R. Schlittgen: Statistische Inferenz. R. Oldenbourg Verlag, München Wien, 1996. • F. M. Dekking, C. Kraaikamp, H. P. Lopuhaä, L. E. Meester: A Modern Introduction to Probability and Statistics: Understanding Why and How. Springer-Verlag, London, 2010. • U. Genschel, C. Becker: Schließende Statistik: Grundlegende Methoden. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2005.
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer.
Verwendbarkeit
Der kompetente Umgang mit Methoden der Informationsaufbereitung und Informationsbewertung ist unabdingbare Voraussetzung für die Weiterentwicklung von modernen Verfahren der Informationsverarbeitung. Diese konzentriert sich nicht nur auf die Zusammenstellung und Darstellung von Daten, sondern im Rahmen von zukünftigen Entwicklungen auf die Optimierung von Entscheidungsprozessen. Dieses auf empirischer Wissensgenerierung basierendes Vorgehen reicht bis zur abschliessenden Validierung und Verifikation. Daher ist diese Veranstaltung Grundlage zahlreicher weiterführender Module innerhalb der Informatik.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Modulname	Modulnummer
Operations Research	1036

Konto	Anwendungsfach Math+AS - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. Stefan Pickl	Pflicht	5

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10361	VL	Operations Research	Pflicht	3
10362	UE	Operations Research	Pflicht	2
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				5

Empfohlene Voraussetzungen
Kenntnisse in Analysis und Linearer Algebra, wie sie beispielsweise in den Modulen Analysis und Lineare Algebra vermittelt werden.

Qualifikationsziele
Studierende sollen in die Lage versetzt werden, Probleme im Bereich der industriellen Anwendung, der öffentlichen Verwaltung, der internationalen Konflikte und des strategischen Managements als Operations Research zughörige Probleme zu identifizieren und mit geeigneten Modellen und Lösungsverfahren zu behandeln. Es ist das Ziel des Moduls, dass die Studierenden sicher mit den Standardverfahren des Operations Research umgehen können. Im Rahmen des heutigen unterstützenden Rechnereinsatzes sollen sie in der Lage sein, zukünftige Potentiale zu erkennen und damit verbundene Komplexitätsaspekte kompetent zu behandeln.

Inhalt
Die Veranstaltung führt in das weite fachliche Gebiet des Operations Research ein. Der quantitativen Beschreibung und Lösung von komplexen Entscheidungsproblemen kommt hierbei eine besondere Bedeutung zu (Operations Research im engeren Sinne). Ferner wird auf die Entwicklung von algorithmischen Verfahren und Lösungsstrategien großen Wert gelegt (im Rahmen einer anwendungsbetonten Mathematischen Programmierung). Die behandelten Modelle und Verfahren werden exemplarisch aus dem Bereich der industriellen Anwendung, der öffentlichen Verwaltung, der internationalen Konflikte und des strategischen Managements gewählt werden. Eine inhaltliche Auswahl besteht aus folgenden Elementen: Einführung in die Problemstellung und Lösungsmethoden der allgemeinen Unternehmensforschung, Klassische Optimierungsverfahren (lineare, nichtlineare, dynamische und diskrete Optimierung, Spieltheoretische Modelle und Verfahren, Mathematische Programmierung, Theorie dynamischer und stochastischer Prozesse, Ausblick auf aktuelle Probleme der Logistik, Steuerung und Netzwerktheorie).

Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester.Das Modul beginnt jedes Studienjahr im Wintertrimester.

Modulname	Modulnummer
Zahlentheorie und Kryptographie	1799

Konto	Anwendungsfach Math+AS - INF 2026

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. Andreas Nickel	Wahlpflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
17991	VL	Zahlentheorie und Kryptographie	Pflicht	3
17992	UE	Zahlentheorie und Kryptographie	Pflicht	2
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				5

Empfohlene Voraussetzungen
Kenntnisse in Analysis und Linearer Algebra, wie sie beispielsweise in den Modulen Analysis und Lineare Algebra vermittelt werden.

Qualifikationsziele
Studierende sollen selber entscheiden können, welche Kryptoverfahren zu welchen Anwendungen passen. Dies setzt ein eingehendes Verständnis der Mechanismen und der Möglichkeit von Angriffen voraus. Auf der technischen Seite ist es Ziel des Moduls, dass die Studierenden völlig sicher mit Restklassenringen umgehen können und auch allgemeinen endlichen Körpern nicht aus dem Weg gehen; dies ist in der heutigen Kryptographie Standard.

Inhalt
Die praktische Bedeutung der Kryptographie ist unbestritten. Moderne Kryptographie verwendet relativ viel elementare und z.T. algebraische Zahlentheorie. Die benötigte Theorie (Rechnen mit Restklassen, Primitivwurzeln etc.) wird im Detail behandelt. Es werden die wichtigsten Public Key-Verfahren behandelt, wie auch in Überblick einige Private Key-Verfahren. Hinzu kommen Signatur-Verfahren. Selbstverständlich werden auch Angriffe auf bestehende Kryptosysteme (Kryptoanalyse) diskutiert. Falls genug Zeit, sollen auf elliptischen Kurven basierende Kryptosysteme vorgestellt werden.

Literatur
J.A. Buchmann: Einführung in die Kryptographie, Springer-Verlag Otto Forster: Algorithmische Zahlentheorie, Springer-Verlag Neal Koblitz: A course in number theory and cryptography, Graduate texts in mathematics no. 114, Springer-Verlag

Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer.

Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester oder im Herbsttrimester.

Modulname	Modulnummer
studium plus 1, Seminar	9901

Konto	Studium+ Bachelor

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Zentralinstitut studium plus	Pflicht	

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
90 Stunden	36	54	3

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben **profunde Allgemeinbildung** und **Schlüsselqualifikationen für künftige Führungskräfte**, um das Studium als starke, mündige Persönlichkeiten zu verlassen. Die *studium plus*-Seminare bereiten die Studierenden dadurch auf ihre Berufs- und Lebenswelt vor und ergänzen die im Studium erworbenen Fachkenntnisse.

Die Allgemeinbildung und die Befähigung zu ganzheitlichem Denken erweitern die Perspektive des Fachstudiums. Dadurch lernen die Studierenden, das im Fachstudium erworbene Wissen in komplexe Zusammenhänge einzuordnen und ausgewählte Themen in Relation zu anderen Wissenschaften zu setzen.

Die exemplarische Auseinandersetzung mit gesellschaftsrelevanten Fragestellungen befähigt die Studierenden zu eigenständiger Urteilsbildung und kompetenter Positionierung in aktuellen Diskussionen, schult ihre personalen, sozialen und methodischen Kompetenzen und erweitert ihre Führungsqualitäten z.B. durch die Einführung in Konfliktlösungsstrategien und interkulturellen Dialog. Damit verfügen die Studierenden über zentrale Schlüsselkompetenzen für ihr späteres Berufsleben innerhalb wie außerhalb der Bundeswehr.

Durch die Vermittlung von Wissen werden die mündige Teilhabe an sozialen, kulturellen und politischen Prozessen der modernen Gesellschaft und daraus entspringendes verantwortliches Handeln gefördert. Damit steht **die Persönlichkeitsbildung** der Studierenden in ihren intellektuellen, ethischen und pragmatisch-sozialen Dimensionen im Fokus.

Inhalt

Die ***studium plus*-Seminare** bieten Lerninhalte, die **Allgemeinbildung** und **Schlüsselqualifikationen** vermitteln und die **Partizipationsfähigkeit** steigern. Sämtliche Inhalte sind auf den Erwerb personaler, sozialer oder methodischer Kompetenzen ausgerichtet. Sie bilden die Persönlichkeit und erhöhen die Beschäftigungsfähigkeit.
Bei der Vermittlung von **Allgemeinbildung** werden die Studierenden beispielsweise mit den Grundlagen fachfremder Wissenschaften vertraut gemacht, sie lernen Denkweisen und "Kulturen" anderer wissenschaftlicher Disziplinen und Wissensgebiete kennen. Bei der Vermittlung von **Orientierungswissen** im Sinne der Erkenntnis politischer Zusammenhänge, historischer Hintergründe und ethischer Fragestellungen steigern die Studierenden ihr Reflexionsniveau, indem sie sich exemplarisch mit

gesellschaftsrelevanten Themen auseinandersetzen. Bei der Vermittlung von Partizipationswissen steht der Erwerb von Schlüsselkompetenzen im Vordergrund.

Die Seminare finden wöchentlich an einem - mit der jeweiligen Fakultät vereinbarten - Wochentag in den sog. Blockzeiten oder auch am Wochenende statt, wobei den Studierenden die Wahl frei steht.

Leistungsnachweis

In Seminaren werden **Notenscheine** erworben. Die **Leistungsnachweise**, durch die der Notenschein erworben werden kann, legt der/die Dozent/in in Absprache mit dem Zentralinstitut studium plus vor Beginn des Einschreibeverfahrens für das Seminar fest. Hierbei sind folgende Formen möglich: Seminararbeit, Referat, Portfolio (bestehend aus mehreren kleinen Teilleistungen: Referat, Hausarbeit, Gruppenarbeit, Mitarbeit in der Lehrveranstaltung etc.). Bei einem Portfolio erhält der Studierende verbindliche Angaben darüber, mit welchem prozentualen Anteil die jeweiligen Teilleistungen gewichtet werden. Der bzw. die Modulverantwortliche gibt zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekannt, welcher Leistungsnachweis aus den genannten Alternativen verlangt wird, wie lange die konkrete Bearbeitungszeit beträgt und welchen Umfang die zu erbringende Leistung hat.

Der Erwerb des Scheins ist an die regelmäßige Anwesenheit und aktive Mitarbeit im Seminar gekoppelt. Bei der während des Einschreibeverfahrens stattfindenden Auswahl der Seminare durch die Studierenden erhalten diese verbindliche Informationen über die Modalitäten des Scheinerwerbs für jedes angebotene Seminar.

Verwendbarkeit

Das Modul ist für sämtliche Bachelorstudiengänge gleichermaßen geeignet.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester. Als Zeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
studium plus 2, Seminar und Training	9902

Konto	Studium+ Bachelor

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Zentralinstitut studium plus	Pflicht	

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Qualifikationsziele

***studium plus* -Seminare:** Die Studierenden erwerben **profunde Allgemeinbildung** und **Schlüsselqualifikationen für künftige Führungskräfte**, um das Studium als starke, mündige Persönlichkeiten zu verlassen. Die *studium plus*-Seminare bereiten die Studierenden dadurch auf ihre Berufs- und Lebenswelt vor und ergänzen die im Studium erworbenen Fachkenntnisse. Die Allgemeinbildung und die Befähigung zu ganzheitlichem Denken erweitern die Perspektive des Fachstudiums. Dadurch lernen die Studierenden, das im Fachstudium erworbene Wissen in komplexe Zusammenhänge einzuordnen und ausgewählte Themen in Relation zu den anderen Wissenschaften zu setzen.

Die exemplarische Auseinandersetzung mit gesellschaftsrelevanten Fragestellungen befähigt die Studierenden zu eigenständiger Urteilsbildung und kompetenter Positionierung in aktuellen Diskussionen, schult ihre personalen, sozialen und methodischen Kompetenzen und erweitert ihre Führungsqualitäten z.B. durch die Einführung in Konfliktlösungsstrategien und interkulturellen Dialog. Damit verfügen die Studierenden über zentrale Schlüsselkompetenzen für ihr späteres Berufsleben innerhalb wie außerhalb der Bundeswehr. Durch die Vermittlung von Wissen werden die mündige Teilhabe an sozialen, kulturellen und politischen Prozessen der modernen Gesellschaft und daraus entspringendes verantwortliches Handeln gefördert. Damit steht **die Persönlichkeitsbildung** der Studierenden in ihren intellektuellen, ethischen und pragmatisch-sozialen Dimensionen im Fokus.

***studium plus*-Trainings:** Die Studierenden erwerben **personale, soziale und methodische Kompetenzen**, um als Führungskräfte auch unter komplexen Anforderungen handlungsfähig zu bleiben bzw. um ihre Handlungskompetenz zu steigern. Damit ergänzt das Trainingsangebot die im Rahmen des Studiums erworbenen Fachkenntnisse insofern, als diese fachlichen Kenntnisse von den Studierenden in einen **berufspraktischen Kontext** eingebettet werden können und Möglichkeiten zur **Reflexion des eigenen Handelns** angeboten werden.

Inhalt

***studium plus* -Seminare** bieten Lerninhalte, die **Allgemeinbildung und Schlüsselqualifikationen** vermitteln und die Partizipationsfähigkeit steigern. Sämtliche Inhalte sind auf den Erwerb personaler, sozialer oder methodischer Kompetenzen ausgerichtet. Sie bilden die Persönlichkeit und erhöhen die Beschäftigungsfähigkeit.

Bei der Vermittlung von **Allgemeinbildung** werden die Studierenden beispielsweise mit den Grundlagen fachfremder Wissenschaften vertraut gemacht, sie lernen Denkweisen und "Kulturen" anderer wissenschaftlicher Disziplinen und Wissensgebiete kennen. Bei der Vermittlung von **Orientierungswissen** im Sinne der Erkenntnis politischer Zusammenhänge, historischer Hintergründe und ethischer Fragestellungen steigern die Studierenden ihr Reflexionsniveau, indem sie sich exemplarisch mit gesellschaftsrelevanten Themen auseinandersetzen. Bei der Vermittlung von Partizipationswissen steht der **Erwerb von Schlüsselkompetenzen** im Vordergrund.

Die Seminare finden wöchentlich an einem - mit der jeweiligen Fakultät vereinbarten - Wochentag in den sog. Blockzeiten oder auch am Wochenende statt, wobei den Studierenden die Wahl frei steht.

***studium plus*- Trainings** entsprechen den Trainings für Führungskräfte in modernen Unternehmen und bieten **berufsrelevante** und an den Themen der aktuellen Führungskräfteentwicklung von Organisationen und Unternehmen orientierte **Lerninhalte und Kompetenzen**. Sie finden überwiegend am Wochenende statt. Einen detaillierten und aktualisierten Überblick bietet das jeweils gültige Trainingsprogramm des ZI studium plus.

Leistungsnachweis

Leistungsnachweis *studium plus*-Seminare: in **Seminaren** werden **Notenscheine** erworben. Die Leistungsnachweise, durch die der Notenschein erworben werden kann, legt der/die Dozent/in in Absprache mit dem Zentralinstitut studium plus vor Beginn des Einschreibeverfahrens für das Seminar fest. Hierbei sind folgende Formen möglich: Seminararbeit, Portfolio (bestehend aus mehreren kleinen Teilleistungen: Referat, Hausarbeit, Gruppenarbeit, Mitarbeit in der Lehrveranstaltung etc.). Bei einem Portfolio erhält der Studierende verbindliche Angaben darüber, mit welchem prozentualen Anteil die jeweiligen Teilleistungen gewichtet werden. Der bzw. die Modulverantwortliche gibt zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekannt, welcher Leistungsnachweis aus den genannten Alternativen verlangt wird, wie lange die konkrete Bearbeitungszeit beträgt und welchen Umfang die zu erbringende Leistung hat. Der Erwerb des Scheins ist an die regelmäßige Anwesenheit und aktive Mitarbeit im Seminar gekoppelt. Bei der während des Einschreibeverfahrens stattfindenden Auswahl der Seminare durch die Studierenden erhalten diese verbindliche Informationen über die Modalitäten des Scheinerwerbs für jedes angebotene Seminar.

Leistungsnachweis *studium plus* -Trainings: in **Trainings** werden **Teilnahmescheine** erworben. Die erfolgreiche Teilnahme setzt aktive, engagierte Mitarbeit im Training sowie respektvollen Umgang miteinander voraus. Die Trainings sind unbenotet, die Zuerkennung der ECTS-Leistungspunkte setzt jedoch die aktive, engagierte Teilnahme an der gesamten Trainingszeit voraus.

Verwendbarkeit

Das Modul ist für sämtliche Bachelorstudiengänge gleichermaßen geeignet.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul Bachelor-Studiengangs umfasst insgesamt 2 Trimester. Jede/r Studierende des Bachelor-Studiengangs besucht im Rahmen des Moduls in der Regel im

Herbsttrimester des zweiten Studienjahres ein studium plus -Seminar (3 ECTS) und im Frühjahrstrimester des zweiten Studienjahres ein studium plus -Training (2 ECTS).

Übersicht des Studiengangs: Konten und Module

Legende:

FT	= Fachtrimester des Moduls
PrFT	= frühestes Trimester, in dem die Modulprüfung erstmals abgelegt werden kann
Nr	= Konto- bzw. Modulnummer
Name	= Konto- bzw. Modulname
M-Verantw.	= Modulverantwortliche/r
ECTS	= Anzahl der Credit-Points

FT	PrFT	Nr	Name	M-Verantw.	ECTS
8		1313	Bachelorarbeit	P. Hertling	12
		8002	Anrechenbare vor- und außeruniversitäre Leistungen/Sprachausbildung gemäß § 15 Abs. 1 ABaMaPO (univ.)	Z. studium plus	8
		7	**Pflichtmodule - INF 2026**		**126**
2	2	1007	Einführung in die Informatik 2	M. Minas	7
6	6	1011	Einführung in die Praktische Informatik	M. Koch	6
2	2	1013	Rechnerarchitektur	K. Buchenrieder	6
4	4	1014	Rechnerorganisation	K. Buchenrieder	5
3	3	1015	Digitaltechnik	K. Buchenrieder	6
5	6	1016	Einführung in die Technische Informatik	G. Teege	6
	6	1017	Rechnersysteme	M. Siegle	6
1	1	1020	Mathematische Strukturen	B. Elbl	5
3	3	1021	Wahrscheinlichkeitstheorie	M. Siegle	5
6	7	1025	Seminarmodul	M. Gomez-Barrero	3
1	1	1263	Lineare Algebra	A. Nickel	6
6	6	1617	Mathematische Logik	V. Brattka	5
5	6	1618	Grundlagen der Berechenbarkeit	V. Brattka	4
1	1	1642	Einführung in die Informatik 1	W. Hommel	7
3	3	1643	Objektorientierte Programmierung	M. Minas	6
4	4	1644	Programmierprojekt	M. Minas	9
5	5	1645	Konzepte der Programmierung	S. Brunthaler	8
7	7	1646	IT-Soft Skills	M. Minas	5
	7	1647	Praktikumsmodul	M. Koch	5
1	1	1891	Analysis 1	V. Brattka	5
2	2	1892	Analysis 2	V. Brattka	6
3	3	3764	Formale Sprachen und Automaten	B. Elbl	5
		8	**Wahlpflichtmodule - INF 2026**		**6**
6	6	1630	Introduction to Machine Learning	M. Gomez-Barrero	6
7		1648	Verteilte Systeme	G. Teege	6
6	2	1649	Geoinformatik und Visual Computing	H. Mayer	6
6		1650	Web Technologies	M. Koch	6
6	6	1651	Grundlagen der Informationssicherheit	W. Hommel	6
		9	**Anwendungsfach Elekt - INF 2026**		**20**
1	3	1652	Elektrotechnische Grundlagen (mit Praktikum)	J. Schein	6
4	4	1653	Schaltungstechnik (mit Praktikum Grundschaltungen)	L. Maurer	6
2	2	3407	Grundlagen der Elektrotechnik II	J. Schein	8

		10	**Anwendungsfach Math+AS - INF 2026**		**20**
2	2	1032	Lineare Algebra 2	A. Nickel	5
3	3	1033	Numerik und Differentialgleichungen	P. Hertling	5
4	4	1034	Statistik	O. Rose	5
5	5	1036	Operations Research	S. Pickl	5
4	4	1799	Zahlentheorie und Kryptographie	A. Nickel	5
		99BA (neu)	**Studium+ Bachelor**		**8**
		9901	studium plus 1, Seminar	Z. studium plus	3
		9902	studium plus 2, Seminar und Training	Z. studium plus	5

Übersicht des Studiengangs: Lehrveranstaltungen

Legende:

FT	= Fachtrimester der Veranstaltung
Nr	= Veranstaltungsnummer
Name	= Veranstaltungsname
Art	= Veranstaltungsart
P/Wp	= Pflicht / Wahlpflicht
TWS	= Trimesterwochenstunden

FT	Nr	Name	Art	P/Wp	TWS
	10124	Kompetenztraining	Praktikum	Pf	2
	10133	Rechnerarchitektur	Übung	Pf	1
	102410	Praktikum Verteilte Systeme	Praktikum	WPf	4
	102415	Praktikum Adaptive Decision Support Systems	Praktikum	WPf	4
	102416	Praktikum Geodatenbanken	Praktikum	WPf	4
	102417	Praktikum Visual Computing	Praktikum	WPf	4
	10242	Praktikum Datenbanken und Web-Technologie	Praktikum	WPf	4
	10246	Praktikum Rechnerbetrieb	Praktikum	WPf	4
	10261	Verteilte Systeme	Vorlesung	Pf	4
	10262	Verteilte Systeme	Übung	Pf	2
	10272	Grundzüge von Visual Computing	Vorlesung/Übung	Pf	3
	11901	Web Technologies	Vorlesung/Übung	Pf	3
	16465	Grundlagen des Quanten-Computings	Vorlesung/Übung	WPf	3
1	10061	Einführung in die Informatik 1	Vorlesung	Pf	4
1	10062	Einführung in die Informatik 1	Übung	Pf	3
1	10101	Ausgewählte Kapitel der IT-Sicherheit	Vorlesung/Übung	Pf	3
1	10191	Lineare Algebra	Vorlesung	Pf	4
1	10192	Lineare Algebra	Übung	Pf	2
1	10201	Mathematische Strukturen	Vorlesung	Pf	3
1	10202	Mathematische Strukturen	Übung	Pf	2
1	11432	Sicherheit in der Informationstechnik	Vorlesung/Übung	Pf	3
1	18911	Analysis 1	Vorlesung	Pf	4
1	18912	Analysis 1	Übung	Pf	2
1	40711	Grundlagen der Elektrotechnik I	Vorlesung/Übung	Pf	6
2	10071	Einführung in die Informatik 2	Vorlesung	Pf	4
2	10072	Einführung in die Informatik 2	Übung	Pf	3
2	10132	Rechnerarchitektur	Vorlesung	Pf	2
2	10271	Grundzüge der Geoinformatik	Vorlesung/Übung	Pf	3
2	10321	Lineare Algebra 2	Vorlesung	Pf	3
2	10322	Lineare Algebra 2	Übung	Pf	2
2	18921	Analysis 2	Vorlesung	Pf	4
2	18922	Analysis 2	Übung	Pf	2
2	34071	Grundlagen der Elektrotechnik II	Vorlesung/Übung	Pf	8
3	10081	Objektorientierte Programmierung	Vorlesung	Pf	4
3	10082	Objektorientierte Programmierung	Übung	Pf	2
3	10151	Digitaltechnik	Vorlesung	Pf	3

3	10152	Digitaltechnik	Übung	Pf	2
3	10211	Wahrscheinlichkeitstheorie	Vorlesung	Pf	3
3	10212	Wahrscheinlichkeitstheorie	Übung	Pf	2
3	10221	Formale Sprachen und Automatentheorie	Vorlesung	Pf	3
3	10222	Formale Sprachen und Automatentheorie	Übung	Pf	2
3	10233	Mathematische Logik	Vorlesung	Pf	3
3	10234	Mathematische Logik	Übung	Pf	2
3	102418	Praktikum Digital und Serious Games	Praktikum		4
3	102419	Praktikum Kryptologie	Praktikum		4
3	10244	Praktikum Modellbildung und Simulation	Praktikum	WPf	4
3	10331	Numerik und Differentialgleichungen	Vorlesung	Pf	3
3	10332	Numerik und Differentialgleichungen	Übung	Pf	2
3	35001	Praktikum Elektrotechnische Grundlagen	Praktikum	Pf	3
4	10091	Programmierprojekt	Vorlesung/Übung	Pf	4
4	10141	Rechnerorganisation	Vorlesung	Pf	3
4	10142	Rechnerorganisation	Übung	Pf	2
4	10341	Statistik	Vorlesung	Pf	3
4	10342	Statistik	Übung	Pf	2
4	17991	Zahlentheorie und Kryptographie	Vorlesung	Pf	3
4	17992	Zahlentheorie und Kryptographie	Übung	Pf	2
4	34203	Praktikum Grundschaltungen	Praktikum	Pf	2
4	40771	Grundlagen Schaltungstechnik I / Analog Circuits	Vorlesung/Übung	Pf	4
5	10101	Einführung in Programmiersprachen	Vorlesung/Übung	Pf	3
5	10102	Maschinennahe Programmierung	Vorlesung/Übung	Pf	5
5	10161	Einführung in Betriebssysteme	Vorlesung/Übung	Pf	3
5	10171	Entwurf und Bewertung von Rechensystemen	Vorlesung/Übung	Pf	3
5	10245	Praktikum Operations Research - Entscheidungsunterstützung	Praktikum	WPf	4
5	10247	Praktikum Rechnergestützte Gruppenarbeit	Praktikum	WPf	4
5	10249	Praktikum Syntaxwerkzeuge	Praktikum	WPf	4
5	10251	Seminar BINF	Seminar	WPf	2
5	10361	Operations Research	Vorlesung	Pf	3
5	10362	Operations Research	Übung	Pf	2
5	16181	Grundlagen der Berechenbarkeit	Vorlesung	Pf	3
5	16182	Grundlagen der Berechenbarkeit	Übung	Pf	1
6	10111	Einführung in Software Engineering	Vorlesung/Übung	Pf	3
6	10112	Einführung in Datenbanken	Vorlesung/Übung	Pf	3
6	10162	Einführung in Rechnernetze	Vorlesung/Übung	Pf	3
6	10172	Spezielle Rechnerstrukturen	Vorlesung/Übung	Pf	3
6	10240	CAD-Praktikum	Praktikum	WPf	4
6	10241	Praktikum Betriebssysteme	Praktikum	WPf	4
6	102411	Praktikum Visuelle Sprachen	Praktikum	WPf	4
6	102413	Praktikum Korrekte Software	Praktikum	WPf	4
6	16301	Introduction to Machine Learning	Vorlesung/Übung	Pf	6
7	10121	IT-Administration	Vorlesung/Übung	WPf	3
7	10122	Software-Entwicklungsumgebungen	Vorlesung/Übung	WPf	3
7	10123	Software-Ergonomie	Vorlesung/Übung	WPf	3

7	102414	Praktikum Werkzeugentwicklung für Leistungs-/Zuverlässigkeitsbewertung	Praktikum	WPf	4
7	10248	Praktikum IT-Sicherheit	Praktikum	WPf	4
7	10252	Seminar BINF+BWIN	Seminar	WPf	2