



Modulhandbuch

Bachelor Informatik: Software Systems Science (Ab WS 1819)

Wirtschaftsinformatik und Angewandte Informatik

Gemäß der geltenden Fassung der Studien- und Fachprüfungsordnung vom 28.09.2018 für den Bachelorstudiengang Informatik: Software Systems Science an der Otto-Friedrich-Universität Bamberg. Gültig ab Sommersemester 2019.

Hinweis zur Weitergeltung älterer Fassungen eines Modulhandbuchs:

1. Geltungsbeginn

Die im vorliegenden Modulhandbuch enthaltenen Modulbeschreibungen gelten erstmals für das Semester, das auf dem Deckblatt angegeben ist.

2. Übergangsbestimmung

- a. Studierende, die gemäß bisher geltendem Modulhandbuch ein Modul bereits in Teilen absolviert haben (vgl. Nr. 2b), schließen das Modul nach der bisher geltenden Fassung des Modulhandbuchs ab.

Diese Übergangsbestimmung gilt ausschließlich für den dem versäumten/nicht bestandenen/nicht absolvierten regulären Prüfungstermin unmittelbar folgenden Prüfungstermin. Auf Antrag der oder des Studierenden kann der Prüfungsausschuss in begründeten Fällen eine Verlängerung der Übergangsfrist festlegen.

- b. Ein Modul ist in Teilen absolviert, wenn die Modulprüfung nicht bestanden oder versäumt wurde. Gleiches gilt für den Fall, dass zumindest eine Modulteilprüfung bestanden, nicht bestanden oder versäumt wurde.

Ferner gilt ein Modul als in Teilen absolviert, sofern sich die oder der Studierende gemäß bisher geltendem Modulhandbuch zu einer dem jeweiligen Modul zugeordneten Lehrveranstaltung angemeldet hat.

3. Geltungsdauer

Das Modulhandbuch gilt bis zur Bekanntgabe eines geänderten Modulhandbuchs auch für nachfolgende Semester.

Module

AI-KI-B: Einführung in die Künstliche Intelligenz.....	8
AI-Sem1-B: Bachelorseminar 1 der Fächergruppen Angewandte Informatik und Informatik.....	10
AI-Sem2-B: Bachelorseminar 2 der Fächergruppen Angewandte Informatik und Informatik.....	12
DSG-AJP-B: Fortgeschrittene Java Programmierung.....	14
DSG-EiAPS-B: Einführung in Algorithmen, Programmierung und Software.....	16
DSG-IDistrSys: Introduction to Distributed Systems.....	19
DSG-JaP-B: Java Programmierung.....	22
DSG-PKS-B: Programmierung komplexer interagierender Systeme.....	24
DSG-Project-2-SoSySc-B: DSG Bachelorprojekt Software Systems Science.....	26
EESYS-IITP-B: Internationales IT-Projektmanagement.....	28
Gdl-GTI-B: Grundlagen der Theoretischen Informatik.....	30
Gdl-IFP: Introduction to Functional Programming.....	32
Gdl-MTL: Modal and Temporal Logic.....	34
Gdl-MfI-1: Mathematik für Informatik 1 (Aussagen- u. Prädikatenlogik).....	36
Gdl-PR2-B: Bachelorprojekt Software Systems Science.....	38
HCI-IS-B: Interaktive Systeme.....	40
HCI-US-B: Ubiquitäre Systeme.....	42
KTR-Datkomm-B: Datenkommunikation.....	45
KTR-GIK-M: Grundbausteine der Internet-Kommunikation.....	49
KTR-MfI-2: Mathematik für Informatik 2 (Lineare Algebra).....	52
KTR-SSSProj-B: KTR Bachelorprojekt Software Systems Science.....	54
KogSys-GAI-B: Genderaspekte in der Informatik.....	57
MI-AuD-B: Algorithmen und Datenstrukturen.....	59
MI-WAIAI-B: Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für Informatik und Angewandte Informatik.....	62
MI-WebT-B: Web-Technologien.....	64
MOBI-DBS-B: Datenbanksysteme.....	67
MOBI-MSS-B: Mobility in Software Systems.....	69
MOBI-PRS-B: Bachelor Project Mobile Software Systems (SoSySc).....	71
PSI-EDS-B: Ethics for the Digital Society.....	73

Inhaltsverzeichnis

PSI-EiRBS-B: Einführung in Rechner- und Betriebssysteme.....	75
PSI-IntroSP-B: Introduction to Security and Privacy.....	78
PSI-SSSPProject-B: Software Systems Science Project: Security and Privacy.....	80
SEDA-PT-B: Methoden der Präsentation, Gesprächsführung und Diskussion.....	83
SWT-FSA-B: Foundations of Software Analysis.....	84
SWT-FSE-B: Foundations of Software Engineering.....	86
SWT-PR2-B: SWT Bachelorprojekt Software Systems Science.....	88
SWT-RSD-B: Reactive Systems Design.....	91
SWT-SSP-B: Soft Skills in IT-Projekten.....	94
SWT-SWL-B: Software Engineering Lab.....	96
SoSySc-Thesis-B: Bachelorarbeit in Software Systems Science.....	98
Stat-B-01: Methoden der Statistik I.....	99
Stat-B-02: Methoden der Statistik II.....	100
WiMa-B-01b: Mathematik in den Wirtschaftswissenschaften I.....	101

Übersicht nach Modulgruppen

1) A1 Fachstudium Mathematische Grundlagen (Modulgruppe) ECTS: 28

Stat-B-01: Methoden der Statistik I (6 ECTS, WS, SS).....	99
Stat-B-02: Methoden der Statistik II (6 ECTS, WS, SS).....	100
WiMa-B-01b: Mathematik in den Wirtschaftswissenschaften I (4 ECTS, WS, SS).....	101
Gdl-Mfi-1: Mathematik für Informatik 1 (Aussagen- u. Prädikatenlogik) (6 ECTS, WS, jährlich).....	36
KTR-Mfi-2: Mathematik für Informatik 2 (Lineare Algebra) (6 ECTS, SS, jährlich).....	52

2) A2 Fachstudium Allgemeine Informatik Grundlagen (Modulgruppe) ECTS: 42

DSG-EiAPS-B: Einführung in Algorithmen, Programmierung und Software (6 ECTS, WS, jährlich).....	16
Gdl-GTI-B: Grundlagen der Theoretischen Informatik (6 ECTS, SS, jährlich).....	30
MI-AuD-B: Algorithmen und Datenstrukturen (6 ECTS, SS, jährlich).....	59
SWT-FSA-B: Foundations of Software Analysis (6 ECTS, WS, jährlich).....	84
MOBI-DBS-B: Datenbanksysteme (6 ECTS, SS, jährlich).....	67
PSI-EiRBS-B: Einführung in Rechner- und Betriebssysteme (6 ECTS, SS, jährlich).....	75
PSI-IntroSP-B: Introduction to Security and Privacy (6 ECTS, WS, jährlich).....	78

3) A3 Fachstudium Programmierung und Softwaretechnik (Modulgruppe) ECTS: 24 - 36

a) A3 (Pflichtbereich) ECTS: 24

Gdl-IFP: Introduction to Functional Programming (6 ECTS, WS, jährlich).....	32
SWT-FSE-B: Foundations of Software Engineering (6 ECTS, SS, jährlich).....	86
SWT-SWL-B: Software Engineering Lab (6 ECTS, WS, jährlich).....	96
DSG-JaP-B: Java Programmierung (3 ECTS, WS, jährlich).....	22
DSG-AJP-B: Fortgeschrittene Java Programmierung (3 ECTS, SS, jährlich).....	14

b) A3 (Wahlpflichtbereich) ECTS: 0 - 12

AI-KI-B: Einführung in die Künstliche Intelligenz (6 ECTS, SS, jährlich).....	8
HCI-IS-B: Interaktive Systeme (6 ECTS, WS, jährlich).....	40
MI-WebT-B: Web-Technologien (6 ECTS, SS, jährlich).....	64
SWT-RSD-B: Reactive Systems Design (6 ECTS, SS, jährlich).....	91

4) A4 Fachstudium Komplexe und Verteilte Systeme (Modulgruppe) ECTS: 21 - 33

a) A4 (Pflichtbereich) ECTS: 21

DSG-PKS-B: Programmierung komplexer interagierender Systeme (3 ECTS, WS, jährlich).....	24
KTR-Datkomm-B: Datenkommunikation (6 ECTS, WS, jährlich).....	45
DSG-IDistrSys: Introduction to Distributed Systems (6 ECTS, SS, jährlich).....	19
MOBI-MSS-B: Mobility in Software Systems (6 ECTS, WS, jährlich).....	69

b) A4 (Wahlpflichtbereich) ECTS: 0 - 12

Gdl-MTL: Modal and Temporal Logic (6 ECTS, WS, jährlich).....	34
HCI-US-B: Ubiquitäre Systeme (6 ECTS, WS, jährlich).....	42
KTR-GIK-M: Grundbausteine der Internet-Kommunikation (6 ECTS, SS, jährlich).....	49

5) A5 Anwendungskontext Software Systems Science (Modulgruppe) ECTS: 10 - 18

Wählbar sind Module der Modulgruppe A3 gemäß der Studien- und Fachprüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Angewandte Informatik und Module der Modulgruppe A1 gemäß der Studien- und Fachprüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Wirtschaftsinformatik, sofern diese nicht in den Modulgruppen A3 und A4 wählbar sind. Ferner sind Module aus dem Nebenfachangebot gemäß Anhang APO GuK/Huwi wählbar.

WICHTIG: Die Modulprüfungen einzelner Module eines gewählten Anwendungsfachs müssen inklusive aller erforderlichen zugehörigen Modulteilprüfungen gemäß der gültigen Bestimmungen des gewählten Anwendungsfachs abgelegt werden. Die von der anbietenden Fakultät in der Studien- und Fachprüfungsordnung und im jeweiligen Modulhandbuch festgelegten Regelungen zur Anmeldung und Anrechnung von Modulprüfungen einzelner Module und ihrer zugeordneten Lehrveranstaltungen sind bindend. Im Hinblick auf einzelne Anwendungsfächer gelten oft Zugangsvoraussetzungen, so sind zum Teil Vorpraktika erforderlich. Zu den Details können die Informationen des jeweiligen Anwendungsfachs und die Informationsangebote der dortigen Fachstudienberatung herangezogen werden, vgl: <http://www.uni-bamberg.de/?id=29722> . Mit der ersten Prüfungsanmeldung zu einem Modul verpflichtet sich der Studierende sowohl zur Beachtung der Zuordnungsregelungen von Lehrveranstaltungen und Modulteilprüfungen des gewählten Moduls als auch der Anerkennung der Prüfungsanmeldungs- und -anrechnungsregelungen des Moduls in dem gewählten Anwendungsfach.

6) A6 Überfachliche Qualifikationen (Modulgruppe) ECTS: 12 - 18

a) A6 (Pflichtbereich) ECTS: 6

MI-WAIAI-B: Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für Informatik und Angewandte Informatik (3 ECTS, SS, jährlich).....	62
PSI-EDS-B: Ethics for the Digital Society (3 ECTS, WS, jährlich).....	73

b) A6 (Wahlpflichtbereich) ECTS: 6 - 12

aa) Allgemeine Schlüsselqualifikationen (Fach) ECTS: 0 - 12

EESYS-IITP-B: Internationales IT-Projektmanagement (6 ECTS, SS, jährlich).....	28
SEDA-PT-B: Methoden der Präsentation, Gesprächsführung und Diskussion (3 ECTS, WS, jährlich).....	83
SWT-SSP-B: Soft Skills in IT-Projekten (3 ECTS, SS, jährlich).....	94
KogSys-GAI-B: Genderaspekte in der Informatik (3 ECTS, SS, jährlich).....	57

bb) Fremdsprachen (Fach) ECTS: 0 - 12

Im Bereich Fremdsprachen können Module gemäß dem Angebot des Sprachenzentrums der Universität Bamberg absolviert werden, ausgenommen die Module der Bereiche Deutsch als Fremdsprache und Wirtschaftsdeutsch.

7) A7 Seminare und Projekte (Modulgruppe) ECTS: 18

Es sind zwei Seminarmodule in den Themenbereichen A2-A4 mit jeweils 3 ECTS-Punkten sowie ein Projektmodul Software Systems Science mit 12 ECTS-Punkten zu absolvieren. Mindestens ein Seminarmodul sowie das Projektmodul muss der Fächergruppe Informatik entstammen.

Die Zulassung zur Modulprüfung setzt bei den Modulen dieser Modulgruppe eine regelmäßige Teilnahme an den zugehörigen Lehrveranstaltungen gem. § 9 Abs. 10 APO voraus.

a) Seminare (Wahlpflichtbereich)

AI-Sem1-B: Bachelorseminar 1 der Fächergruppen Angewandte Informatik und Informatik (3 ECTS, WS, SS).....	10
AI-Sem2-B: Bachelorseminar 2 der Fächergruppen Angewandte Informatik und Informatik (3 ECTS, WS, SS).....	12

b) Projekte (Wahlpflichtbereich)

Gdl-PR2-B: Bachelorprojekt Software Systems Science (12 ECTS, WS, SS).....	38
DSG-Project-2-SoSySc-B: DSG Bachelorprojekt Software Systems Science (12 ECTS, WS, jährlich).....	26
KTR-SSSProj-B: KTR Bachelorprojekt Software Systems Science (12 ECTS, WS, SS).....	54
SWT-PR2-B: SWT Bachelorprojekt Software Systems Science (12 ECTS, SS, jährlich).....	88
MOBI-PRS-B: Bachelor Project Mobile Software Systems (SoSySc) (12 ECTS, WS, SS).....	71
PSI-SSSPProject-B: Software Systems Science Project: Security and Privacy (12 ECTS, WS, SS).....	80

8) A8 Bachelorarbeit (Modulgruppe) ECTS: 12

SoSySc-Thesis-B: Bachelorarbeit in Software Systems Science (12 ECTS, WS, SS).....	98
--	----

Modul AI-KI-B Einführung in die Künstliche Intelligenz <i>Introduction to Artificial Intelligence</i>		6 ECTS / 180 h 42 h Präsenzzeit 138 h Selbststudium
(seit SS19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Diedrich Wolter Weitere Verantwortliche: Schmid, Ute, Prof. Dr.		
Inhalte: Dieses Modul bietet Studierenden einen Überblick über das Fachgebiet der Künstlichen Intelligenz (KI) und bietet eine Einführung in elementare Konzepte, Methoden und Algorithmen wie etwa Wissensrepräsentation, Suche, Wahrnehmung und Handlungsplanung. Die vermittelten Inhalte bilden eine Grundlage für kognitive und smarte Systeme sowie für wichtige Teile der Informatik und Wirtschaftsinformatik. Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Problemstellungen im Fachgebiet KI • KI-Programmierung • intelligente Agenten • Wissensrepräsentation und Logik • Suche im Problemraum • maschinelles Lernen • Wahrnehmung • Unsicherheit • Handlungsplanung 		
Lernziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • konkrete Problemstellungen des Faches definieren und erklären können • Abstraktion von Fakten- bzw. Regelwissen durchführen können • Grundzüge deklarative Programmieretechniken beherrschen • Suche als Problemlösungsstrategie anwenden, d.h. implementieren können 		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine		
Empfohlene Vorkenntnisse: Beherrschung grundlegender Programmierkenntnisse (etwa durch Module DSG-EiAPS-B und DSG-JaP-B erworben) sowie Kenntnisse von Basisalgorithmen (etwa durch Modul MI-AuD-B erworben) werden vorausgesetzt, ebenso die Bereitschaft, sich in neue Programmiersprachen und -paradigmen einzuarbeiten		Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine
Angebotshäufigkeit: SS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
Lehrveranstaltungen		
1. Einführung in Künstliche Intelligenz Lehrformen: Vorlesung Dozenten: Prof. Dr. Ute Schmid, Prof. Dr. Diedrich Wolter Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: SS, jährlich		2,00 SWS

<p>Lernziele: siehe Modulbeschreibung</p> <hr/> <p>Inhalte: Präsentation und Diskussion der Inhalte (siehe Modulbeschreibung), insbesondere theoretische und konzeptionelle Aspekte.</p> <hr/> <p>Literatur: Stuart Russel und Peter Norvig (2010, 3. Auflage). Artificial Intelligence, a modern approach. Prentice Hall</p>	
<p>2. Einführung Künstliche Intelligenz</p> <p>Lehrformen: Übung</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <p>Angebotshäufigkeit: SS, jährlich</p> <hr/> <p>Lernziele: siehe Modulbeschreibung</p> <hr/> <p>Inhalte: praktische Vertiefungen zu den Inhalten der Vorlesung (siehe Modulbeschreibung)</p>	2,00 SWS
<p>Prüfung schriftliche Modulprüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten</p>	

Modul AI-Sem1-B Bachelorseminar 1 der Fächergruppen Angewandte Informatik und Informatik		3 ECTS / 90 h
(seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Udo Krieger		
Inhalte: Eigenständige Erarbeitung und Präsentation eines Themas aus dem gewählten Fachgebiet mit wissenschaftlichen Methoden.		
Lernziele/Kompetenzen: Kompetenzerwerb in den Bereichen kritische und systematische Literaturanalyse, Strukturierung komplexer Sachverhalte, bewertender Vergleich konkurrierender Ansätze. Professionelle Präsentation von Fachthemen. Erlernen des Verfassens wissenschaftlicher Arbeiten.		
Sonstige Informationen: Es ist ein Bachelorseminar aus einem der Fachgebiete der Angewandten Informatik oder Informatik zu wählen.		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine		
Empfohlene Vorkenntnisse: Empfohlene Vorkenntnisse werden von jedem anbietenden Fachgebiet festgelegt und bekannt gegeben.		Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine
Angebotshäufigkeit: WS, SS	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester

Lehrveranstaltungen	
Bachelorseminar 1 Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch/Englisch Angebotshäufigkeit: WS, SS	2,00 SWS
Lernziele: Kompetenzerwerb in den Bereichen kritische und systematische Literaturanalyse, Strukturierung komplexer Sachverhalte, bewertender Vergleich konkurrierender Ansätze. Professionelle Präsentation von Fachthemen. Erlernen des Verfassens wissenschaftlicher Arbeiten.	
Inhalte: Die Inhalte der Bachelorseminare werden von jedem anbietenden Fachgebiet festgelegt und bekannt gegeben.	
Literatur: Die Literatur wird zu Beginn eines Seminars von jedem anbietenden Fachgebiet bekannt gegeben.	

Prüfung Hausarbeit mit Referat Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung:	
--	--

Regelmäßige Teilnahme an der Lehrveranstaltung

Beschreibung:

Referat mit schriftlicher Hausarbeit zu dem im Seminar bearbeiteten Thema.

Die Bearbeitungsfrist der Hausarbeit und die Prüfungsdauer des

Referats werden zu Beginn jeder Lehrveranstaltung von der

Seminarleiterin bzw. dem Seminarleiter bekanntgegeben.

Modul AI-Sem2-B Bachelorseminar 2 der Fächergruppen Angewandte Informatik und Informatik <i>Bachelor Seminar 2 in Applied Computer Science or Computer Science</i>		3 ECTS / 90 h
(seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Udo Krieger		
Inhalte: Eigenständige Erarbeitung und Präsentation eines Themas aus dem gewählten Fachgebiet mit wissenschaftlichen Methoden.		
Lernziele/Kompetenzen: Kompetenzerwerb in den Bereichen kritische und systematische Literaturanalyse, Strukturierung komplexer Sachverhalte, bewertender Vergleich konkurrierender Ansätze. Professionelle Präsentation von Fachthemen. Erlernen des Verfassens wissenschaftlicher Arbeiten.		
Sonstige Informationen: Es ist ein Bachelorseminar aus einem der Fachgebiete der Angewandten Informatik oder Informatik zu wählen.		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine		
Empfohlene Vorkenntnisse: Empfohlene Vorkenntnisse werden von jedem anbietenden Fachgebiet festgelegt und bekannt gegeben.		Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine
Angebotshäufigkeit: WS, SS	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester

Lehrveranstaltungen	
Bachelorseminar 2 Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch/Englisch Angebotshäufigkeit: WS, SS	2,00 SWS
Lernziele: Kompetenzerwerb in den Bereichen kritische und systematische Literaturanalyse, Strukturierung komplexer Sachverhalte, bewertender Vergleich konkurrierender Ansätze. Professionelle Präsentation von Fachthemen. Erlernen des Verfassens wissenschaftlicher Arbeiten.	
Inhalte: Die Inhalte der Bachelorseminare werden von jedem anbietenden Fachgebiet festgelegt und bekannt gegeben.	
Literatur: Die Literatur wird zu Beginn eines Seminars von jedem anbietenden Fachgebiet bekannt gegeben.	

Prüfung	
----------------	--

Hausarbeit mit Referat

Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung:

Regelmäßige Teilnahme an der Lehrveranstaltung

Beschreibung:

Referat mit schriftlicher Hausarbeit zu dem im Seminar bearbeiteten Thema.

Die Bearbeitungsfrist der Hausarbeit und die Prüfungsdauer des Referats werden zu Beginn jeder Lehrveranstaltung von der Seminarleiterin bzw. dem Seminarleiter bekanntgegeben.

Modul DSG-AJP-B Fortgeschrittene Java Programmierung <i>Advanced Java Programming</i>		3 ECTS / 90 h 23 h Präsenzzeit 67 h Selbststudium
(seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Guido Wirtz		
Inhalte: Aufbauend auf den Grundkenntnissen der objekt-orientierten Programmierung in Java aus DSG-EiAPS-B soll der Umgang mit modernen objekt-orientierten Programmiersprachen durch einen genaueren Blick auf die Möglichkeiten, die eine moderne Programmierumgebung heute liefert, vertieft und gefestigt. Dazu gehören als Themen - jeweils am Beispiel 'Java' praktisch erläutert und geübt - insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> • Interfaces, abstrakte Klassen und komplexere Vererbungsstrukturen, Nutzung von Package-Strukturen, • Einsatz und Behandlung von Exceptions, • Nutzung komplexer Java-APIs, z.B. für Ein- und Ausgabe, • grundlegende XML Verarbeitung, • Debugging, Profiling und Testen, • Überblick über das Programmieren von (grafischen) Benutzerschnittstellen (G)UIs. Zusätzlich werden die ersten Schritte zur Nutzung komplexer Programmierumgebungen, die über den einfachen Editor-Compiler-Ausführungs-Zyklus hinausgehen, insbesondere der Umgang mit einfachen Testszenerarien zur Entwicklung verlässlicher Systeme, eingeübt.		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Mechanismen der objekt-orientierten Programmierung vertieft und sind auch in der Lage, einfache Probleme mit Hilfe der über die Standardprogrammiersprachen-Konstrukte hinausgehenden Hilfsmittel einer modernen Programmierumgebung effizient und flexibel zu lösen.		
Sonstige Informationen: Der Arbeitsaufwand von 90 Std. gliedert sich in <ul style="list-style-type: none"> • 22.5 Std. Teilnahme an der Praktischen Übung • 55 Std. Bearbeiten der Programmieraufgabe (Assignment) • 12 Std. Vorbereitung auf das Abschlusskolloquium • 0.5 Std. Abschlusskolloquium inklusive Warten auf Ergebnis usw. 		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine		
Empfohlene Vorkenntnisse: Programmierkenntnisse in Java sowie Grundkenntnisse aus dem Bereich der Algorithmik und Softwareentwicklung, wie sie z.B. im Modul DSG-EiAPS-B vermittelt werden. Modul Einführung in Algorithmen, Programmierung und Software (DSG-EiAPS-B) - empfohlen		Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine
Angebotshäufigkeit: SS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester: 2.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester

Lehrveranstaltungen	
Fortgeschrittene Java Programmierung Lehrformen: Vorlesung und Übung Dozenten: Prof. Dr. Guido Wirtz, Mitarbeiter Praktische Informatik Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: SS, jährlich	2,00 SWS
Lernziele: vgl. Modulbeschreibung	
Inhalte: vgl. Modulbeschreibung	
Literatur: Jedes weiterführende Buch zu Java ist verwendbar.	
Prüfung Hausarbeit mit Kolloquium / Prüfungsdauer: 10 Minuten Bearbeitungsfrist: 3 Monate Beschreibung: Die zu Beginn des Semesters ausgegebene Programmieraufgabe (Assignment) wird als Vorbereitung auf das Abschlusskolloquium von den Studierenden gelöst; zu den Lösungen gibt es inhaltliches Feedback und Hilfestellungen von den betreuenden Mitarbeitern schon während des Semesters. Im Abschlusskolloquium stellen die Studierenden (jeweils einzeln) die von ihnen während des Semesters erarbeiteten Lösungen zu der Programmieraufgabe vor, erläutern diese und beantworten Fragen zu ihrer Lösung und den dabei verwendeten Techniken und Sprachkonstrukten.	

Modul DSG-EiAPS-B Einführung in Algorithmen, Programmierung und Software <i>Introduction to Algorithms, Programming and Software</i>	6 ECTS / 180 h 45 h Präsenzzeit 135 h Selbststudium
(seit WS17/18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Guido Wirtz	
<p>Inhalte:</p> <p>Das Modul gibt einen ersten Einblick in die Informatik aus Sicht der Entwicklung von Algorithmen und deren Realisierung durch Programme in imperativen, objekt-orientierten und funktionalen Programmiersprachen (am Beispiel verschiedener Programmiersprachen und Programmierparadigmen) sowie einen Ausblick auf die Problematik der Softwareentwicklung. Behandelt werden die Grundprinzipien der Informatik zu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsentation, Interpretation und Manipulation von Information, • Syntax und Semantik von einfachen Sprachen, • Probleme, Problemklassen und -Instanzen, • Design, Entwicklung und Implementierung von Algorithmen für einfache Problemklassen, • einfache Datenstrukturen wie Keller, Warteschlangen, Listen und Bäume, • Techniken zur Spezifikation, zur Datenabstraktion und funktionalen Abstraktion, z.B. Abstrakte Datentypen, sowie • einfache Beschreibungsmechanismen für Sprachen wie Grammatiken (Typ 2/3) und Automaten (Endliche Automaten, Kellerautomaten) <p>All wichtigen Begriffe werden am Beispiel von konkreten Programmiersprachen veranschaulicht, so dass damit auch die Grundlagen imperativer, funktionaler sowie objektorientierter Programmiersprachen eingeführt werden. Dazu gehören insbesondere die für alle Programmiersprachen wesentlichen Konzepte wie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wertebereiche, Namensräume und deren Realisierung durch Speichermodelle, • Seiteneffekte durch Zuweisungen vs. Berechnung von Funktionen (Parameter, Resultate), • Kontroll- und Datenfluss in einem Programm, bei Funktionsaufrufen usw., • Iteration vs. Rekursion, sowie • Konzepte zur Strukturierung von Programmen. <p>Neben der Diskussion der verschiedenen Konzepte werden auch die wichtigsten Aspekte durch praktisches Programmieren eingeübt.</p>	
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Studierende haben einen ersten Überblick über das Fach 'Informatik' mit seinen verschiedenen Gebieten und kennen die grundlegenden Begriffe, Methoden und Techniken der Informatik aus Sicht von Algorithmen, Programmiersprachen und Softwareentwicklung. Studierende sind in der Lage, aus einem Basisrepertoire an Möglichkeiten jeweils geeignete Abstraktions- und Repräsentationsmethoden zur maschinellen Bearbeitung auszuwählen und Methoden zur Beschreibung von Syntax und Semantik einfacher Sprachen anzuwenden. Sie verstehen die Zusammenhänge zwischen Spezifikation und Implementierung wie auch die grundsätzliche Arbeitsweise von Programmiersprachen und können die wesentlichen Schritte der Softwareentwicklung nachvollziehen. Studierende können einfache Problemstellungen beschreiben, algorithmische Lösungen dazu entwickeln und diese auch mittels einfacher Datenstrukturen in konkreten imperativen und funktionalen Programmiersprachen umsetzen.</p>	

Sonstige Informationen:

Auch wenn das Modul organisatorisch unabhängig von der Einführung in Java durch das ebenfalls jeweils im Wintersemester angebotene Modul DSG-JaP-B ist und beide Module auch bei entsprechenden Vorkenntnissen unabhängig voneinander absolviert werden können, **wird Studienanfängerinnen und -anfängern dringend empfohlen, beide Module im gleichen Semester zu bearbeiten, d.h. bei Studienbeginn zum Wintersemester im 1. Fachsemester und bei Studienbeginn zum Sommersemester jeweils im 2. Fachsemester.**

Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Die Veranstaltung hat als grundlegende Einführungsveranstaltung in das Gebiet der Informatik weder Inhalte anderer Lehrveranstaltungen noch Informatikkenntnisse oder Programmierkenntnisse zur Voraussetzung. *Insbesondere ist das Modul PSI-EiRBS-B (vormals DSG-EiRBS-B), das regelmäßig im Sommersemester angeboten wird, keine Voraussetzung für DSG-EiAPS-B.*

Besondere**Bestehensvoraussetzungen:**

keine

Angebotshäufigkeit: WS, jährlich**Empfohlenes Fachsemester:**
ab dem 1.**Minimale Dauer des Moduls:**
1 Semester**Lehrveranstaltungen****1. Einführung in Algorithmen, Programmierung und Software****2,00 SWS****Lehrformen:** Vorlesung**Dozenten:** Prof. Dr. Guido Wirtz**Sprache:** Deutsch**Angebotshäufigkeit:** WS, jährlich**Lernziele:**

vgl. Modulbeschreibung

Inhalte:

vgl. Modulbeschreibung

Literatur:

Jede Einführung in die Informatik kann als Ergänzung zur Veranstaltung genutzt werden, allerdings orientiert sich die Vorlesung nicht an einem Buch; deshalb ist die Liste hier nur als Auswahl "nützlicher" Bücher zu verstehen, die zum Teil andere Schwerpunkte setzen, nicht unbedingt die gleichen Themen behandeln, bei gleichen Themen andere Herangehensweisen an das jeweilige Thema wählen und natürlich zum Teil andere Schreibweisen usw. benutzen:

- Heinz-Peter Gumm, Manfred Sommer: Einführung in die Informatik. Oldenbourg Verlag, 2013 (10th)
- Herbert Klaeren, Michael Sperber: Die Macht der Abstraktion - Einführung in die Programmierung. Teubner, 2007 (1th)
- Matthias Felleisen, Robert Bruce Findler, Matthew Flatt, Shriram Krishnamurthi: How to Design Programs - An Introduction to Computing and Programming. The MIT Press 2001 (online verfügbar)

<ul style="list-style-type: none"> • Helmut Herold, Bruno Lurz, Jürgen Wohlrab: Grundlagen der Informatik. Pearson Higher Education, 2012 (2nd) • Barbara Liskov with John Guttag: Program Development in Java. Addison-Wesley, 2001 	
<p>2. Einführung in Algorithmen, Programmierung und Software</p> <p>Lehrformen: Übung</p> <p>Dozenten: Mitarbeiter Praktische Informatik</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <p>Angebotshäufigkeit: WS, jährlich</p> <hr/> <p>Lernziele:</p> <p>vgl. Vorlesung</p> <hr/> <p>Inhalte:</p> <p>In der Übung werden die wichtigsten Konzepte der gleichnamigen Vorlesung an einfachen Beispielen praktisch umgesetzt und durch die Besprechung von typischen Aufgaben zum jeweiligen Thema, die den Studierenden regelmäßig zum freiwilligen Üben angeboten werden, vertieft. Dabei wird insbesondere Wert auf die Vorstellung von Lösungen durch die Studierenden und deren Diskussion in der Übungsgruppe gelegt.</p> <hr/> <p>Literatur:</p> <p>vgl. Vorlesung</p>	<p>2,00 SWS</p>
<p>Prüfung</p> <p>schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten</p> <p>Beschreibung:</p> <p>Klausur zum Stoff des gesamten Moduls, also der Vorlesung und Übung zur DSG-EiAPS-B. Bestehen der Klausur durch Erreichen von 50% der maximal erreichbaren Punkte.</p>	

Modul DSG-IDistrSys Introduction to Distributed Systems <i>Introduction to Distributed Systems</i>	6 ECTS / 180 h 45 h Präsenzzeit 135 h Selbststudium
(seit SS19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Guido Wirtz	
Inhalte: Nowadays infrastructure and business relies more or less on distributed systems of various flavors. Most of our civilization would not work any more if all distributed systems would fail. So, that should be a good reason for anyone planning to work in the context of IT to learn at least about the characteristics and basic issues of such systems. The course introduces to the different flavors of and issues with distributed systems, discusses the most basic problems arising with this kind of systems and presents solutions and techniques that are essential to make distributed systems work. Additionally, the course also teaches how to build simple distributed systems using Java-based technologies like process interaction, synchronization, remote message invocation and web service infrastructure. Students are required to work (in groups) on an assignment using different technologies in order to combine the theoretical concepts with practical experience and ... Yes, we program!	
Lernziele/Kompetenzen: Students know about the characteristics and different flavors of distributed systems and understand the essential differences compared to monolithic, centralized systems as well as their consequences when designing and building distributed systems. Students are able to apply the basic algorithmic techniques and programming paradigms in order to build simple distributed systems themselves. Students have gained basic experience with practically building and running distributed systems.	
Sonstige Informationen: The language of instruction in this course is English. The overall workload of 180h for this module consists of: <ul style="list-style-type: none"> • weekly classes: 22.5h • tutorials: 22.5h • Work on assignment: 75h • Literature study 30h • preparation for and time of the final exam: 30h This course is intended for 2nd/3rd year bachelor students as well as master students which have not enrolled in a similar course during their bachelor studies. In case of questions don't hesitate to contact the person responsible for this module.	
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine	
Empfohlene Vorkenntnisse: Knowledge of the basics of computer science in general, esp. operating systems, as well as practical experience in Java programming, as the subjects taught in DSG-EiAPS-B and PSI-EiRBS (formerly: DSG-EiRBS-B). Preferable also knowledge about multithreading and synchronization like, e.g., the subject-matters of DSG-PKS-B.	Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine

Modul Programmierung komplexer interagierender Systeme (DSG- PKS-B) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: SS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester

Lehrveranstaltungen	
<p>1. Introduction to Distributed Systems</p> <p>Lehrformen: Vorlesung Dozenten: Prof. Dr. Guido Wirtz Sprache: Englisch Angebotshäufigkeit: SS, jährlich</p> <hr/> <p>Lernziele: c.f. overall module description</p> <hr/> <p>Inhalte: c.f. overall module description</p> <hr/> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg, Gordon Blair: Distributed Systems. Pearson Education UK, 2011 (5. Auflage); ISBN: 9780273760597 • Kenneth P. Birman: Guide to Reliable Distributed Systems. Springer Texts in CS, Springer Verlag, 2012, ISBN 978-1-4471-2415-3 • Andrew Tanenbaum, Marten van Steen: Distributed Systems - Principles and Paradigms, 2015 (2nd edition) 	2,00 SWS
<p>2. Tutorial Introduction to Distributed Systems</p> <p>Lehrformen: Übung Dozenten: Mitarbeiter Praktische Informatik Sprache: Englisch/Deutsch Angebotshäufigkeit: SS, jährlich</p> <hr/> <p>Lernziele: c.f. overall module description</p> <hr/> <p>Inhalte: Introduction to and discussion of tools and practical issues closely related to the topics discussed in the lecture as well as solutions of problems that come up during working on the practical assignment.</p>	2,00 SWS

<p>Prüfung</p> <p>Hausarbeit mit Kolloquium / Prüfungsdauer: 15 Minuten Bearbeitungsfrist: 3 Monate</p> <p>Beschreibung: Oral examination concerning the topics discussed in the lecture, exercises and assignment. Students may choose English or German as the language for the written assignment and oral examination. Examinations will take place at the end of the summer term or at the begin of the winter term (students may choose one of them).</p>	
--	--

Students are assumed to work on a programming assignment ('schriftliche Hausarbeit') during the semester that is introduced at the beginning of the semester and uses the most important technologies discussed during the semester.

Note: Without working on the programming assignment over the term students may run into problems during their oral examination (Kolloquium) as we discuss questions concerning topics from the lectures as well as from the assignment; questions about the assignment are based on the assignment solution programmed by the students.

Modul DSG-JaP-B Java Programmierung <i>Programming in Java</i>		3 ECTS / 90 h 30 h Präsenzzeit 60 h Selbststudium
(seit WS17/18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Guido Wirtz		
Inhalte: Die Programmiersprache Java wird als imperative und auch objektorientierte Sprache in ihren wichtigsten Konzepten und Bestandteilen eingeführt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Kern der Sprache und der praktischen Anwendung der Sprache zur Erstellung einfacher Programme, dem sog. Programmieren im Kleinen. Dazu werden die relevanten Konzepte zur Erstellung einfacher Programme (Schnittstellen, Klassen und Testklassen) zur Manipulation von grundlegenden Datentypen und einfachen Datenstrukturen (Felder, einfache Listen) eingeführt und anhand von Beispielen und durch einfache Programmieraufgaben erläutert. Zudem wird die Verwendung der in Java vorhandenen Techniken zur Umsetzung objektorientierten Programmierens wie z.B. Typisierung und Vererbung sowie Mechanismen zur Abstraktion und Strukturierung wie z.B. Schnittstellen und Paket-Strukturen und einfache Fehlerbehandlung (Exceptions) diskutiert.		
Lernziele/Kompetenzen: Studierende sollen mit der Programmiersprache Java und einer einfachen Programmierumgebung (Editor, Compiler, Dokumentations-Werkzeug) soweit praktisch umgehen können, dass sie aus der Beschreibung einfacher Probleme selbständig ein Lösungsverfahren entwickeln und durch Wahl geeigneter Daten- und Kontrollstrukturen in ein funktionsfähiges Java-Programm umsetzen, übersetzen und nach Auswahl geeigneter Testdaten testen können. Zusätzlich sollen die von Java angebotenen - für objektorientierte Sprachen typische - Strukturierungs- und Abstraktionstechniken wie Sichtbarkeitsbereiche, Schnittstellen und implementierende Klassen, einfache Vererbung, Programme bestehend aus mehreren Klassen sowie Verwendung eigener und vorgegebener Paketstrukturen sinnvoll eingesetzt werden können.		
Sonstige Informationen: Auch wenn das Modul organisatorisch unabhängig von der grundlegenden Einführung in die Informatik durch das Modul DSG-EiAPS-B ist und bei entsprechenden Vorkenntnissen auch ohne die DSG-EiAPS-B absolviert werden kann, wird Studienanfängerinnen und -anfängern dringend empfohlen, beide Module im gleichen Semester zu bearbeiten , d.h. bei Studienbeginn zum Wintersemester im 1. Fachsemester und bei Studienbeginn zum Sommersemester jeweils im 2. Fachsemester.		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine		
Empfohlene Vorkenntnisse: Grundlegende Kenntnisse in einfachen Algorithmen und Kontrollstrukturen sowie den Grundprinzipien der Informatik, wie sie z.B. in den ersten Sitzungen der Vorlesung zum Modul DSG-EiAPS-B vermittelt werden, werden vorausgesetzt.		Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine
Angebotshäufigkeit: WS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
Lehrveranstaltungen		
Java Programmierung Lehrformen: Vorlesung und Übung		2,00 SWS

Dozenten: Prof. Dr. Guido Wirtz

Sprache: Deutsch

Angebotshäufigkeit: WS, jährlich

Lernziele:

Studierende sollen mit der Programmiersprache Java und einer einfachen Programmierumgebung (Editor, Compiler, Dokumentations-Werkzeug) soweit praktisch umgehen können, dass sie aus der Beschreibung einfacher Probleme selbständig ein Lösungsverfahren entwickeln und durch Wahl geeigneter Daten- und Kontrollstrukturen in ein funktionsfähiges Java-Programm umsetzen, übersetzen und nach Auswahl geeigneter Testdaten testen können. Zusätzlich sollen die von Java angebotenen - für objektorientierte Sprachen typische - Strukturierungs- und Abstraktionstechniken wie Sichtbarkeitsbereiche, Schnittstellen und implementierende Klassen, einfache Vererbung, Programme bestehend aus mehreren Klassen sowie Verwendung eigener und vorgegebener Paketstrukturen sinnvoll eingesetzt werden können.

Inhalte:

Die Programmiersprache Java wird als imperative und auch objektorientierte Sprache in ihren wichtigsten Konzepten und Bestandteilen eingeführt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Kern der Sprache und der praktischen Anwendung der Sprache zur Erstellung einfacher Programme, dem sog. Programmieren im Kleinen. Dazu werden die relevanten Konzepte zur Erstellung einfacher Programme (Schnittstellen, Klassen und Testklassen) zur Manipulation von grundlegenden Datentypen und einfachen Datenstrukturen (Felder, einfache Listen) eingeführt und anhand von Beispielen und durch einfache Programmieraufgaben erläutert. Zudem wird die Verwendung der in Java vorhandenen Techniken zur Umsetzung objektorientierten Programmierens wie z.B. Typisierung und Vererbung sowie Mechanismen zur Abstraktion und Strukturierung wie z.B. Schnittstellen und Paket-Strukturen und einfache Fehlerbehandlung (Exceptions) diskutiert.

Prüfung

schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Beschreibung:

Klausur zum Stoff des gesamten Moduls, insbesondere in Form von Programmieraufgaben. Bestehen der Klausur durch Erreichen von 50% der maximal erreichbaren Punkte.

Modul DSG-PKS-B Programmierung komplexer interagierender Systeme <i>Introduction to Parallel and Distributed Programming</i>		3 ECTS / 90 h 23 h Präsenzzeit 67 h Selbststudium
(seit WS17/18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Guido Wirtz		
Inhalte: Die Veranstaltung erläutert und übt den Umgang mit (explizit) parallelen Programmen und schafft damit auch ein vertieftes Verständnis für die Arbeitsweise heutiger Mehrkernprozessoren und Multiprozessoren. Dabei wird sowohl auf die grundlegenden Probleme und Techniken eingegangen als auch das praktische Entwerfen und Programmieren solcher Systeme (derzeit auf der Grundlage von Java) eingeübt. Dabei geht es um <ul style="list-style-type: none"> • Prozesse und Threads, • Prozesskommunikation, • Synchronisation bei Shared Memory, • einfache C/S-Systeme mit TCP sockets, • Message-Passing im Aktor-Modell. Zusätzlich wird die Problematik robuster verteilter Systeme diskutiert und ein Ausblick auf alternative Interaktionsparadigmen gegeben.		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden kennen die gebräuchlichen Prozessbegriffe, die grundsätzlichen Probleme der Programmierung echt- und pseudo-paralleler Prozesssysteme sowie die grundlegenden Mechanismen zur Inter-Prozess-Kommunikation. Die Studierenden sind in der Lage, einfache parallele Programme mittels Threads zu schreiben, diese über Synchronisationsverfahren zu koordinieren sowie durch Kommunikationsmechanismen kooperativ und verlässlich zusammen arbeiten zu lassen.		
Sonstige Informationen: Der Arbeitsaufwand von 90 Std. gliedert sich in <ul style="list-style-type: none"> • 22.5 Std. Teilnahme an der Praktischen Übung • 55 Std. Bearbeiten der Programmieraufgabe (Assignment) • 12 Std. Vorbereitung auf das Abschlusskolloquium • 0.5 Std. Abschlusskolloquium inklusive Warten auf Ergebnis usw. 		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine		
Empfohlene Vorkenntnisse: Programmierkenntnisse in Java sowie Grundkenntnisse aus dem Bereich der Betriebssysteme, wie sie z.B. im Modul PSI-EiRBS-B (vormals DSG-EiRBS-B) vermittelt werden. Modul Einführung in Algorithmen, Programmierung und Software (DSG-EiAPS-B) - empfohlen Modul Einführung in Rechner- und Betriebssysteme (PSI-EiRBS-B, vormals DSG-EiRBS-B) - empfohlen		Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine
Angebotshäufigkeit: WS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester

Lehrveranstaltungen	
<p>Programmierung komplexer interagierender Systeme</p> <p>Lehrformen: Vorlesung und Übung</p> <p>Dozenten: Mitarbeiter Praktische Informatik</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <p>Angebotshäufigkeit: WS, jährlich</p> <hr/> <p>Lernziele:</p> <p>vgl. Modulbeschreibung</p> <hr/> <p>Inhalte:</p> <p>vgl. Modulbeschreibung</p> <hr/> <p>Literatur:</p> <p>- wird jeweils aktuell zur Veranstaltung angegeben -</p>	2,00 SWS
<p>Prüfung</p> <p>Hausarbeit mit Kolloquium / Prüfungsdauer: 10 Minuten</p> <p>Bearbeitungsfrist: 3 Monate</p> <p>Beschreibung:</p> <p>Die zu Beginn des Semesters ausgegebene Programmieraufgabe (Assignment) wird als Vorbereitung auf das Abschlusskolloquium von den Studierenden gelöst; zu den Lösungen gibt es inhaltliches Feedback und Hilfestellungen von den betreuenden Mitarbeitern schon während des Semesters. Im Abschlusskolloquium stellen die Studierenden (jeweils einzeln) die von ihnen während des Semesters erarbeiteten Lösungen zu der Programmieraufgabe vor, erläutern diese und beantworten Fragen zu ihrer Lösung und den dabei verwendeten Techniken und Sprachkonstrukten.</p>	

<p>Modul DSG-Project-2-SoSySc-B DSG Bachelorprojekt Software Systems Science <i>DSG Bachelorproject Software Systems Science</i></p>	<p>12 ECTS / 360 h 220 h Präsenzzeit 140 h Selbststudium</p>
<p>(seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Guido Wirtz</p>	
<p>Inhalte: Überschaubare Themen aus der aktuellen Forschungsarbeit der Arbeitsgruppe Verteilte Systeme (DSG), die aber eine umfangreiche Einarbeitung erfordern können, werden in einer zum Teil gemeinsam, zum Teil arbeitsteilig, arbeitenden Gruppe von Studierenden von der Konzeption bis zur praktischen Umsetzung im Rahmen des zweisemestrigen Projekts durchgeführt. Dabei geht es nicht nur um die programmiertechnische Umsetzung, sondern insbesondere auch um die Entwicklung tragfähiger und mit den vorgegebenen Rahmenbedingungen kompatibler Konzepte zur Lösung der gestellten Aufgabe, sowie um die Sicherstellung der robusten und verlässlichen Funktion der entwickelten Systeme. In der Regel wird dazu das Studium aktueller Literatur und die Auswahl, Umsetzung und/oder Adaption zum Thema vorgeschlagener Ansätze notwendig sein. Typische Themen - die sich jeweils den aktuellen Arbeiten der DSG anpassen - sind z.B. die Untersuchung von BPMN- oder BPEL basierten Standards und Ansätzen im Bereich von dienst-orientierten Systemen oder aber die Erstellung eines Prototyps zum Monitoring oder der Visualisierung verteilter Software-Systeme.</p>	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Studierende sollen ein vertieftes Verständnis der bei der Durchführung von praktischen, arbeitsteilig organisierten, Softwareprojekten auftretenden Probleme wie auch von erfolgversprechenden Lösungsansätzen zu diesen Problemen erhalten. Da dies anhand der intensiven Bearbeitung eines Themas aus dem Forschungsbereich der Verteilten Systeme geschieht, gewinnen die TeilnehmerInnen wichtige Erfahrungen mit der Durchführung kleinerer, forschungsorientierter Projekte von der Grobkonzeption über die Detailplanung bis hin zur Umsetzung und Dokumentation der Ergebnisse in einem wissenschaftlich ausgerichteten Arbeitsbericht sowie einer Posterpräsentation.</p>	
<p>Sonstige Informationen: Dieses Modul erstreckt sich über 2 Semester (Start im Wintersemester): 2x6=12 ECTS, 2x4=8 SWS. Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 360 Std., welche sich grob wie folgt gliedern:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 60 Std. Recherche, Planung und Teilnahme am Planungsworkshop • 40 Std. Teilnahme an Projekttreffen, einschließlich Tutorien • 180 Std. Durchführung des Projekts (Projektarbeit) • 20 Std. Erstellung des Zwischenberichts (Hausarbeit) • 60 Std. Erstellung des Abschlussberichts, sowie Erstellung und Präsentation des Projektposters (Hausarbeit und Kolloquium) 	
<p>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine</p>	
<p>Empfohlene Vorkenntnisse: Grundlegende methodische Kenntnisse zur Planung und Durchführung von Softwareprojekten und zum wissenschaftlichen Arbeiten, sowie Grundkenntnisse in der Programming paralleler und verteilter Systeme</p>	<p>Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine</p>

wie sie z.B. durch DSG-PKS-B und/oder DSG-IDistrSys vermittelt werden.		
Angebotshäufigkeit: WS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 2 Semester

Lehrveranstaltungen	
<p>DSG Bachelorprojekt Software Systems Science Lehrformen: Übung Dozenten: Prof. Dr. Guido Wirtz, Mitarbeiter Praktische Informatik Sprache: Deutsch/Englisch Angebotshäufigkeit: WS, SS</p> <hr/> <p>Lernziele: siehe Modulbeschreibung</p> <hr/> <p>Inhalte: vgl. Modulbeschreibung</p> <hr/> <p>Literatur: Je nach Projektthematik; wird zu Beginn des Projekts bekannt gegeben.</p>	8,00 SWS

<p>Prüfung schriftliche Hausarbeit / Bearbeitungsfrist: 4 Monate Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: Regelmäßige Teilnahme an der Lehrveranstaltung Beschreibung: Anfertigen eines schriftlichen Zwischenberichts zum Projekt in Deutsch oder Englisch nach etwa 80 Std. geleisteter Projektarbeit, spätestens am Ende des Semesters, in dem das Projekt begonnen wurde. Die Gewichtung der Prüfungsleistungen wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.</p>	
---	--

<p>Prüfung Hausarbeit mit Kolloquium / Prüfungsdauer: 30 Minuten Bearbeitungsfrist: 4 Monate Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: Regelmäßige Teilnahme an der Lehrveranstaltung Beschreibung: Kolloquium: Fachliche Diskussion auf der Grundlage des im Projekt bearbeiteten Themas im Rahmen einer Abschlussveranstaltung, auf der zunächst das zum Projekt angefertigte Poster erläutert wird; hier können auch praktische Projektergebnisse (z. B. lauffähige Software) demonstriert werden. Hausarbeit: Anfertigen eines schriftlichen Abschlussberichts in Deutsch oder Englisch nach abgeschlossener Projektarbeit. Die Gewichtung der Prüfungsleistungen wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.</p>	
--	--

Modul EESYS-IITP-B Internationales IT-Projektmanagement		6 ECTS / 180 h
<i>International IT Project Management</i>		
(seit SS19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Thorsten Staake		
Inhalte: Der Kurs vermittelt Fertigkeiten zum Management von und zur Mitarbeit in internationalen IT-Projekten. Behandelt werden alle Stufen entlang des Projektlebenszyklus von der initialen Betrachtung über die Planung, die Ausführung, das Projekt-Controlling und den Projektabschluss. Dabei finden sowohl traditionelle Vorgehensmodelle (z.B. Wasserfall- und V-Modelle) als auch agile Methoden (Scrum) Berücksichtigung. Behandelt werden ebenfalls Besonderheiten internationaler Teams und räumlich verteilter Projekte. Der Kurs verbindet die Vermittlung von Wissen zu Werkzeugen, etablierten Lösungstechniken, Bewertungsschemata etc. mit theoretischen Grundlagen und einer kritischen Auseinandersetzung bzgl. der Stärken und Grenzen der Ansätze.		
Lernziele/Kompetenzen: Studierende sollen nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung in der Lage sein, IT-Projekte in kleinen und großen Organisationen zu initiieren, zu planen, zu leiten und zu überwachen. Dazu können sie aus den behandelten Methoden und Vorgehensmodellen geeignete auswählen, die Wahl begründen, die Ansätze an neue und bisher unbekannte Problemstellungen anpassen und basierend auf den theoretischen Grundlagen fundiert und adäquat weiterentwickeln.		
Sonstige Informationen: Die Vorlesung findet als Hörsaalveranstaltung statt, bei der jedoch drei bis vier Vorlesungs-Einheiten ausschließlich als videobasierte Online-Veranstaltung durchgeführt werden. Die Online-Veranstaltungen umfassen Lehrvideos mit Untertiteln, weiterführende Literatur und online zu lösende Aufgaben.		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine		
Empfohlene Vorkenntnisse: keine		Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine
Angebotshäufigkeit: SS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
Lehrveranstaltungen		
1. Internationales IT-Projektmanagement Lehrformen: Vorlesung Dozenten: Prof. Dr. Thorsten Staake Sprache: Deutsch/Englisch Angebotshäufigkeit: SS, jährlich		2,00 SWS
Inhalte: Die Vorlesung behandelt die im Abschnitt „Modul EESYS-IITP-B“ unter „Inhalte“ genannten Themen. Die Erarbeitung der Kompetenzen wird durch Lehrvorträge, Fallstudien und Diskussionen unterstützt. Methoden und Konzepte werden regelmäßig anhand praktischer Beispiele eingeführt und in begrenztem		

<p>Umfang in Beispielaufgaben angewendet. Für einzelne Themen enthält die Vorlesung „Flipped-Classroom-Elemente“, bei denen erwartet wird, dass sich die Studierenden mit dem Lesen von Fachbeiträgen auf eine Veranstaltung vorbereiten, in der dann die Inhalte reflektiert und erweitert werden.</p>	
<p>Literatur: Weiterführende Unterlagen werden in der Veranstaltung bekanntgegeben.</p>	
<p>2. Internationales IT-Projektmanagement Lehrformen: Übung Sprache: Deutsch/Englisch Angebotshäufigkeit: SS, jährlich</p> <hr/> <p>Inhalte: In der Übung werden die in der Vorlesung behandelten Inhalte auf exemplarische Praxisprobleme angewendet, auf neue Fragestellungen übertragen und kritisch diskutiert. Besonderen Raum nehmen kleinere Fallstudien und die Analyse von Fachbeiträgen ein. Die Bearbeitung erfolgt in Teilen in Einzelarbeit und in Teilen in Kleingruppen. Die Übung transportiert auch vereinzelt neue Inhalte, insbesondere, wenn eine enge Verknüpfung mit deren Anwendung didaktisch sinnvoll ist. In einzelnen Übungen findet eine freiwillige, selbst zu korrigierende Lernfortschrittskontrolle statt.</p>	<p>2,00 SWS</p>

<p>Prüfung schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten</p> <p>Beschreibung: In der Klausur werden die in Vorlesung und Übung behandelten Inhalte und darauf aufbauende Transferleistungen geprüft. Es können bis zu 90 Punkte erzielt werden. Durch die freiwillige Bearbeitung von semesterbegleitenden Studienleistungen können Teilnehmende bis zu 12 zusätzliche Punkte erwerben, die auf die Klausur anrechenbar sind, sofern die Klausur auch ohne diese Punkte bestanden ist. Mögliche Studienleistungen sind schriftliche Hausarbeiten, Referate oder kleinere Software-Projekte. In der ersten Woche der Veranstaltung werden die Veröffentlichungstermine und Abgabefristen der Studienleistungen sowie die Anzahl der erreichbaren Punkte je Studienleistung bekanntgegeben. Eine Bewertung der Gesamtprüfungsleistung mit der Note 1.0 ist auch ohne Punkte aus den Studienleistungen möglich.</p>	
--	--

Modul Gdl-GTI-B Grundlagen der Theoretischen Informatik		6 ECTS / 180 h
<i>Machines and Languages</i>		
(seit WS18/19)		
Modulverantwortliche/r: Prof. Ph.D. Michael Mendler		
Inhalte:		
<p>In der Veranstaltung wird die Theorie der Automaten, Sprachen und Algorithmen in ihren Grundzügen entwickelt. Das intuitiv einfach zu erfassende Modell der Turingmaschine als das Standardmodell der Berechenbarkeit und historischer Ausgangspunkt für die Entwicklung von programmierbaren Rechenmaschinen steht dabei im Mittelpunkt. Mit Turingmaschinen und anderer damit äquivalenter Berechnungsmodelle stößt die Veranstaltung zur Grenze dessen vor, was nach heutigem Wissen als prinzipiell maschinell berechenbar angesehen wird. Hierbei werden die wichtigsten Begriffe der Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie besprochen, insbesondere die Chomsky Hierarchie und Komplexitätsklassen wie P, NP, PSPACE, EXPTIME und ihre Beziehung untereinander.</p>		
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Kenntnis der wichtigsten Ergebnisse der Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie und den damit zusammenhängenden grundlegenden Einsichten in die Struktur und die Grenzen der Berechenbarkeit; Fähigkeit, Berechnungsmodelle unterschiedlicher Ausdruckskraft systematisch aufeinander zu reduzieren und die Turing-Äquivalenz von Programmiersprachen nachzuweisen oder zu widerlegen; Kenntnis konkreter mathematischer Grundmodelle zur Beschreibung von Algorithmus und Prozess, welche die wissenschaftlich-methodische Basis der Informatik bilden; Fähigkeit, rekursive und iterative Problemlösungen einerseits, sowie funktionale und reaktive Vorgänge andererseits gegeneinander abzugrenzen und ihre jeweilige Angemessenheit für die Modellierung praktischer Steuerungs- und Datenverarbeitungsaufgaben zu erkennen.</p>		
Sonstige Informationen:		
Der Arbeitsaufwand für dieses Modul gliedert sich grob wie folgt:		
<ul style="list-style-type: none"> • Teilnahme an Vorlesung und Übung: 45 Stunden • Vor- und Nachbereitung der Vorlesung und Übungen (inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen): 90 Stunden • Bearbeiten der Übungsaufgaben (unbenotet und freiwillig): 15 Stunden • Prüfungsvorbereitung + schriftliche Prüfung (90 min.): 30 Stunden 		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:		
keine		
Empfohlene Vorkenntnisse:		Besondere Bestehensvoraussetzungen:
gute Englischkenntnisse		keine
Modul Einführung in Algorithmen, Programmierung und Software (DSG-EiAPS-B) -		
Modul Mathematik für Informatik 1 (Aussagen- und Prädikatenlogik) (Gdl-MfI-1) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: SS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls:
		1 Semester

Lehrveranstaltungen	
<p>1. Grundlagen der Theoretischen Informatik</p> <p>Lehrformen: Vorlesung Dozenten: Prof. Ph.D. Michael Mendler Sprache: Deutsch/Englisch Angebotshäufigkeit: SS, jährlich</p> <hr/> <p>Inhalte: In der Vorlesung wird das Themengebiet der Veranstaltung durch Dozentenvortrag eingeführt und Anregungen zum weiterführenden Literaturstudium gegeben. Die Lehrsprache wird in der ersten Lehrveranstaltung bekanntgegeben.</p> <hr/> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hopcroft, J. E., Motwani, R., Ullman, J. D.: Einführung in die Automatentheorie, formale Sprachen und Komplexitätstheorie, Pearson Studium, 2002. • Asteroth, A., Baier, Ch.: Theoretische Informatik, Pearson Studium, 2002. • Martin, J. C.: Introduction to Languages and the Theory of Computation, McGraw Hill, (2nd ed.), 1997. 	2,00 SWS
<p>2. Grundlagen der Theoretischen Informatik</p> <p>Lehrformen: Übung Dozenten: Prof. Ph.D. Michael Mendler, N.N. Sprache: Englisch/Deutsch Angebotshäufigkeit: SS, jährlich</p> <hr/> <p>Inhalte: Die Übung vertieft die Konzepte und Konstruktionen aus der Vorlesung an konkreten Beispielen. Sie dient damit auch der Klausurvorbereitung. Die Lehrsprache wird in der ersten Lehrveranstaltung bekanntgegeben.</p> <hr/> <p>Prüfung schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten</p> <p>Beschreibung: Die Prüfungssprache ist Englisch.</p>	2,00 SWS

Modul Gdl-IFP Introduction to Functional Programming <i>Introduction to Functional Programming</i>		6 ECTS / 180 h
(seit WS17/18) Modulverantwortliche/r: Prof. Ph.D. Michael Mendler		
Inhalte: Die Veranstaltung beschäftigt sich mit den Grundlagen der funktionalen Programmierung als bedeutende Alternative zu herkömmlichen prozeduralen Sprachen. Diese nichtprozeduralen Sprachen, welche dem deklarativen und rekursiven Programmierprinzip folgen, werden besonders für ihre hohe Programmiereffizienz und -Sicherheit geschätzt. Der systematische Aufbau einer funktionalen Programmiersprache wird schrittweise erläutert und anhand konkreter Aufgabenstellungen nachvollzogen. Ausführliche praktische Übungen mit der Programmiersprache Haskell ergänzen die theoretischen Inhalte. Besonderes Augenmerk wird auf die Einführung in polymorphe Typsysteme gelegt und ihre Anwendung in der Typprüfung und Typsynthese als automatisches Softwarevalidierungsverfahren. An Beispielen wird die deklarative Programmierung interaktiver Anwendungen nach dem synchronen Programmierprinzip (synchrone Kahn-Netzwerke) aufgezeigt.		
Lernziele/Kompetenzen: Fähigkeit zur Entwicklung algorithmischer Problemlösungen in der funktionalen Programmiersprache Haskell; Kenntnis wichtiger Strukturprinzipien der funktionalen Programmierung, wie referenzielle Transparenz, Rekursion, induktive und coinduktive algebraische Datentypen, Monaden; Fähigkeit diese Strukturkonzepte adäquat in der Programmierung konkreter Aufgabenstellungen einzusetzen; Kenntnis deklarativer Modelle interaktiver Software und die Fähigkeit, diese in Haskell zu implementieren; Kenntnis des typisierten Lambdakalküls und seiner elementaren mathematischen Eigenschaften; Einsicht in die Bedeutung des Lambdakalküls für die semantische Fundierung und Implementierung funktionaler Programmiersprachen.		
Sonstige Informationen: Der Arbeitsaufwand für dieses Modul gliedert sich grob wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> • Teilnahme an Vorlesung und Übung: 45 Stunden • Vor- und Nachbereitung der Vorlesung und Übungen (inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen): 60 Stunden • Bearbeiten der Übungsaufgaben (unbenotet und freiwillig) und Teilnahme an Rechnerübungen: 45 Stunden • Prüfungsvorbereitung + schriftliche Prüfung (90 min.): 30 Stunden 		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine		
Empfohlene Vorkenntnisse: grundlegende Programmierkenntnisse, gute Englischkenntnisse Modul Einführung in Algorithmen, Programmierung und Software (DSG-EiAPS-B) - empfohlen Modul Mathematik für Informatiker 1 (Aussagen- und Prädikatenlogik) (Gdl-MfI-1) - empfohlen		Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine
Angebotshäufigkeit: WS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester

Lehrveranstaltungen	
<p>1. Introduction to Functional Programming</p> <p>Lehrformen: Vorlesung Dozenten: Prof. Ph.D. Michael Mendler Sprache: Englisch/Deutsch Angebotshäufigkeit: WS, jährlich</p> <hr/> <p>Inhalte: In der Vorlesung wird das Themengebiet der Veranstaltung durch Dozentenvortrag eingeführt und Anregungen zum weiterführenden Literaturstudium gegeben. Die Lehrsprache wird in der ersten Lehrveranstaltung bekanntgegeben.</p> <hr/> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pierce, B. C.: Types and Programming Languages, MIT Press, 2002 • Thompson, S.: Haskell – The Craft of Functional Programming, Addison-Wesley 1999. 	2,00 SWS
<p>2. Introduction to Functional Programming</p> <p>Lehrformen: Übung Dozenten: Prof. Ph.D. Michael Mendler Sprache: Englisch/Deutsch Angebotshäufigkeit: WS, jährlich</p> <hr/> <p>Inhalte: Die Übung vertieft die Konzepte und Konstruktionen aus der Vorlesung an konkreten Beispielen. Sie dient damit auch der Klausurvorbereitung. Die Lehrsprache wird in der ersten Lehrveranstaltung bekanntgegeben.</p>	2,00 SWS
<p>Prüfung schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten</p> <p>Beschreibung: Die Prüfungssprache ist Englisch.</p>	

Modul Gdl-MTL Modal and Temporal Logic <i>Modal and Temporal Logic</i>		6 ECTS / 180 h
(seit WS17/18) Modulverantwortliche/r: Prof. Ph.D. Michael Mendler		
Inhalte: Nicht nur die Verifikation der funktionalen Korrektheit von Algorithmen und die funktionale Analyse verteilter und verlässlicher Systeme erfordert logisch-symbolische Verfahren. Auch viele Steuerungsprobleme in Anwendungsfeldern wie der Automatisierung von Wirtschaftsprozessen, intelligenten autonomen Agenten oder in Sicherheitsprotokollen lassen sich nur schwer mit herkömmlichen analytisch-numerischen Methoden behandeln. Dank der sich kontinuierlich verbessernden Leistungsfähigkeit moderner Rechner und der Erfolge im Gebiet der <i>Computational Logic</i> kommt der formalen Logik in der Informationstechnik wachsende Bedeutung zu. Die Vorlesung gibt einen Einblick in die Familie der Modallogiken als die wichtigsten informatikrelevanten Logiken, stellt zugehörige Implementierungstechniken und Entscheidungsverfahren vor und zeigt typische Anwendungen auf.		
Lernziele/Kompetenzen: Einsicht in die besondere Stellung der Modallogik zwischen Aussagenlogik und Prädikatenlogik und die Kenntnis ihrer ingenieurtechnischen Einsatzmöglichkeiten in Anwendungen, etwa der semantischen Informationsverarbeitung oder der Verifikation robuster und funktionssicherer reaktiver Systeme; Kenntnis der wichtigsten Modallogiken, ihrer Ausdruckskraft und Automatisierbarkeit, sowie die Fähigkeit für vorgegebene Anwendungen maßgeschneiderte Modallogiken selbst zu entwickeln; Fähigkeit, dynamische und reaktive Abläufe sowie komplexe verteilte Kommunikationsvorgänge in modaler und temporaler Logik zu spezifizieren und diese mit Hilfe geeigneter formaler Kalküle zu analysieren.		
Sonstige Informationen: Der Arbeitsaufwand für dieses Modul gliedert sich grob wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> • Teilnahme an Vorlesung und Übung: 45 Stunden • Vor- und Nachbereitung der Vorlesung und Übungen (inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen): 90 Stunden • Bearbeiten der Übungsaufgaben (unbenotet und freiwillig): 15 Stunden • Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden 		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine		
Empfohlene Vorkenntnisse: grundlegende Programmierkenntnisse, gute Englischkenntnisse Modul Einführung in Algorithmen, Programmierung und Software (DSG-EiAPS-B) - empfohlen Modul Mathematik für Informatiker 1 (Aussagen- und Prädikatenlogik) (Gdl-Mfl-1) - empfohlen		Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine
Angebotshäufigkeit: WS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
Lehrveranstaltungen		
Modal and Temporal Logic Lehrformen: Vorlesung und Übung		4,00 SWS

<p>Dozenten: Prof. Ph.D. Michael Mendler</p> <p>Sprache: Englisch/Deutsch</p> <p>Angebotshäufigkeit: WS, jährlich</p> <hr/> <p>Inhalte:</p> <p>In der Vorlesung wird das Themengebiet der Veranstaltung durch Dozentenvortrag eingeführt und Anregungen zum weiterführenden Literaturstudium gegeben.</p> <p>Die Übung vertieft die Konzepte und Konstruktionen aus der Vorlesung an konkreten Beispielen. Sie dient damit auch der Klausurvorbereitung.</p> <hr/> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none">• Fagin, R., Halpern, J. Y., Moses, Y., Vardi, M. Y.: Reasoning about Knowledge. MIT Press, (2nd printing) 1996.• Hughes, G. E., Cresswell, M. J.: A New Introduction to Modal Logic. Routledge, (3rd reprint) 2003.• Popkorn, S.: First Steps in Modal Logic. Cambridge University Press, 1994.• Berard, B., Bidoit, M., Finkel, A., Laroussinie, F., Petit, A., Petrucci, L., Schnoebelen, Ph., McKenzie, P.: Systems and Software Verification. Springer 1999.	
--	--

<p>Prüfung</p> <p>schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten</p> <p>Beschreibung:</p> <p>Die Prüfungssprache wird in der ersten Sitzung bekannt gegeben.</p>	
--	--

Modul Gdl-Mfl-1 Mathematik für Informatik 1 (Aussagen- u. Prädikatenlogik) <i>Propositional and Predicate Logic</i>		6 ECTS / 180 h
(seit SS17) Modulverantwortliche/r: Prof. Ph.D. Michael Mendler		
Inhalte: In dieser Basisvorlesung werden die für die Informatik wesentlichen Elemente der Aussagen- und Prädikatenlogik, sowie ihre Anwendung zur Spezifikation und Analyse diskreter Strukturen eingeführt. Am Beispiel der Prädikatenlogik wird der Prozess der Abstraktion im Aufbau und der Anwendung von formalen Systemen eingehend dargestellt. Der zentrale Unterschied zwischen Syntax und Semantik und das Prinzip rekursiver Konstruktionen und induktiven Schließens werden dabei ausführlich erläutert.		
Lernziele/Kompetenzen: Die Fähigkeit, informell gegebene Strukturen und Prozesse der natürlichen und technischen Umwelt, speziell solche mit nicht-numerischem Charakter mit symbolischen Formalismen zu erfassen und mit Hilfe kombinatorischer und logischer Lösungsansätze zu analysieren; Die Fähigkeit zur Abstraktion und die Einsicht in die methodische Bedeutung des hierarchischen Aufbaus informatischer Systeme, des systematischen Fortschreitens von einfachen zu komplexen Beschreibungen sowie umgekehrt des inkrementellen Abstützens komplexer Problemlösungen auf elementare Lösungsbausteine; Die Kenntnis elementarer Grundbegriffe der Beweis- und Modelltheorie der klassischen Aussagen- und Prädikatenlogik.		
Sonstige Informationen: Der Arbeitsaufwand für dieses Modul gliedert sich grob wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> • Teilnahme an Vorlesung und Übung: 45 Stunden • Vor- und Nachbereitung der Vorlesung und Übungen (inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen): 60 Stunden • Bearbeiten der Übungsaufgaben (unbenotet und freiwillig) und Teilnahme an Rechnerübungen: 45 Stunden • Prüfungsvorbereitung + schriftliche Prüfung (90 min.): 30 Stunden 		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine		
Empfohlene Vorkenntnisse: gute Englischkenntnisse		Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine
Angebotshäufigkeit: WS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester

Lehrveranstaltungen	
1. Mathematik für Informatik 1 Lehrformen: Vorlesung Dozenten: Prof. Ph.D. Michael Mendler Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: WS, jährlich Inhalte:	2,00 SWS

<p>In der Vorlesung wird das Themengebiet der Veranstaltung durch Dozentenvortrag eingeführt und Anregungen zum weiterführenden Literaturstudium gegeben.</p>	
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ehrig, H., Mahr, B., Cornelius, F., Große-Rhode, Zeitz, M. P.: Mathematisch strukturelle Grundlagen der Informatik. Springer Verlag, 2. Aufl., 2001. • Grassmann, W. K., Tremblay, J.-P.: Logic and Discrete Mathematics - A Computer Science Perspective. Prentice Hall, 1996. • Scheinerman, E. R.: Mathematics – A Discrete Introduction. Brooks/Cole, 2000. • Barwise, J., Etchemendy, J: Language, Proof, and Logic. Seven Bridges Press, 2000. 	
<p>2. Mathematik für Informatik 1 Lehrformen: Übung Dozenten: Prof. Ph.D. Michael Mendler, N.N. Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: WS, jährlich</p> <hr/> <p>Inhalte: Die Übung vertieft die Konzepte und Konstruktionen aus der Vorlesung an konkreten Beispielen. Sie dient damit auch der Klausurvorbereitung.</p>	2,00 SWS
<p>Prüfung schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten</p>	

<p>Modul Gdl-PR2-B Bachelorprojekt Software Systems Science <i>Bachelor Project Software Systems Science</i></p>	<p>12 ECTS / 360 h</p>
<p>(seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Ph.D. Michael Mendler</p>	
<p>Inhalte: Ein überschaubares Projekt zu Themen aus dem Bereich der aktuellen Forschungsarbeiten der Professur wird in arbeitsteilig arbeitenden Kleingruppen von Studierenden, ggf. auch einzeln - von der Konzeption und Umsetzung bis zur Dokumentation in einem wissenschaftlichen Arbeitsbericht und einer Präsentation - durchgeführt. Dies erfordert eine umfangreiche Recherche der aktuellen wissenschaftlichen Literatur sowie eine detaillierte Planung, deren Ergebnisse in einem Planungsworkshop vorgestellt und diskutiert werden.</p>	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Studierende sollen ein vertieftes Verständnis der bei der Durchführung von Softwaresystem-Projekten auftretenden konzeptionellen und praktischen Problem wie auch von geeigneten Lösungsansätzen erhalten. Dies geschieht in der intensiven Bearbeitung einer Aufgabenstellung mit Bezug zu den Grundlagen der Informatik in Kleingruppen - ggf. auch einzeln. Die Studenten sammeln wichtige Erfahrungen in der Durchführung kleinerer forschungsorientierter Projekte.</p>	
<p>Sonstige Informationen: Dieses Modul soll über einen Zeitraum von 2 Semestern bearbeitet werden (2x6ECTS, 2x4SWS). In besonderen Fällen, z.B. Abwesenheit aufgrund eines Auslandsstudiums, kann das Projekt auch innerhalb einen Semesters plus Semesterferien durchgeführt werden. Studenten werden gebeten in solchen Fällen das Thema und den zeitlichen Ablauf schon im Semester vor Beginn des Projektes mit dem betreuenden Dozenten festzulegen. Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 360 Std, welche sich grob wie folgt aufteilen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 60 Std. Recherche, Planung und Teilnahme am Planungsworkshop • 40 Std. Teilnahme an Projekttreffen, einschließlich Tutorien • 180 Std. Durchführung des Projekts • 20 Std. Erstellung des Zwischenberichts (Hausarbeit) • 60 Std. Erstellung Abschlussbericht, sowie Erstellung und Präsentation des Projektposters (Hausarbeit und Kolloquium) <p>Berichte und Präsentation dürfen wahlweise in Deutsch oder Englisch abgefasst sein.</p>	
<p>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine</p>	
<p>Empfohlene Vorkenntnisse: Grundlegende methodische Kenntnisse zur Planung und Durchführung von Softwareprojekten, z.B. erworben im Modul "Software Engineering Lab" und zum wissenschaftlichen Arbeiten, z.B. erworben im Modul "Wissenschaftliches Arbeiten in der Informatik". Darüber hinaus sind für Projekte im Bereich Gdl empfohlen: Englischkenntnisse, Kenntnisse der elementaren Logik, Grundlagen der Theoretischen Informatik, Rechner- und Betriebssysteme, Nichtprozedurale Programmierung.</p>	<p>Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine</p>

Angebotshäufigkeit: WS, SS	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 2 Semester
-----------------------------------	----------------------------------	---

Lehrveranstaltungen	
Gdl Bachelorprojekt Software Systems Science Lehrformen: Übung Dozenten: Prof. Ph.D. Michael Mandler, N.N. Sprache: Deutsch/Englisch Angebotshäufigkeit: WS, SS	8,00 SWS
Inhalte: Die Prüfungssprache wird in der ersten Lehrveranstaltung bekanntgegeben.	

Prüfung Hausarbeit mit Kolloquium / Prüfungsdauer: 30 Minuten Bearbeitungsfrist: 4 Monate Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: Regelmäßige Teilnahme an der Lehrveranstaltung Beschreibung: Anfertigen eines schriftlichen Abschlussberichts und Kolloquium (Fachgespräch) zu den Ergebnisse des Projektes. Die Gewichtung der Prüfungsleistungen wird zu Beginn der Lehrveranstaltung von der Dozentin bzw. dem Dozenten bekanntgegeben. Die Prüfungssprache wird in der ersten Lehrveranstaltung bekanntgegeben.	
--	--

Prüfung schriftliche Hausarbeit / Bearbeitungsfrist: 4 Monate Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: Regelmäßige Teilnahme an der Lehrveranstaltung Beschreibung: Anfertigen eines schriftlichen Zwischenberichts zum Projekt nach etwa 80 Std. geleisteter Projektarbeit, spätestens am Ende des Semesters, in dem das Projekt begonnen wurde. Die Prüfungssprache sowie die Gewichtung der Prüfungsleistungen wird in der ersten Lehrveranstaltung bekanntgegeben.	
--	--

Modul HCI-IS-B Interaktive Systeme <i>Interactive Systems</i>		6 ECTS / 180 h 45 h Präsenzzeit 135 h Selbststudium
(seit WS17/18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tom Gross		
Inhalte: Theoretische, methodische und praktische Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion.		
Lernziele/Kompetenzen: Ziel ist die allgemeine Einführung und Vermittlung von grundlegenden Paradigmen, Konzepten und Prinzipien der Gestaltung von Benutzungsoberflächen. Der primäre Fokus liegt dabei auf dem Entwurf, der Implementation und der Evaluierung von interaktiven Systemen.		
Sonstige Informationen: http://www.uni-bamberg.de/hci/leistungen/studium Der Arbeitsaufwand für dieses Modul gliedert sich grob wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> • Teilnahme an Vorlesung und Übung: insgesamt 45 Stunden • Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen): ca. 30 Stunden • Vor- und Nachbereitung der Übung (inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen, aber ohne Bearbeitung der optionalen Studienleistungen): ca. 30 Stunden • Bearbeiten der optionalen Studienleistungen: insgesamt ca. 45 Stunden • Prüfungsvorbereitung: ca. 30 Stunden (basierend auf dem bereits im obigen Sinne erarbeiteten Stoff) Der Unterricht erfolgt grundsätzlich in deutscher und bei Bedarf der Studierenden in englischer Sprache. Sämtliche Unterlagen (inkl. Prüfung) sind in englischer Sprache verfügbar.		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine		
Empfohlene Vorkenntnisse: Grundkenntnisse in Informatik im Umfang einer Einführung in die Informatik		Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine
Angebotshäufigkeit: WS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester

Lehrveranstaltungen	
1. Interaktive Systeme Lehrformen: Vorlesung Dozenten: Prof. Dr. Tom Gross Sprache: Deutsch/Englisch Angebotshäufigkeit: WS, jährlich	2,00 SWS
Inhalte: Im Rahmen der Vorlesung werden die folgenden Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Gestaltung von Benutzungsoberflächen • Benutzer und Humanfaktoren • Maschinen und technische Faktoren • Interaktion, Entwurf, Prototyping und Entwicklung 	

<ul style="list-style-type: none"> • Evaluierung von interaktiven Systemen • Entwicklungsprozess interaktiver Systeme • Interaktive Systeme im größeren Kontext und verwandte Themen 	
<p>Literatur: Die Veranstaltung ist eine Zusammenstellung verschiedener Quellen; als ergänzende Quelle und zum Nachschlagen wird empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preece, J., Rogers, Y. und Sharp, H. Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. Wiley, New York, NY, 3. Auflage, 2011 • Dix, A., Finlay, J., Abowd, G.D. und Beale, R. Human-Computer Interaction. Pearson, Englewood Cliffs, NJ, 3. Auflage, 2004. 	
<p>2. Interaktive Systeme Lehrformen: Übung Dozenten: Mitarbeiter Mensch-Computer-Interaktion Sprache: Deutsch/Englisch Angebotshäufigkeit: WS, jährlich</p> <hr/> <p>Inhalte: praktische Aufgaben zum Vorlesungsstoff einschließlich der Programmierung kleiner Prototypen</p> <hr/> <p>Literatur: siehe Vorlesung</p>	2,00 SWS
<p>Prüfung schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten</p> <p>Beschreibung: In der Klausur können 90 Punkte erzielt werden.</p> <p>Es besteht die Möglichkeit, optionale Studienleistungen zu erbringen. Diese umfassen insgesamt 12 Punkte. Die Art der optionalen Studienleistungen, die Punkte pro optionaler Studienleistung sowie deren Bearbeitungsfrist werden zu Beginn der Lehrveranstaltung verbindlich bekannt gegeben. Ist die Klausur bestanden (in der Regel sind hierzu 50 % der Punkte erforderlich), so werden die durch optionale Studienleistungen erreichten Punkte als Bonuspunkte angerechnet. Eine 1,0 ist in der Klausur auf jeden Fall auch ohne Punkte aus der Bearbeitung optionaler Studienleistungen erreichbar.</p>	

Modul HCI-US-B Ubiquitäre Systeme <i>Ubiquitous Systems</i>		6 ECTS / 180 h
(seit WS17/18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tom Gross		
Inhalte: Theoretische, methodische und praktische Grundlagen des Ubiquitous Computing.		
Lernziele/Kompetenzen: Ziel ist die Vermittlung fundierter Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich der ubiquitären Systeme sowie eines breiten theoretischen und praktischen Methodenwissens zum Entwurf, zur Konzeption und zur Evaluierung ubiquitärer Systeme. Nach dem Besuch dieser Lehrveranstaltung sollen Studierende die einschlägige Literatur und Systeme in Breite und Tiefe kennen und neue Literatur und Systeme kritisch bewerten können.		
Sonstige Informationen: http://www.uni-bamberg.de/hci/leistungen/studium Der Arbeitsaufwand für dieses Modul gliedert sich grob wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> • Teilnahme an Vorlesung und Übung: insgesamt 45 Stunden • Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen): ca. 30 Stunden • Vor- und Nachbereitung der Übung (inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen sowie Bearbeitung der optionalen Studienleistungen): ca. 75 Stunden • Prüfungsvorbereitung: ca. 30 Stunden (basierend auf dem bereits im obigen Sinne erarbeiteten Stoff) Der Unterricht erfolgt grundsätzlich in deutscher und bei Bedarf der Studierenden in englischer Sprache. Sämtliche Unterlagen (inkl. Prüfung) sind in englischer Sprache verfügbar.		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine		
Empfohlene Vorkenntnisse: Modul Algorithmen und Datenstrukturen (MI-AuD-B) Modul Einführung in Algorithmen, Programmierung und Software (DSG-EiAPS-B)		Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine
Angebotshäufigkeit: WS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
Lehrveranstaltungen		
Ubiquitäre Systeme Lehrformen: Vorlesung Dozenten: Prof. Dr. Tom Gross Sprache: Deutsch/Englisch Angebotshäufigkeit: WS, jährlich		2,00 SWS
Inhalte: Im Rahmen der Vorlesung werden nach einer Einführung in das Thema Ubiquitous Computing - also der allgegenwärtigen Rechner, die verschwindend klein, teilweise in Alltagsgegenständen eingebaut, als Client und Server fungieren		

und miteinander kommunizieren können - die folgenden Themen konzeptionell, technisch und methodisch behandelt:

- Grundlegende Konzepte
- Basistechnologie und Infrastrukturen
- Ubiquitäre Systeme und Prototypen
- Kontextadaptivität
- Benutzerinteraktion
- Ubiquitäre Systeme im größeren Kontext und verwandte Themen

Literatur:

Die Veranstaltung ist eine Zusammenstellung verschiedener Quellen; als ergänzende Quelle und zum Nachschlagen wird empfohlen:

- Krumm, J., (Hrsg.). Ubiquitous Computing Fundamentals. Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL, 2010.

Prüfung

mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten

Beschreibung:

In Abhängigkeit von der Teilnehmerzahl wird die Modulprüfung entweder in Form einer Klausur **oder** in Form einer mündlichen Prüfung durchgeführt. Die Festlegung erfolgt zu Semesterbeginn und wird im ersten Lehrveranstaltungstermin bekannt gegeben.

In der mündlichen Prüfung mit einer Prüfungsdauer von 30 Minuten können 90 Punkte erzielt werden.

Es besteht die Möglichkeit, optionale Studienleistungen zu erbringen. Diese umfassen insgesamt 12 Punkte. Die Art der optionalen Studienleistungen, die Punkte pro optionaler Studienleistung sowie deren Bearbeitungsfrist werden zu Beginn der Lehrveranstaltung verbindlich bekannt gegeben. Ist die mündl. Prüfung bestanden (in der Regel sind hierzu 50 % der Punkte erforderlich), so werden die durch optionale Studienleistungen erreichten Punkte als Bonuspunkte angerechnet. Eine 1,0 ist in der mündl. Prüfung auf jeden Fall auch ohne Punkte aus der Bearbeitung optionaler Studienleistungen erreichbar.

Lehrveranstaltungen

Ubiquitäre Systeme

Lehrformen: Übung

Dozenten: Mitarbeiter Mensch-Computer-Interaktion

Sprache: Deutsch/Englisch

Angebotshäufigkeit: WS, jährlich

2,00 SWS

Inhalte:

praktische Aufgaben zum Vorlesungsstoff einschließlich der Programmierung kleiner Prototypen.

Literatur:

siehe Vorlesung

Prüfung

schriftliche Modulprüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Beschreibung:

In Abhängigkeit von der Teilnehmerzahl wird die Modulprüfung entweder in Form einer Klausur **oder** in Form einer mündlichen Prüfung durchgeführt. Die Festlegung erfolgt zu Semesterbeginn und wird im ersten Lehrveranstaltungstermin bekannt gegeben.

In der Klausur über 90 min. können 90 Punkte erzielt werden.

Es besteht die Möglichkeit, optionale Studienleistungen zu erbringen. Diese umfassen insgesamt 12 Punkte. Die Art der optionalen Studienleistungen, die Punkte pro optionaler Studienleistung sowie deren Bearbeitungsfrist werden zu Beginn der Lehrveranstaltung verbindlich bekannt gegeben. Ist die Klausur bestanden (in der Regel sind hierzu 50 % der Punkte erforderlich), so werden die durch optionale Studienleistungen erreichten Punkte als Bonuspunkte angerechnet. Eine 1,0 ist in der Klausur auf jeden Fall auch ohne Punkte aus der Bearbeitung optionaler Studienleistungen erreichbar.

Modul KTR-Datkomm-B Datenkommunikation <i>Data communication</i>	6 ECTS / 180 h 45 h Präsenzzeit 135 h Selbststudium
(seit WS17/18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Udo Krieger	
<p>Inhalte:</p> <p>Diese Lehrveranstaltung behandelt die technischen Grundlagen der öffentlichen, betrieblichen und privaten Rechnerkommunikation in lokalen Netzen und Weitverkehrsnetzen sowie grundlegende Aspekte ihres Dienstangebots. Es werden die geläufigsten Dienste-, Netz- und Protokollarchitekturen öffentlicher und privater Datenkommunikationsnetze wie das OSI-Referenzmodell bzw. die TCP/IP-Protokollfamilie mit aufgesetzten Dateitransfer, World Wide Web und Multimedia-Diensten vorgestellt.</p> <p>Ferner werden die Grundprinzipien der eingesetzten Übertragungsverfahren, der Übertragungssicherungs- und Steuerungsalgorithmen und der wichtigsten Medienzugriffsverfahren diskutiert, z.B. geläufige Übertragungs- und Multiplexechniken wie FDMA, TDMA, CDMA, Medienzugriffstechniken der CSMA-Protokollfamilie inklusive ihrer Umsetzung in LANs nach IEEE802.x Standards, Sicherungsprotokolle der ARQ-Familie sowie Flusskontrollstrategien mit variablen Fenstertechniken und ihre Realisierung im HDLC-Protokoll.</p> <p>Außerdem werden grundlegende Adressierungs- und Vermittlungsfunktionen in Rechnernetzen wie Paketvermittlung in Routern und Paketverkehrlenkung nach Kürzeste-Wege-Prinzipien bzw. Verkehrlenkung nach dem Prinzip virtueller Wege dargestellt. Darüber hinaus werden die Grundfunktionen der Transportschicht und ihre exemplarische Umsetzung in TCP erläutert.</p>	
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden sollen zu eigenständigem Arbeiten im Bereich moderner Kommunikationsnetze befähigt werden. Es werden Grundkenntnisse der Datenkommunikation und die systematische Analyse der verwendeten Algorithmen mit Hilfe eines interaktiven Konzeptes theoretischer und praktischer Übungsaufgaben vermittelt. Die Studierenden lernen, gegebene Implementierungen der vorgestellten Datenkommunikationsverfahren zu analysieren und durch Messungen im Kommunikationslabor ihr Leistungsverhalten zu überprüfen.</p>	
<p>Sonstige Informationen:</p> <p>Der Arbeitsaufwand gliedert sich grob wie folgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teilnahme an Präsenzveranstaltungen (Vorlesung, Übung, Laborbesprechungen): 45 Stunden • Vor- und Nachbereitung von Vorlesungen und Übungen: 100 Stunden • Prüfungsvorbereitung: 35 Stunden 	
<p>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine</p>	
<p>Empfohlene Vorkenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erfolgreich abgeschlossene Prüfungen der Grundlagenfächer des Bachelorstudiums, insbesondere Einführung in Algorithmen, Programmierung und Software sowie grundlegende Kenntnisse effizienter Algorithmen • gute Programmierkenntnisse in JAVA (oder C++) <p>Modul Fortgeschrittene Java Programmierung (DSG-AJP-B) - empfohlen</p>	<p>Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine</p>

Modul Einführung in Algorithmen, Programmierung und Software (DSG-EiAPS-B) - empfohlen Modul Mathematik für Informatiker 1 (Aussagen- und Prädikatenlogik) (Gdl-Mfl-1) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: WS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester

Lehrveranstaltungen	
<p>1. Datenkommunikation Lehrformen: Vorlesung Dozenten: Prof. Dr. Udo Krieger Sprache: Deutsch/Englisch Angebotshäufigkeit: WS, jährlich</p> <hr/> <p>Inhalte: Diese Lehrveranstaltung behandelt die technischen Grundlagen der öffentlichen, betrieblichen und privaten Rechnerkommunikation in lokalen Netzen und Weitverkehrsnetzen sowie grundlegende Aspekte ihres Dienstangebots. Es werden die geläufigsten Dienste-, Netz- und Protokollarchitekturen öffentlicher und privater Datenkommunikationsnetze wie das OSI-Referenzmodell bzw. die TCP/IP-Protokollfamilie mit aufgesetzten Dateitransfer, World Wide Web und Multimedia-Diensten vorgestellt. Ferner werden die Grundprinzipien der eingesetzten Übertragungs-, Übertragungssicherungs- und Steuerungsalgorithmen und des Medienzugriffs diskutiert, z.B. geläufige Übertragungs- und Multiplextechniken wie FDMA, TDMA und CDMA Medienzugriffstechniken der CSMA-Protokollfamilie inklusive ihrer Umsetzung in LANs nach IEEE802.x Standards, Sicherungsprotokolle der ARQ-Familie sowie Flusskontrollstrategien mit variablen Fenstertechniken und ihre Realisierung. Außerdem werden grundlegende Adressierungs- und Vermittlungsfunktionen in Rechnernetzen wie Paketvermittlung in Routern und Paketverkehrslenkung dargestellt. Darüber hinaus werden die Grundfunktionen der Transportschicht und ihre exemplarische Umsetzung in TCP erläutert. Die Bekanntgabe der Lehrsprache erfolgt in der ersten Sitzung der Lehrveranstaltung.</p> <hr/> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lean-Garcia, A., Widjaja, I.: Communication Networks, McGraw-Hill, Boston, 2004 • Tanenbaum, A. S.: Computernetzwerke, Pearson Studium, München, 4. Aufl., 2003 • Kurose, J., Ross, K.W.: Computernetzwerke – ein Top-Down-Ansatz mit Schwerpunkt Internet, Pearson Studium, München, 2014 • Comer, D.: Computernetzwerke und Internets, Pearson Studium, München, 2004 <p>Weitere Angaben und Erläuterungen erfolgen in der 1. Vorlesung.</p>	2,00 SWS
<p>2. Datenkommunikation Lehrformen: Übung</p>	2,00 SWS

Dozenten: Prof. Dr. Udo Krieger, Mitarbeiter Informatik, insbesondere Kommunikationsdienste, Telekommunikationssysteme und Rechnernetze

Sprache: Deutsch/Englisch

Angebotshäufigkeit: WS, jährlich

Inhalte:

Es werden Grundkenntnisse der Datenkommunikation und die systematische Analyse der dabei verwendeten Algorithmen mit Hilfe eines interaktiven Übungskonzeptes aus Haus- und Laboraufgaben vermittelt. Vorlesungsbegleitend werden diese Übungsaufgaben zu folgenden Themen bearbeitet:

- Netzentwurfprinzipien
- OSI-Protokolle
- TCP/IP-Protokollstapel
- Netzelemente
- Datenübertragungssicherungsschicht
- Medienzugriffsschicht

Die Studierenden lernen, gegebene Implementierungen der vorgestellten

Datenkommunikationsverfahren mathematisch und kommunikationstechnisch zu analysieren, durch Messungen ihr Leistungsverhalten zu überprüfen und Vor- bzw. Nachteile der Lösungen zu bewerten.

Die Bekanntgabe der Lehrsprache erfolgt in der ersten Sitzung der

Lehrveranstaltung.

Literatur:

- Lean-Garcia, A., Widjaja, I.: Communication Networks, McGraw-Hill, Boston, 2004
- Tanenbaum, A. S.: Computernetzwerke, Pearson Studium, München, 4. Aufl., 2003
- Kurose, J., Ross, K.W.: Computernetzwerke – ein Top-Down-Ansatz mit Schwerpunkt Internet, Pearson Studium, München, 2014
- Comer, D.: Computernetzwerke und Internets, Pearson Studium, München, 2004

Weitere Literatur wird in der Übung benannt.

Prüfung

schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Beschreibung:

Die Inhalte der Vorlesung sowie die Aufgabenstellungen, Lösungen und Erkenntnisse der Übung, die Haus- und Laboraufgaben beinhaltet, werden in Form einer Klausur geprüft.

Im Verlauf des Semesters können durch die Bearbeitung der Laboraufgaben der Übung und die erfolgreiche Bewertung der entsprechenden Teilleistungen eine maximale Anzahl von Bonuspunkten erworben werden. Diese Bonuspunkte werden bei der Notenvergabe des Moduls berücksichtigt, wobei das Bestehen der Modulprüfung die Voraussetzung für die Berücksichtigung dieser individuell erbrachten Bonuspunkte ist. Die Berechnungs-, Vergabe- und Anrechnungsmodalitäten der Bonuspunkteregelung werden zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt und den Studierenden zur Kenntnis gebracht. Diese

Bonuspunkte stellen eine freiwillige Zusatzleistung dar. Das Bestehen der Modulprüfung ist auch ohne diese Zusatzleistung möglich. Das Erreichen der Note 1.0 ist ebenfalls ohne die Erbringung dieser Zusatzleistung möglich.

Die Bekanntgabe der Prüfungssprache erfolgt in der ersten Sitzung der Lehrveranstaltung.

Zulässige Hilfsmittel der Prüfung:

- Taschenrechner ohne vollständige alphanumerische Tastatur und Grafikdisplay

Modul KTR-GIK-M Grundbausteine der Internet-Kommunikation <i>Foundations of Internet Communication</i>	6 ECTS / 180 h 45 h Präsenzzeit 135 h Selbststudium
(seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Udo Krieger	
<p>Inhalte:</p> <p>Die Lehrveranstaltung vermittelt eine Einführung in die theoretischen Grundlagen wichtiger kommunikationstechnischer Problemstellungen zu den Themengebieten Grundlagen der Internet-Kommunikation, Verbindungssegmente und Routing in IP-Netzen, Transportprotokolle in IP-Netzen bzw. fortgeschrittener Module wie Echtzeit-Kommunikation und Sicherheit in IP-Netzen und die eigenständige praktische Umsetzung des erworbenen Wissens durch vorgegebene Laborübungen zur Internet-Kommunikation in Kleingruppen. Dabei werden weitere Hilfsmittel und Anleitungen sowie die Laborumgebung bereitgestellt.</p> <p>Zur Implementierung soll ein Rechnernetz im Labor konfiguriert und getestet werden. Die Betriebssystem-Grundausrüstung und erforderliche Software-Werkzeuge wie Wireshark und Atheris werden bereitgestellt. Grundlagen der Handhabung werden von den Studierenden im Projekt selbst erarbeitet.</p>	
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Wichtige Fertigkeiten zur Bewertung aktueller Kommunikationstechnologien sind nur durch die Vermittlung praktischer Fähigkeiten und Erfahrungen in teamorientierten Prozessen unter Zeit- und Zielvorgaben industrienah erlernbar. Die Studierenden werden in der Vorlesung Grundbausteine der Internet-Kommunikation und den begleitenden Laborübungen zu eigenverantwortlichem, team-orientierten Arbeiten angeleitet. Ziel ist der Erwerb praktischer Fertigkeiten auf dem Gebiet der IP-gestützten Datenkommunikation und die Fähigkeit, Lösungsvorschläge der modernen Internet-Kommunikation sicher beurteilen zu können.</p> <p>Die Lehrveranstaltung "Grundbausteine der Internet-Kommunikation" hat folgende Zielsetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortführung der Vorlesung Datenkommunikation des Bachelorprogrammes als Profilbildungsstudium auf Masterniveau • praktisches Erarbeiten der Grundlagen der Internet- und Multimedia-Kommunikation • Aufbau und Verkehrsanalyse von TCP/IP-basierten Rechnernetzen mit modernen Echtzeit- und Web-Anwendungen • Angebot einer Prüfungsalternative zur Lehrveranstaltung Multimedia-Kommunikation in Hochgeschwindigkeitsnetzen (KTR-MMK-M) oder Mobilkommunikation (KTR-Mobi-M) im Prüfungsfach Kommunikationssysteme und Rechnernetze • Ergänzung der Lehrangebote in Verteilten Systemen und Medieninformatik zur Bildung eines Studienschwerpunktes "Mobile verteilte Systeme" bzw. Next Generation Internet <p>Die Lehrveranstaltung ist für Bachelorstudierende im Profilbildungsstudium zur Stärkung ihrer Arbeitsmarktchancen, für Masterstudierende sowie für Austauschstudenten/innen besonders empfehlenswert.</p>	
<p>Sonstige Informationen:</p> <p>Der Arbeitsaufwand gliedert sich grob wie folgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teilnahme an Präsenzveranstaltungen (Vorlesung, Laborübungen, Laborbesprechungen): 45 Stunden • Vorbereitung, Ausführung und Nachbereitung von Vorlesungen und Laborübungen: 100 Stunden • Prüfungsvorbereitung: 35 Stunden 	

The module can be selected by exchange students and master students speaking only English.		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine		
Empfohlene Vorkenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Datenkommunikation im Umfang KTR-Datkomm-B • Programmierkenntnisse in JAVA (oder C++) • der Erwerb von LINUX-Kenntnissen wird empfohlen, ist aber keine Voraussetzung <p>Modul Einführung in Algorithmen, Programmierung und Software (DSG-EiAPS-B) - empfohlen Modul Datenkommunikation (KTR-Datkomm-B) - empfohlen Modul Algorithmen und Datenstrukturen (MI-AuD-B) - empfohlen</p>		Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine
Angebotshäufigkeit: SS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester

Lehrveranstaltungen	
Grundbausteine der Internet-Kommunikation Lehrformen: Vorlesung und Übung Dozenten: Prof. Dr. Udo Krieger Sprache: Englisch/Deutsch Angebotshäufigkeit: SS, jährlich	4,00 SWS
Inhalte: Die Lehrveranstaltung vermittelt eine Einführung in die theoretischen Grundlagen wichtiger kommunikationstechnischer Problemstellungen zu den Themengebieten Grundlagen der Internet-Kommunikation, Verbindungssegmente und Routing in IP-Netzen, Transportprotokolle in IP-Netzen bzw. fortgeschrittener Module wie Echtzeit-Kommunikation und Sicherheit in IP-Netzen und die eigenständige praktische Umsetzung des erworbenen Wissens durch vorgegebene Laborübungen zur Internet-Kommunikation in Kleingruppen. Dabei werden weitere Hilfsmittel und Anleitungen sowie die Laborumgebung bereitgestellt. Zur Implementierung soll ein Rechnernetz im Labor konfiguriert und getestet werden. Die Betriebssystem-Grundausrüstung und erforderliche Software-Werkzeuge wie Wireshark und Atheris werden bereitgestellt. Grundlagen der Handhabung werden von den Studierenden im Projekt selbst erarbeitet. Die Organisation der Arbeiten erfolgt in einem industrienahen Projektrahmen aus Definitions-, Vorbereitungs-, Implementierungs- und Präsentationsphasen. Dabei soll, wie in realen Projekten üblich, eine inkrementelle Vorgehensweise durchgeführt werden, d.h: <ul style="list-style-type: none"> • Unterteilung der Arbeiten in Arbeitspakete (laboratories/work packages), • ihre Untergliederung in Aufgaben (tasks) und Teilaufgaben (subtasks) mit Meilensteinen • und der Darlegung von Zwischenergebnissen bzw. • einem Abschlussbericht mit Abschlusspräsentation 	

Weitere Laboraufgaben zu aktuellen Forschungsfragen im "Future Generation Internet" werden bei Bedarf in die Lehrveranstaltung integriert. Details werden in der Vorlesung angekündigt.

Eine aktuelle Liste der bearbeiteten Themen der Lehrveranstaltung wird in der Vorlesung bereitgestellt.

Die Bekanntgabe der Lehrsprache erfolgt in der ersten Sitzung der Lehrveranstaltung.

Literatur:

Grundlagen:

- J. Liebeherr, M. Elzarki: Mastering Networks, An Internet Lab Manual, Pearson Education, Boston, 2004.

weitere Literatur zu einzelnen Arbeitspaketen:

- Kurose, J., Ross, K.W.: Computernetzwerke – ein Top-Down-Ansatz mit Schwerpunkt Internet, Pearson Studium, München, 2014 .
- Tanenbaum, A. S.: Computernetzwerke, Pearson Studium, München, 6. Aufl., 2013.
- Sikora, A.: Technische Grundlagen der Rechnerkommunikation, Fachbuchverlag Leipzig, 2003.
- Leon-Garcia, A., Widjaja, I.: Communication Networks, McGraw-Hill, Boston, 2nd ed. 2004.
- Badach, A.: Voice over IP - Die Technik, Carl Hanser Verlag, München, 2. Aufl., 2005.
- Flaig, G., u.a.: Internet-Telefonie, Open source Press, München, 2006.

Eine aktualisierte Liste wird in der Vorlesung bereitgestellt.

Prüfung

Hausarbeit mit Kolloquium / Prüfungsdauer: 30 Minuten

Bearbeitungsfrist: 4 Monate

Beschreibung:

Die Bewertung der Prüfungsleistung erfolgt nach Abschluss der Lehrveranstaltung auf folgender Grundlage:

- Auswertung der von einem Studierenden individuell bearbeiteten Teilaufgaben, die aufgrund einer Kennzeichnung der Urheberschaft im gemeinsam erstellten schriftlichen Projektbericht im Rahmen einer Gruppenarbeit dokumentiert werden
- Vorführung und Erläuterungen der Zusammenhänge einzelner Aufgaben und Ergebnisse im Rahmen einer individuellen Kolloquiumsprüfung im Umfang von 30 Minuten

Die Bewertungsregeln dieser einzelnen Komponenten werden in der ersten Sitzung der Lehrveranstaltung bekanntgegeben. Die individuelle Gesamtleistung muss mit der Note "ausreichend" bewertet werden, um die Prüfung zu bestehen.

Die Bekanntgabe der Prüfungssprache erfolgt in der ersten Sitzung der Lehrveranstaltung.

Modul KTR-MfI-2 Mathematik für Informatik 2 (Lineare Algebra)		6 ECTS / 180 h
<i>Mathematics for Computer Science 2 (Linear Algebra)</i>		45 h Präsenzzeit
		135 h Selbststudium
(seit WS18/19)		
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Udo Krieger		
Inhalte:		
Die Lehrveranstaltung stellt mathematische Grundlagen der Informatik bereit und ist dem Pflichtbereich der Modulgruppe A1 "Mathematische Grundlagen" für Angewandte Informatik/Software Systems Science zugeordnet. Der besondere Bezug zur Angewandten Informatik bzw. Software Systems Science wird in den Vorlesungsbeispielen und Übungen herausgearbeitet.		
Es werden grundlegende Methoden und Algorithmen der Gruppen- und Ringtheorie, der linearen Algebra, der Matrizenalgebra, der Lösungstheorie linearer Gleichungssysteme, der Eigenwerttheorie sowie spezifische Anwendungen der Informatik vorgestellt.		
Lernziele/Kompetenzen:		
Die Studierenden lernen, die grundlegende Methoden und Algorithmen der Lineare Algebra anzuwenden und spezifische Anwendungen der Angewandten Informatik als Probleme der linearen Algebra zu erkennen, zu formulieren und mit Hilfe geeigneter Verfahren zu lösen.		
Sonstige Informationen:		
Das Modul stellt die Grundlagen für Studierende der Angewandten Informatik und Software Systems Science sowie Studierendende im Nebenfach verwandter Bachelorstudiengänge der Fakultät WIAI bereit.		
Der Arbeitsaufwand gliedert sich grob wie folgt:		
<ul style="list-style-type: none"> • Teilnahme an Präsenzveranstaltungen (Vorlesung, Übung, Laborbesprechungen): 45 Stunden • Vor- und Nachbereitung von Vorlesungen und Übungen: 100 Stunden • Prüfungsvorbereitung: 35 Stunden 		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:		
keine		
Empfohlene Vorkenntnisse:		Besondere Bestehensvoraussetzungen:
Schulkenntnisse auf dem Niveau eines Mathematik-Vorkurses		keine
Modul Mathematik-Vorkurs-Bachelorstudium (KTR-MVK-B) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: SS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls:
	1. - 2.	1 Semester

Lehrveranstaltungen	
Mathematik für Informatik 2 (Lineare Algebra)	4,00 SWS
Lehrformen: Vorlesung und Übung	
Dozenten: Prof. Dr. Udo Krieger	
Sprache: Deutsch	
Angebotshäufigkeit: SS, jährlich	
Inhalte:	
Die Lehrveranstaltung stellt mathematische Grundlagen der Informatik bereit und ist dem Pflichtbereich der Modulgruppe A1 "Mathematische Grundlage" für Angewandte Informatik/Software Systems Science zugeordnet. Es werden	

grundlegende Methoden und Algorithmen der Gruppen- und Ringtheorie, der linearen Algebra, der Matrizenalgebra, der Lösungstheorie linearer Gleichungssysteme, der Eigenwerttheorie sowie spezifische Anwendungen der Informatik vorgestellt.

Literatur:

- A. Steger: Diskrete Strukturen 1, Springer, Heidelberg, 2002.
- G. Golub, C.F. van Loan: Matrix Computations, 3ed., Johns Hopkins, 1996.
- D. Hachenberger: Mathematik für Informatiker, Pearson, 2008.
- J. Liesen, V. Mehrmann: Lineare Algebra, Springer, Bachelorkurs Mathematik, 2. Auflage, 2015.
- B. Pareigis: Linear Algebra für Informatiker, Springer, 2000.
- M.P.H. Wolff u.a.: Mathematik für Informatik und Bioinformatik, Springer, 2004.
- Weitere Literatur wird in der Vorlesung benannt.

Prüfung

schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Beschreibung:

Schriftliche Prüfung zu Inhalten der Vorlesung und Übungen im Umfang von 90 Minuten. Zugelassene Hilfsmittel werden in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Modul KTR-SSSProj-B KTR Bachelorprojekt Software Systems Science <i>KTR Bachelor Project Software Systems Science</i>	12 ECTS / 360 h 70 h Präsenzzeit 290 h Selbststudium
(seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Udo Krieger	
Inhalte: Wichtige Fertigkeiten bei der Anwendung neuer Kommunikationstechnologien und zur Entwicklung neuer Kommunikationsdienste sind nur durch die Vermittlung praktischer Fähigkeiten und Erfahrungen in teamorientierten Prozessen unter Zeit- und Zielvorgaben industrienahe erlernbar. Die Studierenden werden in der Lehrveranstaltung in einem angeleiteten, aber ansonsten eigenverantwortlich durchgeführten teamorientierten Arbeitsprozess aktuelle Entwicklungsaufgaben aus dem Forschungsbereich der Professur für Informatik bearbeiten.	
Lernziele/Kompetenzen: Die Lehrveranstaltung vermittelt Einblicke in die Entwicklung neuer Dienstarchitekturen und Netztechnologien aus dem Bereich des Internets der nächsten Generation. Ziel ist der Erwerb praktischer Fertigkeiten auf dem Gebiet der IP-gestützten, qualitätsgesicherten Multimediakommunikation und die Fähigkeit, Lösungsvorschläge moderner Dienstarchitekturen im Internet der Zukunft sicher beurteilen zu können. Studierende sollen ein vertieftes Verständnis der bei der Durchführung von Software-Projekten im Bereich Kommunikationsnetze und -dienste auftretenden konzeptionellen und praktischen Probleme wie auch von erfolgsversprechenden Lösungsansätzen dieser Probleme erhalten. Da dies anhand der intensiven Bearbeitung eines Themas aus dem Forschungsbereich der Professur für Informatik in Kleingruppen oder einzeln geschieht, gewinnen die Studierenden wichtige Erfahrungen in der Durchführung kleinerer, forschungsorientierter Projekte von der Grobkonzeption über die Detailplanung bis hin zur Umsetzung und Dokumentation der Ergebnisse in wissenschaftlich ausgerichteten Arbeitsberichten und in der professionellen Präsentation dieser Ergebnisse.	
Sonstige Informationen: Dieses Modul erstreckt sich über 2 Semester und umfasst 2x6=12 ECTS und 2x4=8 SWS. Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 360 Std., welche sich grob wie folgt gliedern: <ul style="list-style-type: none"> • 30 Std. Recherche, Planung und Teilnahme am Planungsworkshop • 40 Std. Teilnahme an Projekttreffen, einschließlich Tutorien • 180 Std. Durchführung des Projekts (Projektarbeit) • 50 Std. Erstellung des Zwischenberichts (Hausarbeit) • 60 Std. Erstellung des Abschlussberichts, Erstellung und Präsentation der Projektergebnisse (Hausarbeit und Kolloquium) 	
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine	

Empfohlene Vorkenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • gute Kenntnisse in Mathematik für Informatiker 2 • mindestens gute JAVA (oder C/C++) Kenntnisse • Kenntnisse der Datenkommunikation im Umfang von KTR-Datkomm-B oder vergleichbare Kenntnisse werden empfohlen • grundlegende methodische Kenntnisse zur Planung und Durchführung von Softwareprojekten, z.B. im Umfang des Moduls "Software EngineeringLab" (SWT-SWL-B), werden empfohlen. <p>Modul Programmierung komplexer interagierender Systeme (DSG-PAKS-B) - empfohlen Modul Datenkommunikation (KTR-Datkomm-B) - empfohlen Modul Mathematik für Informatik 2 (Lineare Algebra) (KTR-Mfl-2) - empfohlen</p>		Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine
Angebotshäufigkeit: WS, SS	Empfohlenes Fachsemester: 4.	Minimale Dauer des Moduls: 2 Semester

Lehrveranstaltungen	
Bachelorprojekt Software Systems Science Lehrformen: Bachelorprojekt Dozenten: Prof. Dr. Udo Krieger Sprache: Deutsch/Englisch Angebotshäufigkeit: WS, SS	8,00 SWS
Inhalte: Die Lehrveranstaltung vermittelt Einblicke in die Entwicklung neuer Dienstarchitekturen und Netztechnologien aus dem Bereich des Internets der nächsten Generation. Im Mittelpunkt steht die eigenständige, teamorientierte praktische Umsetzung eines Entwicklungsauftrages unter Verwendung des erworbenen Wissens einzelner Lehrveranstaltungen des Fachgebiets der Professur für Informatik. Die Betriebssystem-Grundausstattung und erforderliche Software-Werkzeuge wie Vyatta-Router, Wireshark, Atheris und RapidStream werden bereitgestellt. Grundlagen der Handhabung werden von den Studierenden im Projekt selbst erarbeitet. Die Lehrveranstaltung erstreckt sich über 2 konsekutive Semester. Die Organisation der Arbeiten erfolgt in einem industrienahen Projektrahmen aus Definitions-, Vorbereitungs-, Implementierungs- und Präsentationsphasen. Dabei soll, wie in realen Projekten üblich, eine inkrementelle Vorgehensweise durchgeführt werden, d.h: <ul style="list-style-type: none"> • Unterteilung der Arbeiten in Arbeitspakete (laboratories/work packages), • ihre Untergliederung in Aufgaben (tasks) und Teilaufgaben (subtasks) mit Meilensteinen • und der Darlegung von Zwischenergebnissen in einem Zwischenbericht nach dem 1. Semester sowie • einem Abschlussbericht mit Abschlusspräsentation der Arbeitsergebnisse in einem Kolloquium im 2. Semester. 	

Es werden Entwicklungsaufgaben zu aktuellen Forschungsfragen im "Future Generation Internet" bearbeitet. Details werden auf der Webseite der Lehrveranstaltung angekündigt. Eine aktuelle Liste der bearbeiteten Themen der Lehrveranstaltung wird in der 1. Besprechung bereitgestellt.
Die Bekanntgabe der Lehrsprache erfolgt in der ersten Sitzung der Lehrveranstaltung.

Prüfung

schriftliche Hausarbeit / Bearbeitungsfrist: 4 Monate

Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung:

Regelmäßige Teilnahme an der Lehrveranstaltung

Beschreibung:

Die Lehrveranstaltung erstreckt sich über 2 konsekutive Semester. Nach dem ersten Semester werden die Leistungen der als Gruppen- oder Einzelarbeit ausgeführten individuellen schriftlichen Ausarbeitung der Projektaufgaben des 1. Semesters bewertet.

Die Bearbeitungsdauer der Hausarbeit des ersten Semesters beträgt 6 Monate.

Die Bekanntgabe der Prüfungssprache sowie der Gewichtung der Prüfungsleistungen erfolgt in der ersten Sitzung der Lehrveranstaltung.

Prüfung

Hausarbeit mit Kolloquium / Prüfungsdauer: 30 Minuten

Bearbeitungsfrist: 4 Monate

Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung:

Regelmäßige Teilnahme an der Lehrveranstaltung

Beschreibung:

Die Lehrveranstaltung erstreckt sich über 2 konsekutive Semester. Nach dem zweiten Semester werden die Leistungen der als Gruppen- oder Einzelarbeit ausgeführten individuellen schriftlichen Ausarbeitung der Projektaufgaben des 2. Semesters und ihrer Präsentation sowie die Ergebnisse einer abschließenden, individuellen Kolloquiumssprüfung bewertet.

Die Dauer des Kolloquiums beträgt 30 Minuten. Die Bearbeitungsdauer der 2. Hausarbeit beträgt 6 Monate.

Die Gewichtung der Prüfungsleistungen und die Prüfungssprache werden zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.

Modul KogSys-GAI-B Genderaspekte in der Informatik <i>Gender Aspects of Computer Science</i>		3 ECTS / 90 h 15 h Präsenzzeit 75 h Selbststudium
(seit WS17/18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Ute Schmid		
Inhalte: In der Veranstaltung werden theoretische Ansätze und empirische Befunde zu geschlechtsspezifischen Aspekten in der Informatik behandelt, beispielsweise: Geschlechtsstereotype und Studienfachwahl, Informatik in der Schule, Image der Informatik, Einfluss von Rollenmodellen, Barrieren für berufliche Weiterentwicklung. Ein ausgewählter Aspekt wird praktisch bearbeitet, beispielsweise: Mentoring für Schülerinnen, Entwicklung eines Unterrichtsmoduls zur Informatik, Entwickeln einer Image-Kampagne.		
Lernziele/Kompetenzen: Einblick in Forschungsfragestellungen im Bereich Genderstudies, Verständnis sozialwissenschaftlicher Theorien und empirischer Forschungsmethoden, Kenntnis von Maßnahmen zur Förderung von Mädchen und Frauen in der Informatik, Einblick in Methoden der Evaluationsforschung, praktische Erfahrung mit der Konzeption, Umsetzung und Evaluation von Maßnahmen.		
Sonstige Informationen: Das Seminar findet teilweise gemeinsam mit dem Seminar Genderaspekte in der Wirtschaftsinformatik statt, das im Bachelor Wirtschaftsinformatik im Fachgebiet SNA angeboten wird. Der Arbeitsaufwand von 90 Stunden gliedert sich in etwa wie folgt: 21 Std. Teilnahme an den Präsenzveranstaltungen 24 Std. Literaturarbeit, inklusive Vorbereitung von Kurzpräsentationen 30 Std. Konzeption und Umsetzung des Praxisteils 15 Std. Erstellung der schriftlichen Ausarbeitung		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine		
Empfohlene Vorkenntnisse: keine Einschränkung		Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine
Angebotshäufigkeit: SS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester

Lehrveranstaltungen	
Genderaspekte in der Informatik Lehrformen: Seminar Dozenten: Prof. Dr. Ute Schmid Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: SS, jährlich	2,00 SWS
Inhalte: siehe Modulbeschreibung	
Literatur:	

wird in der Veranstaltung bekannt gegeben	
---	--

Prüfung	
----------------	--

Hausarbeit mit Referat / Prüfungsdauer: 30 Minuten	
--	--

Bearbeitungsfrist: 4 Monate	
-----------------------------	--

Beschreibung:	
----------------------	--

Referat mit schriftlicher Hausarbeit zu dem im Seminar bearbeiteten Thema.	
--	--

Modul MI-AuD-B Algorithmen und Datenstrukturen <i>Algorithms and Data Structures</i>		6 ECTS / 180 h 45 h Präsenzzeit 135 h Selbststudium
(seit SS19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Andreas Henrich		
Inhalte: Grundlegende Algorithmen (z. B. Suchen, Sortieren, einfache Graphalgorithmen) und Datenstrukturen (z. B. Listen, Hashtabellen, Bäume, Graphen) werden vorgestellt. Konzepte der Korrektheit, Komplexität und Algorithmenkonstruktion werden betrachtet.		
Lernziele/Kompetenzen: Das Modul vermittelt die Kompetenz, die Qualität von Datenstrukturen und Algorithmen im Hinblick auf konkrete Anforderungen einzuschätzen und ihre Implementierung in einem Programm umzusetzen. Daneben sollen grundlegende Kompetenzen im Bereich der Algorithmenkonstruktion erworben werden. Durch die Übung soll auch Sicherheit im Umgang mit objektorientierten Entwicklungsmethoden und Standardbibliotheken erworben und Teamarbeit geübt werden.		
Sonstige Informationen: Der Arbeitsaufwand für dieses Modul gliedert sich grob wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: 22,5 Stunden (entspricht den 2 SWS Vorlesung) • Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen): ca. 30 Stunden • Semesterbegleitendes Üben, Bearbeiten alter Klausuraufgaben, ... zum Vorlesungsstoff: ca. 30 Stunden (inkl. 7,5 Stunden [= 1/3] der 2 SWS Übungsbetrieb) • Bearbeiten der 6 Teilleistungen: insgesamt ca. 60 Stunden (inkl. 15 Stunden [= 2/3] der 2 SWS Übungsbetrieb) • Klausurvorbereitung und Klausur: ca. 37,5 Stunden (basierend auf dem bereits im obigen Sinne erarbeiteten Stoff) 		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine		
Empfohlene Vorkenntnisse: Grundlegende Kenntnisse in Informatik und Programmierung (insbesondere auch Java-Programmierung), wie sie z. B. in den Modulen DSG-EiAPS-B und DSG-JaP-B vermittelt werden. Modul Einführung in Algorithmen, Programmierung und Software (DSG-EiAPS-B) - empfohlen Modul Java Programmierung (DSG-JaP-B) - empfohlen		Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine
Angebotshäufigkeit: SS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester: 2.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
Lehrveranstaltungen		
1. Algorithmen und Datenstrukturen Lehrformen: Vorlesung Dozenten: Prof. Dr. Andreas Henrich Sprache: Deutsch		2,00 SWS

<p>Angebotshäufigkeit: SS, jährlich</p> <hr/> <p>Inhalte: Die Vorlesung betrachtet die klassischen Bereiche des Themengebiets</p> <p>Algorithmen und Datenstrukturen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einleitung • Listen • Hashverfahren • Bäume • Graphen • Sortieren • Algorithmenkonstruktion <hr/> <p>Literatur: Als begleitende Lektüre wird ein Standardlehrbuch über Algorithmen und Datenstrukturen empfohlen. Beispiele wären:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saake, Gunter; Sattler, Kai-Uwe: Algorithmen und Datenstrukturen: Eine Einführung mit Java, ISBN: 978-3864901362, 5. Aufl. 2013, 576 Seiten, dpunkt.lehrbuch • Ottmann, Thomas; Widmayer, Peter: Algorithmen und Datenstrukturen, ISBN: 978-3827428035, 5. Aufl. 2012, 800 Seiten, Spektrum, Akademischer Verlag 	
<p>2. Algorithmen und Datenstrukturen</p> <p>Lehrformen: Übung</p> <p>Dozenten: Mitarbeiter Medieninformatik</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <p>Angebotshäufigkeit: SS, jährlich</p> <hr/> <p>Inhalte: In der Übung werden folgende Aspekte betrachtet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis und Nutzung von Algorithmen • Aufwandsbestimmung für Algorithmen • Implementierung von Algorithmen und Datenstrukturen • Nutzung von Bibliotheken • Anwendung von Prinzipien zur Algorithmenkonstruktion <hr/> <p>Literatur: siehe Vorlesung</p>	<p>2,00 SWS</p>

<p>Prüfung schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten</p> <p>Beschreibung: Gegenstand der Klausur sind alle Inhalte von Vorlesung und Übung (einschließlich der Teilleistungen; siehe unten).</p> <p>In der Klausur können 90 Punkte erzielt werden.</p>	
--	--

Zusätzlich zur Prüfungsdauer wird eine **Lesezeit** von 15 Minuten gewährt, um die zu bearbeitenden Aufgaben im Rahmen der Wahlmöglichkeiten auswählen zu können.

Im Semester werden studienbegleitend 6 **Teilleistungen** (schriftliche Hausarbeiten) in der Übung ausgegeben und besprochen, deren Abgabe freiwillig ist. Für jede Teilleistung stehen in der Regel 2 Wochen als Bearbeitungszeit zur Verfügung. Die abgegebenen Lösungen zu den Teilleistungen werden bewertet. Pro Teilleistung können maximal 2 Punkte erzielt werden. Ist die Klausur bestanden (in der Regel sind hierzu 50 % der Punkte erforderlich), so werden die bei der Bearbeitung der Teilleistungen erreichten Punkte (maximal 12 Punkte) als Bonuspunkte angerechnet. Eine 1,0 ist dabei auch ohne Punkte aus der Bearbeitung der Teilleistungen erreichbar.

Modul MI-WAIAI-B Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für Informatik und Angewandte Informatik <i>Introduction to Academic Research & Writing for Computer Science and Applied Computer Science</i>		3 ECTS / 90 h 22 h Präsenzzeit 68 h Selbststudium
(seit SS19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Andreas Henrich		
Inhalte: Im Modul werden wesentliche Methoden und Grundsätze des wissenschaftlichen Arbeitens in Informatik und Angewandter Informatik behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaft, Ethik, Forschung • Wissenschaftliche Arbeiten • Wissenschaftliches Arbeiten • Projektmanagement • Vortragen & Präsentieren 		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, selbstständig den Kenntnisstand in einem wissenschaftlichen Teilgebiet der Informatik oder Angewandten Informatik an Hand von Literaturempfehlungen zu überprüfen, zu erweitern und sich mit dem Stand der Forschung vertraut zu machen. Sie erwerben Kenntnisse zu fachspezifischen Methoden der Literatursuche und lernen Systeme kennen, die bei der Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten unterstützen. Allgemein werden die Grundlagen zum wissenschaftlichen Arbeiten, zum Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten und zum Präsentieren vermittelt und eingeübt.		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine		
Empfohlene Vorkenntnisse: Grundlegende Kenntnisse der Informatik und Angewandten Informatik. Modul Einführung in Algorithmen, Programmierung und Software (DSG-EiAPS-B) - empfohlen Modul Einführung in Rechner- und Betriebssysteme (PSI-EiRBS-B) - empfohlen		Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine
Angebotshäufigkeit: SS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester

Lehrveranstaltungen	
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für Informatik und Angewandte Informatik Lehrformen: Vorlesung und Übung Dozenten: Prof. Dr. Andreas Henrich, Mitarbeiter Medieninformatik Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: SS, jährlich	2,00 SWS
Lernziele: siehe Modulbeschreibung	

Inhalte:

siehe Modulbeschreibung

Literatur:

- Helmut Balzert, Marion Schröder, Christian Schäfer: *Wissenschaftliches Arbeiten*, W3L GmbH, 2. Auflage, Taschenbuch, 2011, ISBN-13: 978-3868340341
- Manuel René Theisen, *Wissenschaftliches Arbeiten: Erfolgreich bei Bachelor- und Masterarbeit*, Vahlen, Auflage: 17 (2017), ISBN-13: 978-3800653829

Prüfung

schriftliche Modulprüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 60 Minuten

Modul MI-WebT-B Web-Technologien <i>Web Technologies</i>		6 ECTS / 180 h 45 h Präsenzzeit 135 h Selbststudium
(seit WS17/18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Andreas Henrich		
Inhalte: Nach einer Betrachtung der Grundlagen werden die verschiedenen Ebenen der Entwicklung von Web-Anwendungen von HTML und CSS über JavaScript und entsprechende Bibliotheken bis hin zur Serverseite und Frameworks oder Content Management Systemen betrachtet. Aspekte der Sicherheit von Web-Anwendungen werden ebenfalls angesprochen.		
Lernziele/Kompetenzen: Studierende sollen methodische, konzeptuelle und praktische Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Erstellung von Web-Applikationen erwerben. Besonderes Augenmerk wird dabei auf Web 2.0 Technologien gelegt. Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, Web-Anwendungen selbständig mit gängigen Frameworks und Techniken zu entwickeln.		
Sonstige Informationen: Die Lehrveranstaltungen werden in Deutsch durchgeführt. Zahlreiche Quellen und Dokumentationen der Systeme sind aber auf Englisch . Der Arbeitsaufwand für dieses Modul gliedert sich grob wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: 22,5 Stunden (entspricht den 2 SWS Vorlesung) • Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen): ca. 30 Stunden • Semesterbegleitendes Üben, Bearbeiten alter Klausuraufgaben, ... zum Vorlesungsstoff: ca. 30 Stunden (inkl. 7,5 Stunden [= 1/3] der 2 SWS Übungsbetrieb) • Bearbeiten der 3 Teilleistungen: insgesamt ca. 60 Stunden (inkl. 15 Stunden [= 2/3] der 2 SWS Übungsbetrieb) • Prüfungsvorbereitung und Prüfung: ca. 37,5 Stunden (basierend auf dem bereits im obigen Sinne erarbeiteten Stoff) 		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine		
Empfohlene Vorkenntnisse: Grundkenntnisse der Informatik und zu Medienformaten, wie Sie z. B. in den unten angegebenen Modulen erworben werden können. Insbesondere sind auch Kenntnisse in einer imperativen oder objektorientierten Programmiersprache erforderlich. Modul Einführung in Algorithmen, Programmierung und Software (DSG-EiAPS-B) - empfohlen Modul Einführung in die Medieninformatik (MI-EMI-B) - empfohlen		Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine
Angebotshäufigkeit: SS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
Lehrveranstaltungen		
1. Web-Technologien		2,00 SWS

<p>Lehrformen: Vorlesung Dozenten: Prof. Dr. Andreas Henrich Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: SS, jährlich</p> <hr/> <p>Inhalte: Die Veranstaltung betrachtet die Aufgabenfelder, Konzepte und Technologien zur Entwicklung von Web-Anwendungen. Folgende Bereiche bilden dabei die Schwerpunkte der Veranstaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Web: Einführung, Architektur, Protokoll ... • Sprachen zur Beschreibung von Webseiten: HTML & CSS • Client-Side Scripting: Basics, AJAX, Bibliotheken • Server-Side Scripting: PHP und weiterführende Konzepte • Frameworks • Sicherheit von Web-Anwendungen • CMS, LMS, SEO & Co. <hr/> <p>Literatur: aktuelle Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben</p>	
<p>2. Web-Technologien</p> <p>Lehrformen: Übung Dozenten: Mitarbeiter Medieninformatik Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: SS, jährlich</p> <hr/> <p>Inhalte: praktische Aufgaben zum Stoff der Vorlesung</p> <hr/> <p>Literatur: siehe Vorlesung</p>	2,00 SWS

<p>Prüfung schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten</p> <p>Beschreibung: Gegenstand der Klausur sind alle Inhalte von Vorlesung und Übung (einschließlich der Teilleistungen; siehe unten).</p> <p>In der Klausur können 90 Punkte erzielt werden.</p> <p>Zusätzlich zur Prüfungsdauer wird eine Lesezeit von 15 Minuten gewährt, um die zu bearbeitenden Aufgaben im Rahmen der Wahlmöglichkeiten auswählen zu können.</p> <p>Im Semester werden studienbegleitend 3 Teilleistungen (schriftliche Hausarbeiten) in der Übung ausgegeben und besprochen, deren Abgabe freiwillig ist. Für jede Teilleistung stehen in der Regel 4 Wochen als Bearbeitungszeit zur Verfügung. Die abgegebenen Lösungen zu den Teilleistungen werden bewertet. Pro Teilleistung können maximal 4 Punkte erzielt werden. Ist die Klausur bestanden (in der Regel sind hierzu 50 % der Punkte erforderlich), so werden die bei der Bearbeitung der Teilleistungen erreichten Punkte (maximal 12</p>	
---	--

Punkte) als Bonuspunkte angerechnet. Eine 1,0 ist dabei auch ohne Punkte aus der Bearbeitung der Teilleistungen erreichbar.	
---	--

Modul MOBI-DBS-B Datenbanksysteme <i>Database Systems</i>		6 ECTS / 180 h
(seit SS19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Daniela Nicklas		
Inhalte: Das Modul vermittelt eine systematische Einführung in das Gebiet der Datenbanksysteme.		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden verstehen die Datenverwaltung auf der Basis des Relationenmodells und kennen grundlegende Architekturkonzepte für Datenmanagementsysteme. Sie erlernen methodische Grundlagen der konzeptuellen Datenmodellierung und verstehen dadurch in vertiefter Weise die Modellierung durch das Entity Relationship Model. Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Sprache SQL und können mit SQL Datenbankschemata generieren sowie zugehörige Datenbanken aufbauen und manipulieren. Sie verstehen die Grundlagen von Transaktionssystemen. Schließlich sammeln sie erste Erfahrungen im Umgang mit realen Datenbankverwaltungssystemen.		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine		
Empfohlene Vorkenntnisse: keine		Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine
Angebotshäufigkeit: SS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester

Lehrveranstaltungen	
Datenmanagementsysteme Lehrformen: Vorlesung, Übung Dozenten: Prof. Dr. Daniela Nicklas Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: SS, jährlich	4,00 SWS
Lernziele: Die Studierenden verstehen die Datenverwaltung auf der Basis des Relationenmodells und kennen grundlegende Architekturkonzepte für Datenmanagementsysteme. Sie erlernen methodische Grundlagen der konzeptuellen Datenmodellierung und verstehen dadurch in vertiefter Weise die Modellierung durch das Entity Relationship Model. Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Sprache SQL und können mit SQL Datenbankschemata generieren sowie zugehörige Datenbanken aufbauen und manipulieren. Sie verstehen die Grundlagen von Transaktionssystemen. Schließlich sammeln sie erste Erfahrungen im Umgang mit realen Datenbankverwaltungssystemen.	
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Datenbank-Konzepte und -Architektur • Modellierung von Datenbanken: Das ER- und EER-Modell • Das relationale Modell • Relationale Algebra 	

<ul style="list-style-type: none">• SQL (DDL und DML)• Normalisierung und Normalformen• Datenbanken im Mehrbenutzerbetrieb: Transaktionssysteme und Recovery• Alternative Entwicklungen im Bereich Datenbanken	
<p>Literatur: Date C.J.: An Introduction to database systems. 8th Edition, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts 2003 Elmasri & Navathe: Grundlagen von Datenbanksystemen, Pearson, 2002</p>	
<p>Prüfung schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten</p>	

Modul MOBI-MSS-B Mobility in Software Systems <i>Mobility in Software Systems</i>		6 ECTS / 180 h 45 h Präsenzzeit 135 h Selbststudium
(seit SS19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Daniela Nicklas		
Inhalte: This modul covers architectures, implementation techniques and algorithms for mobile software systems and software systems that manage mobility. This includes client-side aspects (mobile applications like location-based services), server-side aspects (data management of moving objects), and aspects of distribution (data communication). In addition, since many mobile software systems deal with sensitive information like the location of users, aspects of location privacy are covered.		
Lernziele/Kompetenzen: The students will understand the challenges of mobility in software systems, and will be able to apply techniques and methods to realize such systems.		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine		
Empfohlene Vorkenntnisse: Comprehension of the relational data model, relational algebra, and SQL language, obtained e.g. from the Module MOBI-DBS-B: Datenbanksysteme; Basic programming skills in Java.		Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine
Angebotshäufigkeit: WS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester

Lehrveranstaltungen	
Mobility in Software Systems Lehrformen: Vorlesung und Übung Sprache: Englisch Angebotshäufigkeit: WS, jährlich	4,00 SWS
Lernziele: The students will understand the challenges of mobility in software systems, and will be able to apply techniques and methods to realize such systems.	
Inhalte: This lecture covers architectures, implementation techniques and algorithms for mobile software systems and software systems that manage mobility. This includes client-side aspects (mobile applications like location-based services), server-side aspects (data management of moving objects), and aspects of distribution (data communication). In addition, since many mobile software systems deal with sensitive information like the location of users, aspects of location privacy are covered.	

Prüfung schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten Beschreibung:	
--	--

Die Prüfungssprache ist Englisch. Antworten können wahlweise in Englisch oder Deutsch gegeben werden.	
---	--

Modul MOBI-PRS-B Bachelor Project Mobile Software Systems (SoSySc) <i>Bachelor Project Mobile Software Systems (SoSySc)</i>		12 ECTS / 360 h
(seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Daniela Nicklas		
Inhalte: Applications of in mobile software systems, which are taken from current research activities in mobile, context-aware systems and data stream management, are carried out in part individually and in part in small teams of students, from conception, via theoretical and/or practical realization, to evaluation. In particular, the project concerns the development of sound concepts pertaining to the task to be addressed under the given project constraints. This requires studying the current research literature and relevant approaches on the project's topic. An example of a project task would be the conceptual development, the prototypic implementation, and the case-study-driven evaluation of a small sensor-based, mobile system, which would require knowledge from the modul MOBI-DSC Data streams and event processing. The tasks in the project will be tailored to Bachelor level.		
Lernziele/Kompetenzen: Students will gain knowledge and practical experience with the problems that arise when carrying out practical research and software development in the field of mobile computing and sensor-based applications. This covers modeling methods, project management, and data management development.		
Sonstige Informationen: Dauer der Lehrveranstaltung 2 Semester		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine		
Empfohlene Vorkenntnisse: Programming skills (Java preferred), e.g. from the module "DSG-AJP-B"; Software project management, e.g. from the module "SWT-SWL-B Software Engineering Lab"; Scientific research and writing, e.g. from the module "MI-WAIAI-B Wissenschaftliches Arbeiten"; Relational databases and SQL, e.g. from the module MOBI-DBS-B (Datenbanksysteme) (formerly SEDA-DMS-B, Datenmanagementsysteme).		Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine
Angebotshäufigkeit: WS, SS	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 2 Semester

Lehrveranstaltungen	
Bachelor project Mobile Software Systems (SoSySc) Lehrformen: Übung Dozenten: Prof. Dr. Daniela Nicklas Sprache: Englisch/Deutsch Angebotshäufigkeit: WS, SS	8,00 SWS
Inhalte:	

<p>Durchführung des Projekts.</p> <p>Begleitend werden Tutorien angeboten, innerhalb derer die Studierenden mit themenrelevanten Methoden, Techniken und Softwarewerkzeugen vertraut gemacht werden. Darüber hinaus finden regelmäßige Treffen zwischen TeilnehmerInnen/Teilnehmern und Projektbetreuern statt, indem der Projektfortschritt kontrolliert und fachlich diskutiert wird.</p> <p>Der Fortschritt bzw. die Ergebnisse des Projekts werden von Studierenden in einem Zwischen- und Abschlussbericht dokumentiert. Zudem wird von jeder Kleingruppe – bzw. bei Individualprojekten von der Teilnehmerin bzw. dem Teilnehmer – ein Poster zum Projekt und dessen Ergebnissen erstellt, welches im Rahmen einer Abschlussveranstaltung präsentiert, erläutert und diskutiert wird.</p>	
<p>Prüfung schriftliche Hausarbeit / Bearbeitungsfrist: 4 Monate Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: Regelmäßige Teilnahme an der Lehrveranstaltung Beschreibung: Production of a written report in English or German on the software project carried out (Assignment/Hausarbeit). The relative weight of the examinations will be announced at the beginning of the semester.</p>	

<p>Prüfung Hausarbeit mit Kolloquium / Prüfungsdauer: 30 Minuten Bearbeitungsfrist: 4 Monate Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: regelmäßige Teilnahme an der Lehrveranstaltung Beschreibung: Production of a written report in English or German on the software project carried out (Assignment/Hausarbeit). Discussion of this project report and of the developed artefacts in the context of the wider project topic (Colloquium/ Kolloquium). The relative weight of the examinations will be announced at the beginning of the semester.</p>	
---	--

Modul PSI-EDS-B Ethics for the Digital Society <i>Ethics for the Digital Society</i>		3 ECTS / 90 h
(seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Dominik Herrmann		
Inhalte: This module introduces students to fundamental concepts of ethics and their application to techniques that shape the digital society. It will discuss the influence of current and upcoming technologies and their implications from an ethical perspective. The lecture consists of a series of case studies, which present a concrete problem that has to be analyzed by the participants. Topics include decision making in autonomous systems and systems that employ so-called artificial intelligence, the reliability and dependability of computer systems, and privacy aspects of information systems.		
Lernziele/Kompetenzen: Participants will be able to reflect on their actions as a scientist as well as a computer professional. They learn how to evaluate the trade-offs that are inherent in new technologies and how to design information systems in ways that support the needs of a digital society. Successful participants will obtain the ability to apply ethical thinking to novel problems and potential solutions.		
Sonstige Informationen: The module is taught in English unless all participants are fluent in German. There may be a small number of guest lectures that is taught in German. During the semester multiple case studies will be discussed. Participants will be asked to submit essays discussing ethical aspects of those case studies. Essays will be peer-reviewed by other participants.		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine		
Empfohlene Vorkenntnisse: keine		Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine
Angebotshäufigkeit: WS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester

Lehrveranstaltungen	
Ethics for the Digital Society Lehrformen: Vorlesung Dozenten: Prof. Dr. Dominik Herrmann Sprache: Englisch/Deutsch Angebotshäufigkeit: WS, jährlich	1,50 SWS
Lernziele: cf. module description	
Inhalte: cf. module description	
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Cathy O’Neill: Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy. • Jay Quinn: Ethics for the Information Age 	

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Herman T. Tavani: Ethics and Technology: Controversies, Questions, and Strategies for Ethical Computing | |
|---|--|

Prüfung

schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 60 Minuten

Beschreibung:

The exam questions will be in English. The questions can be answered in English or German. In addition to the 60 minutes participants are granted 15 minutes of reading time.

The content that is relevant for the exam consists of the content presented in the lecture and in the case studies.

The maximum number of points that can be achieved in the exam is 100. Participants that submit all case study essays can collect up to 10 bonus points. Details regarding the number of assignments, the number of points per assignment, and the type of assignments will be announced in the first lecture.

If the points achieved in the exam are sufficient to pass the exam on its own (generally, this is the case when at least 50 points have been obtained), the bonus points will be added to the points achieved in the exam. The grade 1.0 can be achieved without the bonus points.

Modul PSI-EiRBS-B Einführung in Rechner- und Betriebssysteme		6 ECTS / 180 h
<i>Introduction to Computer Architecture and Operating Systems</i>		
(seit SS19)		
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Dominik Herrmann		
Inhalte:		
<p>Die Modul bietet einen ersten Einblick in die Informatik der Systeme. Neben einer an Systemen ausgerichteten Einführung in die Informatik behandelt die Veranstaltung die Aufgaben und Architekturmerkmale sowie die wesentlichen Komponenten von Rechner- und Betriebssystemen. Behandelt werden insbesondere der Aufbau und die Funktionsweise eines minimalen Rechners (Aussagenlogik, Gatter, Speicherbausteine) sowie die Darstellung von Daten im Rechner und ihre Speicherung und Verarbeitung. Auf moderne Prozessorarchitekturen wird ebenfalls eingegangen. Darüber hinaus werden die wesentlichen Komponenten der Systemsoftware (Prozess- und Ressource-Scheduling, Speicherverwaltung, Hintergrundspeicher, I/O-Handhabung) erläutert und deren Zusammenspiel mit der Rechnerarchitektur aufgezeigt. Die Themen werden anhand von Modellen, marktgängigen Programmiersprachen (insbes. Java, Python, C) und aktuellen Rechner- und Betriebssystemen (insbes. Linux) behandelt.</p>		
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Studierende haben einen ersten Überblick über die Gebiete der Informatik und kennen die grundlegenden Begriffe und Methoden der Informatik sowie die wichtigsten in der Informatik verwendeten Techniken. Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis zustandsbasierter Systeme und der darin möglichen Abläufe (Prozesse). Zusätzlich kennen sie den Aufbau moderner Rechner- und Betriebssysteme und die dabei zur Anwendung kommenden Informatiktechniken.</p>		
Sonstige Informationen:		
<p>Der Arbeitsaufwand von 180 Std. verteilt sich ausgehend von einem 15 Arbeitswochen dauernden Semester in etwa wie folgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 22.5 Std. Vorlesungsteilnahme • 22.5 Std. Übungsteilnahme • 60 Std. Bearbeiten von wöchentlichen Übungsaufgaben (d.h. ca. 4 Std./Woche) • 30 Std. Vor- und Nachbereitung (Literatur, Recherchen usw.) von Vorlesung und Übung (d.h. ca. 1.5 Std./Woche ohne Bearbeiten der Übungsaufgaben) • 45 Std. Vorbereitung auf und Zeit für die Abschlussklausur (unter Annahme der o.g. Arbeitsaufwände während des Semesters) <p>Bei diesem Angaben handelt es sich um Empfehlungen; es besteht weder in Vorlesung noch Übung Anwesenheitspflicht. Der Gesamtaufwand für das Modul ist aber nur einzuhalten, wenn die o.g. Empfehlung in etwa eingehalten wird.</p>		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:		
keine		
Empfohlene Vorkenntnisse:		Besondere Bestehensvoraussetzungen:
Es sind keine Vorkenntnisse erforderlich. Insbesondere wird keine Erfahrung mit Linux und Programmiersprachen vorausgesetzt.		keine
Angebotshäufigkeit: SS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls:
		1 Semester

Lehrveranstaltungen	
<p>1. Einführung in Rechner- und Betriebssysteme</p> <p>Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: SS, jährlich</p> <hr/> <p>Inhalte: vgl. Modulbeschreibung</p> <hr/> <p>Literatur: Zum Bereich Rechnerarchitektur und Betriebssysteme gibt es eine ganze Reihe guter einführender Bücher, die aber alle über den in der Vorlesung behandelten Stoff hinausgehen. Deshalb ist die folgende Liste nur als Hinweis auf ergänzende Literatur gedacht. Die Veranstaltung kann auch ohne auch nur eins dieser Bücher erfolgreich absolviert werden. Zu Beginn des Semesters wird zudem ein vollständiges, ausführliches Skript elektronisch zur Verfügung gestellt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tanenbaum, A.S./Austin, T.: Structured Computer Organization. Addison-Wesley, 2012 (6th) • Murdocca, M./Heuring, V.P.: Computer Architecture and Organization. Prentice Hall 2007 (1th) • Tanenbaum, A.S.: Moderne Betriebssysteme. Pearson Studium 2009 (3rd) • Silberschatz, A./Gagne, G./Galvin, P B.: Operating Systems Concepts. John Wiley and Sons, 2012 (9th) 	<p>2,00 SWS</p>
<p>2. Einführung in Rechner- und Betriebssysteme</p> <p>Lehrformen: Übung Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: SS, jährlich</p> <hr/> <p>Inhalte: In der Übung werden die wichtigsten Konzepte der Vorlesung an theoretischen und praktischen Beispielen (anhand eines Linux-Systems) veranschaulicht und durch die Besprechung von typischen Aufgaben zum jeweiligen Thema, die den Studierenden regelmäßig zum freiwilligen Üben angeboten werden, vertieft. Dabei wird insbesondere Wert auf die Vorstellung von Lösungen durch die Studierenden und deren Diskussion in der Übungsgruppe gelegt.</p>	<p>2,00 SWS</p>
<p>Prüfung schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten</p> <p>Beschreibung: Gegenstand der Klausur sind die Inhalte der Vorlesung, des Skripts, der Übungen und der Teilleistungen (s. unten).</p> <p>In der Klausur können maximal 100 Punkte erreicht werden.</p> <p>Im Semester werden studienbegleitend 5 Teilleistungen (schriftlich zu bearbeitende Aufgabenstellungen) in der Übung ausgegeben und besprochen, deren Abgabe freiwillig ist. Für jede Teilleistung stehen in der Regel 2 Wochen als Bearbeitungszeit zur Verfügung. Die abgegebenen Lösungen zu den Teilleistungen werden bewertet. Pro Teilleistung können maximal 3 Punkte erzielt</p>	

werden. Ist die Klausur bestanden (in der Regel sind hierzu 50 % der Punkte erforderlich), so werden die bei der Bearbeitung der Teilleistungen erreichten Punkte (maximal 15 Punkte) als Bonuspunkte angerechnet. Die Note 1,0 ist dabei auch ohne Punkte aus der Bearbeitung der Teilleistungen erreichbar.	
---	--

Modul PSI-IntroSP-B Introduction to Security and Privacy		6 ECTS / 180 h
<i>Introduction to Security and Privacy</i>		
(seit WS18/19)		
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Dominik Herrmann		
Inhalte: This module introduces students to the most fundamental concepts in the fields of information security and the protection of privacy. It provides a broad overview over the most relevant topics from a technical perspective. The focus lies on practical issues that have to be considered when professional and personal information systems are built and operated.		
Lernziele/Kompetenzen: Successful students will know the mathematical background behind basic cryptographic primitives and be able to explain fundamental concepts of information security and privacy, including classical attacks and defenses. They will be able to apply their knowledge when implementing simple attack programs and configuring security properties of selected systems.		
Sonstige Informationen: This module is taught in English. It consists of a lecture and tutorials. During the course of the tutorials there will be theoretical and practical assignments (task sheets). Assignments and exam questions can be answered in English or German. Workload breakdown: <ul style="list-style-type: none"> • Lecture: 22.5 hours (2 hours per week) • Tutorials: 22.5 hours (2 hours per week) • Preparation and studying during the semester: 30 hours • Assignments: 67.5 hours • Preparation for the exam (including the exam itself): 37.5 hours 		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine		
Empfohlene Vorkenntnisse: Participants should have working knowledge of one or more programming languages (Python, C, Java) and be familiar with fundamentals of computing, operating systems, and networks.		Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine
Angebotshäufigkeit: WS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester

Lehrveranstaltungen	
1. Introduction to Security and Privacy Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch Angebotshäufigkeit: WS, jährlich	2,00 SWS
Lernziele: cf. module description	
Inhalte: Selected topics	

<ul style="list-style-type: none"> • Security Terminology (protection goals, attacker and attack types) • Software Security in C and Assembler (e.g., buffer overflows, selected defenses) • Cryptography (e.g., historic ciphers, symmetric and asymmetric systems, Diffie-Hellman key exchange, TLS protocol) • Network Security • Web Security • Privacy and Techniques for Data Protection 	
<p>Literatur: Selected books:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A. Shostack: Threat Modelling • W. Stallings: Computer Security: Principles and Practice • J. Erickson: Hacking: The Art of Exploitation 	
<p>2. Introduction to Security and Privacy Lehrformen: Übung Sprache: Englisch Angebotshäufigkeit: WS, jährlich</p>	2,00 SWS

<p>Prüfung schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten</p> <p>Beschreibung: The content that is relevant for the exam consists of the content presented in the lecture and tutorials (including the assignments). The maximum number of points that can be achieved in the exam is 100.</p> <p>Participants that solve all assignments correctly can collect up to 20 bonus points. Details regarding the number of assignments, the number of points per assignment, and the type of assignments will be announced in the first lecture. If the points achieved in the exam are sufficient to pass the exam on its own (generally, this is the case when at least 50 points have been obtained), the bonus points will be added to the points achieved in the exam. The grade 1.0 can be achieved without the bonus points.</p> <p>Assignments and exam questions can be answered in English or German.</p>	
---	--

<p>Modul PSI-SSSProject-B Software Systems Science Project: Security and Privacy <i>Software Systems Science Project: Security and Privacy</i></p>	<p>12 ECTS / 360 h</p>
<p>(seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Dominik Herrmann</p>	
<p>Inhalte: This project is specifically offered for Software Systems Science students. The participants of the project familiarize themselves with security and privacy issues that arise during the development of information systems. Potential tasks during the project include the development of training scenarios for the Insekta platform, designing and/or participating in "build it – break it – fix it" challenges, and contributing to ongoing research activities of members of the Privacy and Security in Information Systems Group. Typically, participants work on their project in small groups. They carry out required research (mostly) on their own, reading about attacks and defenses in textbooks and research papers. Instructors will provide extensive and on-demand support to enable the participants. Students who are interested in this project may approach a member of the PSI group in order to learn about currently available topics.</p>	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Successful students will be able to explain attacks and defenses from textbooks and research papers. They will also be able to carry out selected attacks in practice and implement defenses with a programming language of their choice.</p>	
<p>Sonstige Informationen: This project is taught in English, unless all participants are fluent in German. The workload of this project is equivalent to 360 hours (spread over two semesters). Workload breakdown:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 20 hrs: Getting familiar with the task, obtaining preliminary knowledge • 60 hrs: Reading papers and researching security vulnerabilities • 30 hrs: Preparing the talks (including time for attendance of other talks) • 200 hrs: Implementation • 50 hrs: Writing project report <p>Note that there are other projects (PSI-ProjectCAD-M, PSI-ProjectPAD, PSI-ProjectSP-M) with different workloads.</p>	
<p>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine</p>	
<p>Empfohlene Vorkenntnisse: Participants should be familiar with basic concepts in information security and privacy, which can be acquired, for instance, by taking the module "Introduction to Security and Privacy" (PSI-IntroSP-B). This includes basic knowledge about the commonly used security terminology, common types of malware and attacks, buffer overflows and related attacks, cryptography, network security, web security, and concepts of privacy.</p>	<p>Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine</p>

Moreover, participants should have practical experience with at least one scripting or programming language such as Python or Java. Experience with Linux environments, web technologies, and network protocols is recommended.		
Angebotshäufigkeit: WS, SS	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 2 Semester

Lehrveranstaltungen	
Software Systems Science Project: Security and Privacy Lehrformen: Übung Sprache: Englisch/Deutsch Angebotshäufigkeit: WS, SS	8,00 SWS
Lernziele: cf. module description	
Inhalte: cf. module description	
Literatur: Literature will be announced at the beginning of the project.	

Prüfung schriftliche Hausarbeit / Bearbeitungsfrist: 3 Monate Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: Regular attendance Beschreibung: The module examination consists of two module examination segments. The respective weights of the two module examination segments will be announced at the beginning of the semester in which the project starts. The first segment of the module examination consists of a written report (in English) that includes any source code, datasets, and analysis scripts. The maximum number of points that can be achieved in this part of the module examination is 100. Optionally, participants can submit intermediary results (in English) to collect up to 20 bonus points. If this part of the module examination is passed on its own (generally, this is the case when at least 50 points are obtained), the bonus points will be added to the points achieved in this part of the module examination. The grade 1.0 can be achieved without the bonus points. Details regarding the number of optional submissions during the semester, their type, the points per submission, and the respective deadlines will be announced in the first session of the project.	
---	--

Prüfung Hausarbeit mit Kolloquium / Prüfungsdauer: 30 Minuten Bearbeitungsfrist: 3 Monate Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung:	
--	--

Regular attendance

Beschreibung:

The module examination consists of two module examination segments. The respective weights of the two module examination segments will be announced at the beginning of the semester in which the project starts.

The second segment of the module examination consists of two parts: Firstly, the participants submit a written report (in English) that includes any source code, datasets, and analysis scripts. Secondly, the participants give a talk in which they defend their work (in English; in German if all participants are fluent in German) by presenting related work, their approach, and results. The maximum number of points that can be achieved in the module examination is 100.

Optionally, participants can submit intermediary results (in English) to collect up to 20 bonus points. If this part of the module examination is passed on its own (generally, this is the case when at least 50 points are obtained), the bonus points will be added to the points achieved in this part of the module examination. The grade 1.0 can be achieved without the bonus points. Details regarding the number of optional submissions during the semester, their type, the points per submission, and the respective deadlines will be announced in the first session of the project.

Modul SEDA-PT-B Methoden der Präsentation, Gesprächsführung und Diskussion <i>Methods on Presentation, Conversation and Discussion</i>		3 ECTS / 90 h
(seit SS19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sven Overhage		
Inhalte: An Beispielen von Präsentationen, Einzelgesprächen und Diskussionen sollen <ul style="list-style-type: none"> • persönliche Wirkung auf einzelne und Gruppen • formale und gruppensdynamische Abläufe und • inhaltliche Darstellungsformen bewusst gemacht und zielbezogen für Präsentationen, für Gespräche und für Diskussionen geübt werden.		
Lernziele/Kompetenzen: Die persönliche Wirkung auf Einzelpersonen und Gruppen kennen lernen und verbessern; Inhalte sachlich verständlich, didaktisch ansprechend und adressatengerecht präsentieren; Kurzvorträge, Gespräche und Diskussionen führen und trainieren.		
Sonstige Informationen: Das Modul wird als Blockveranstaltung abgehalten.		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine		
Empfohlene Vorkenntnisse: keine		Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine
Angebotshäufigkeit: WS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
Lehrveranstaltungen		
Methoden der Präsentation, Gesprächsführung und Diskussion Lehrformen: Vorlesung und Übung Dozenten: Dr. Ulrich Jentsch Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: WS, jährlich		2,00 SWS
Inhalte: Das Seminar ist als Training konzipiert. Methodisch kommen Einzel- und Gruppenübungen sowie Gruppenarbeiten zur Anwendung. Die persönlichen Verhaltensaspekte werden durch Videoaufzeichnungen dokumentiert und anschließend kommentiert.		
Prüfung schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 60 Minuten		

Modul SWT-FSA-B Foundations of Software Analysis		6 ECTS / 180 h
<i>Foundations of Software Analysis</i>		
(seit WS18/19)		
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Gerald Lüttgen		
Inhalte: This module introduces students to the mathematical and practical foundations of software analysis, which are at the heart of modern techniques for software verification and compiler optimization and key for enhancing software quality.		
Lernziele/Kompetenzen: On completion of this module, students will be able to understand key concepts, techniques and algorithms for software analysis and appreciate the workings of modern software analysis tools.		
Sonstige Informationen: The main language of instruction is English. The lectures and practicals may be delivered in German if all participating students are fluent in German. The total workload of 180 hrs. is split approximately as follows: <ul style="list-style-type: none"> • 45 hrs. attending lectures (Vorlesungen) • 45 hrs. attending practicals (Übungen) • 50 hrs. preparing and reviewing the lectures and practicals, including researching literature, studying material from additional sources • 40 hrs. working on the assignment (Hausarbeit) and preparing for the colloquium (Kolloquium) 		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine		
Empfohlene Vorkenntnisse: Basic knowledge in discrete mathematics and logics, such as acquired in the module "Mathematik für Informatiker 1 (Aussagen- und Prädikatenlogik)" (Gdl-Mfl-1).		Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine
Angebotshäufigkeit: WS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester

Lehrveranstaltungen	
1. Foundations of Software Analysis Lehrformen: Vorlesung Dozenten: Prof. Dr. Gerald Lüttgen Sprache: Englisch/Deutsch Angebotshäufigkeit: WS, jährlich	3,00 SWS
Inhalte: Students will be introduced to the foundations of software analysis and their applications to software verification and code analysis and optimization. Particular emphasis will be put on semantics and abstraction, and their underlying mathematical theories based on lattices and order. The following topics will be covered: (i) inductive definitions and proofs; (ii) semantics of programs; (iii) abstraction and abstract interpretation; (iv) elementary fixed point theory; (v) operational and denotational abstract semantics; (vi)	

software verification based on the methods of Floyd and Hoare; (vii) code analysis and optimization based on data flow analysis; (viii) outlook on advanced, modern aspects of software analysis.

Literatur:

- Berghammer, R. Semantik von Programmiersprachen, Berlin, Logos Verlag 2001.
- Nielson, H. R., Nielson, F., Semantics with Applications: An Appetizer, Springer, 2007.
- Nielson, F., Nielson, H. R., Hankin, C. Principles of Program Analysis, Springer, 1999.
- Loeckx, J. and Sieber, K. The Foundations of Program Verification, 2nd ed. Wiley, 1987.
- Davey, B. A., Priestley, H. A. Introduction to Lattices and Order, 2nd ed. Cambridge University Press, 2002.
- Steffen, B., R uthing, O., Isberner, M. Grundlagen der h oheren Informatik: Induktives Vorgehen. Springer, 2013.

2. Foundations of Software Analysis

Lehrformen:  bung

Dozenten: Mitarbeiter Praktische Informatik, insbesondere Softwaretechnik und Programmiersprachen

Sprache: Englisch/Deutsch

Angebotshäufigkeit: WS, jahrlich

Inhalte:

The practicals ( bungen) will deepen the concepts and techniques taught in the lectures (Vorlesungen), and apply them to the analysis of small examples of software. They will mainly cover pen-and-paper exercises, but will also introduce students to modern software analysis tools. Emphasis will be put on presenting and discussing the solutions to the exercises by and among the students.

Literatur:

- see the corresponding lectures -

Prüfung

Hausarbeit mit Kolloquium / Prüfungsdauer: 20 Minuten

Bearbeitungsfrist: 3 Wochen

Beschreibung:

Assignment (Hausarbeit) consisting of questions practicing, reviewing and deepening the knowledge transferred in the lectures and practicals (Vorlesungen und  bungen). The assignment is set in English; students may answer in either English or German.

Colloquium (Kolloquium) consisting of questions testing the knowledge transferred in the lectures and practicals (Vorlesungen und Übungen), on the basis of the submitted solutions to the assignment (Hausarbeit). The examination language is either English or German and may be chosen by the student at the colloquium.

3,00 SWS

Modul SWT-FSE-B Foundations of Software Engineering		6 ECTS / 180 h
<i>Foundations of Software Engineering</i>		
(seit WS17/18)		
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Gerald Lüttgen		
Inhalte:		
This module teaches the foundations of software engineering that are applicable to various kinds of software systems – from information systems to embedded systems. It focusses on technologies, notations and processes for system specification, design, implementation, and verification and validation.		
Lernziele/Kompetenzen:		
Students will receive an introduction to the common problems and paradigms in, and foundations of, software development. They will also gather conceptual and practical knowledge in the analysis, design and testing of software, with an emphasis on technical aspects of specifying, designing, implementing, verifying and validating software.		
Sonstige Informationen:		
The main language of instruction is English. The lectures and practicals may be delivered in German if all participating students are fluent in German.		
The total workload of 180 hrs. is split approximately as follows:		
<ul style="list-style-type: none"> • 45 hrs. attending lectures (Vorlesungen) • 30 hrs. reviewing the lectures, including researching and studying material from additional sources • 45 hrs. attending practicals (Übungen) • 30 hrs. preparing and reviewing the practicals, including researching and studying material from additional sources • 30 hrs. preparing for the written exam (Klausur) 		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:		
keine		
Empfohlene Vorkenntnisse:		Besondere Bestehensvoraussetzungen:
Basic knowledge in Computer Science, as well as knowledge in programming in Java and in algorithms and data structures.		keine
Angebotshäufigkeit: SS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls:
		1 Semester

Lehrveranstaltungen	
1. Foundations of Software Engineering Lehrformen: Vorlesung Dozenten: Prof. Dr. Gerald Lüttgen Sprache: Englisch/Deutsch Angebotshäufigkeit: SS, jährlich	3,00 SWS
Inhalte:	
The lectures (Vorlesungen) provide an introduction to the foundations of software engineering, including commonly used technologies, notations and processes for all software engineering phases. In particular, conceptual and technical aspects of software specification, architecture and design, and verification and validation	

are discussed, such as the Unified Modeling Language (UML) and its semantics, model-driven and pattern-based development, and software testing. Students are also introduced to specific aspects of agile software development.

Literatur:

- Sommerville, I. Software Engineering, 9th ed. Addison-Wesley, 2010.
- Robertson, S. and Robertson, J. Mastering the Requirements Process, 2nd ed. Addison-Wesley, 2006.
- Cohn, M. User Stories Applied. Addison-Wesley, 2004.
- Stevens, P. and Pooley, R. Using UML - Software Engineering with Objects and Components, 2nd. ed. Addison-Wesley, 2008.
- Freeman, E., Freeman, E., Sierra, K. and Bates, B. Head First Design Patterns. O'Reilly, 2004.
- Gamma, E., Helm, R., Johnson, R. and Vlissides, J. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Design. Addison-Wesley, 1994.

Further literature will be announced in the lectures.

2. Foundations of Software Engineering

Lehrformen: Übung

Dozenten: Prof. Dr. Gerald Lüttgen, Mitarbeiter Praktische Informatik, insbesondere Softwaretechnik und Programmiersprachen

Sprache: Englisch/Deutsch

Angebotshäufigkeit: SS, jährlich

3,00 SWS

Inhalte:

The practicals (Übungen) exercise and deepen the conceptual knowledge transferred via the lectures (Vorlesungen), and relay practical knowledge in software engineering.

Literatur:

- see the corresponding lectures -

Prüfung

schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 120 Minuten

Beschreibung:

Written exam (Klausur) consisting of questions that relate to the contents of the lectures (Vorlesungen) and practicals (Übungen) of this module.

The written exam is set in English, while answers may be provided in either English or German. The exam is passed if at least 50% of the available points are reached.

Modul SWT-PR2-B SWT Bachelorprojekt Software Systems Science <i>SWT Bachelors Project in Software Systems Science</i>		12 ECTS / 360 h
(seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Gerald Lüttgen		
Inhalte: Ein überschaubares Projekt zu Themen aus der aktuellen Forschungsarbeit auf den Gebieten Modellierung, Programmierung, Entwicklung, Analyse und Verifikation von Softwaresystemen wird in zum Teil gemeinsam, zum Teil arbeitsteilig arbeitenden Kleingruppen von Studierenden – und ggf. auch einzeln – von der Konzeption bis zur Umsetzung und deren Dokumentation und Präsentation durchgeführt. Dabei geht es insbesondere um die Entwicklung tragfähiger und mit den vorgegebenen Rahmenbedingungen kompatibler Konzepte zur Lösung der gestellten Aufgabe. Dies erfordert eine umfangreiche Recherche aktueller Literatur und zum Thema vorgeschlagener Ansätze, sowie eine detaillierte Planung, deren Ergebnisse in einem Planungsworkshop vorgestellt und diskutiert werden. Beispiele für mögliche Projektthemen sind: Modellierung und Verifikation einer Robotersteuerung, Implementierung und Analyse von Algorithmen zur Programmverifikation, Entwicklung und Validierung einer Anwendersoftware für Mehrkernrechner.		
Lernziele/Kompetenzen: Studierende sollen ein vertieftes Verständnis der bei der Durchführung von Softwaresystem-Projekten auftretenden konzeptionellen und praktischen Probleme wie auch von erfolgsversprechenden Lösungsansätzen zu diesen Problemen erhalten. Da dies anhand der intensiven Bearbeitung eines Themas aus dem Forschungsbereich von Softwaretechnik und Programmiersprachen in Kleingruppen – oder ggf. auch einzeln – geschieht, gewinnen die Studierenden wichtige Erfahrungen in der Durchführung kleinerer, forschungsorientierter Projekte von der Grobkonzeption über die Detailplanung bis hin zur Umsetzung und Dokumentation der Ergebnisse in wissenschaftlich ausgerichteten Arbeitsberichten und in der Präsentation dieser Ergebnisse.		
Sonstige Informationen: Dieses Modul erstreckt sich über 2 Semester: 2x6=12 ECTS, 2x4=8 SWS. Eine regelmäßige Teilnahme an den Projekttreffen ist erforderlich. Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 360 Std., welche sich grob wie folgt gliedern: <ul style="list-style-type: none"> • 60 Std. Recherche, Planung und Teilnahme am Planungsworkshop • 40 Std. Teilnahme an Projekttreffen, einschließlich Tutorien • 180 Std. Durchführung des Projekts (Projektarbeit) • 20 Std. Erstellung des Zwischenberichts (Hausarbeit) • 60 Std. Erstellung des Abschlussberichts, sowie Erstellung und Präsentation des Projektposters (Hausarbeit und Kolloquium) 		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine		
Empfohlene Vorkenntnisse: Grundlegende methodische Kenntnisse zur Planung und Durchführung von Softwareprojekten, z. B. erworben im Modul "Software Engineering Lab" (SWT-SWL-B).		Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine
Angebotshäufigkeit: SS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls:

	2 Semester
Lehrveranstaltungen	
<p>SWT Bachelorprojekt Software Systems Science</p> <p>Lehrformen: Übung</p> <p>Dozenten: Prof. Dr. Gerald Lüttgen, Mitarbeiter Praktische Informatik, insbesondere Softwaretechnik und Programmiersprachen</p> <p>Sprache: Englisch/Deutsch</p> <p>Angebotshäufigkeit: SS, jährlich</p> <hr/> <p>Lernziele:</p> <p>Werden zu Beginn des Projekts bekannt gegeben.</p> <hr/> <p>Inhalte:</p> <p>Durchführung des Projekts.</p> <p>Begleitend werden Tutorien angeboten, innerhalb derer die Studierenden mit themenrelevanten Methoden, Techniken und Softwarewerkzeugen vertraut gemacht werden. Darüber hinaus finden regelmäßige Treffen zwischen TeilnehmerInnen/Teilnehmern und Projektbetreuern statt, indem der Projektfortschritt kontrolliert und fachlich diskutiert wird.</p> <p>Der Fortschritt bzw. die Ergebnisse des Projekts werden von Studierenden in einem Zwischen- und Abschlussbericht dokumentiert. Zudem wird von jeder Kleingruppe – bzw. bei Individualprojekten von der Teilnehmerin bzw. dem Teilnehmer – ein Poster zum Projekt und dessen Ergebnissen erstellt, welches im Rahmen einer Abschlussveranstaltung präsentiert, erläutert und diskutiert wird.</p> <hr/> <p>Literatur:</p> <p>Je nach Projektthematik; wird zu Beginn des Projekts bekannt gegeben.</p>	8,00 SWS
<p>Prüfung</p> <p>Hausarbeit mit Kolloquium / Prüfungsdauer: 30 Minuten</p> <p>Bearbeitungsfrist: 12 Wochen</p> <p>Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung:</p> <p>Regelmäßige Teilnahme an der Lehrveranstaltung.</p> <p>Beschreibung:</p> <p>Kolloquium: Fachliche Diskussion auf der Grundlage des im Projekt bearbeiteten Themas im Rahmen einer Abschlussveranstaltung, auf der zunächst das zum Projekt angefertigte Poster erläutert wird; hier können auch praktische Projektergebnisse (z. B. lauffähige Software) demonstriert werden. Das Kolloquium kann wahlweise in englischer oder deutscher Sprache abgehalten werden.</p> <p>Hausarbeit: Anfertigen eines schriftlichen Abschlussberichts in englischer oder deutscher Sprache nach abgeschlossener Projektarbeit.</p> <p>Die Gewichtung der Prüfungsleistungen wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.</p>	

Prüfung

schriftliche Hausarbeit / Bearbeitungsfrist: 12 Wochen

Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung:

Regelmäßige Teilnahme an der Lehrveranstaltung.

Beschreibung:

Anfertigen eines schriftlichen Zwischenberichts in englischer oder deutscher Sprache zum Projekt nach etwa 80 Std. geleisteter Projektarbeit, spätestens am Ende des Semesters, in dem das Projekt begonnen wurde.

Die Gewichtung der Prüfungsleistungen wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Modul SWT-RSD-B Reactive Systems Design <i>Reactive Systems Design</i>		6 ECTS / 180 h
(seit SS19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Gerald Lüttgen		
<p>Inhalte:</p> <p>Reactive systems are digital systems that continuously react to their environment by reading sensor values, computing output values and emitting those values to actuators. Such systems are embedded in many parts of our daily lives and some must even satisfy stringent real-time requirements. Whether it is a home automation system, a driver's assistance system in a modern car, or sophisticated medical equipment at the hospital, we depend on the reliability, correctness, and quality of these systems' software.</p> <p>This module discusses the theoretical concepts and the engineering practice of the model-driven development of reactive systems software. The module's foci are on the synchronous programming paradigm, on automatic code generation from system models, on techniques for verifying and testing reactive systems, and on deploying and integrating reactive software components on a specific operating system and execution platform.</p>		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>On completion of this module, students will be able to understand the context and concepts of reactive systems design. They will be able to employ state-of-the-art techniques for the model-driven engineering of reactive software and to apply methods for testing and verifying reactive systems. Moreover, they will have the competence to deploy and integrate reactive software components on a physical execution platform, taking timing requirements into account.</p>		
<p>Sonstige Informationen:</p> <p>The main language of instruction is English.</p> <p>The total workload of 180 hrs. is split approximately as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30 hrs. attending lectures (Vorlesungen) • 30 hrs. attending practicals (Übungen) • 60 hrs. preparing and reviewing the lectures and practicals, including researching literature, studying material from additional sources • 60 hrs. working on the assignment (Hausarbeit) and preparing for the colloquium (Kolloquium) 		
<p>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</p> <p>keine</p>		
<p>Empfohlene Vorkenntnisse:</p> <p>Basic knowledge in discrete mathematics and programming, e.g., acquired in the modules "<i>Mathematik für Informatik 1 (Aussagen- und Prädikatenlogik)</i>" (GdI-MfI-1) and "<i>Einführung in Algorithmen, Programmierung und Software</i>" (DSG-EiAPS-B). Knowledge gained in program semantics and verification, e.g., in the module "<i>Foundations of Software Analysis</i>" (SWT-FSA-B), is beneficial but not necessary for following the module's content.</p>		<p>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</p> <p>keine</p>
<p>Angebotshäufigkeit: SS, jährlich</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester:</p> <p>4.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls:</p> <p>1 Semester</p>

Lehrveranstaltungen	
<p>1. Reactive Systems Design</p> <p>Lehrformen: Vorlesung</p> <p>Dozenten: Prof. Dr. Gerald Lüttgen, Eugene Yip</p> <p>Sprache: Englisch/Deutsch</p> <p>Angebotshäufigkeit: SS, jährlich</p> <hr/> <p>Lernziele:</p> <p>– see the module's learning outcomes/competences (Lernziele/Kompetenzen) listed above –</p> <hr/> <p>Inhalte:</p> <p>Students are introduced to modern model-driven techniques, languages and tools for designing and programming reactive systems. The lectures first motivate reactive systems, present their basic design principles, and examine the synchronous programming paradigm. Then, techniques for verifying design properties via model checking, for automatically transforming design models into running code, and for automated testing are studied. The synchronous language and model-based development environment KIELER SCCharts is used for illustrating key semantic and engineering concepts.</p> <p>Several topics on the deployment and integration of reactive software components on a physical execution platform are also addressed: the timing analysis problem, real-time operating systems and scheduling disciplines. In particular, the logical execution time (LET) programming model is discussed as a means to execute reactive software components together in a semantics-preserving manner, and is exemplified by the synchronous programming language ForeC that supports the LET semantics.</p> <hr/> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lee, E. A., and Seshia, S. A. Introduction to Embedded Systems: A Cyber-Physical Systems Approach, 2nd ed. MIT Press, 2017. • Halbwachs, N. Synchronous Programming of Reactive Systems. Springer, 1993. • Harel, D. and Politi, M. Modeling Reactive Systems with Statecharts. McGraw-Hill, 1998. <p>Further literature will be announced at the beginning of the module.</p>	<p>2,00 SWS</p>
<p>2. Reactive Systems Design</p> <p>Lehrformen: Übung</p> <p>Dozenten: Mitarbeiter Praktische Informatik, insbesondere Softwaretechnik und Programmiersprachen</p> <p>Sprache: Englisch/Deutsch</p> <p>Angebotshäufigkeit: SS, jährlich</p> <hr/> <p>Lernziele:</p> <p>– see the module's learning outcomes/competences (Lernziele/Kompetenzen) listed above –</p> <hr/> <p>Inhalte:</p>	<p>2,00 SWS</p>

The practicals (Übungen) deepen the concepts and techniques taught in the lectures (Vorlesungen) and apply them to the development of reactive software. The latter involves a small programming project of a real reactive system with a modern development tool.

Literatur:

– see the corresponding lectures –

Prüfung

Hausarbeit mit Kolloquium / Prüfungsdauer: 20 Minuten

Bearbeitungsfrist: 3 Wochen

Beschreibung:

The Assignment (Hausarbeit) consists of questions practicing, reviewing and deepening the knowledge transferred in the lectures and practicals (Vorlesungen und Übungen); questions may also involve the practical use of the development tools introduced in the practicals. The assignment is set in English; students may answer in either English or German.

The Colloquium (Kolloquium) consists of questions testing the knowledge transferred in the lectures and practicals (Vorlesungen und Übungen), on the basis of the submitted solutions to the assignment (Hausarbeit). The examination language is either English or German and may be chosen by the student at the Colloquium.

Modul SWT-SSP-B Soft Skills in IT-Projekten <i>Soft Skills for IT Projects</i>		3 ECTS / 90 h 30 h Präsenzzeit 60 h Selbststudium
(seit SS14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Gerald Lüttgen		
Inhalte: Ziel des Moduls ist es, die in der Praxis der IT-Projekte immer wichtiger werdenden Soft Skills wissenschaftlich und methodisch fundiert zu vermitteln. Die Studierenden lernen, dieses Wissen in der Praxis ziel- und lösungsorientiert anwenden zu können.		
Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können Studierende insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> • Sich die Bedeutung menschlicher Faktoren in großen IT-Projekten bewusst machen; • Erfolgsfaktoren der Teamarbeit kennen und einschätzen; • Eigenkompetenzen und Kompetenzen anderer wahrnehmen, beurteilen und für die Teamorganisation nutzen; • Muster der Gruppendynamik - insbes. Kommunikationsmuster, Konfliktsituationen und Verantwortungsdiffusion - erkennen und managen. 		
Sonstige Informationen: Der Arbeitsaufwand beträgt 90 Std., welche sich grob wie folgt gliedern: <ul style="list-style-type: none"> • 30 Std. Teilnahme an der Vorlesung und Übung • 45 Std. Vor- und Nachbereitung der Vorlesung und Übung • 15 Std. Vorbereitung auf die Klausur 		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine		
Empfohlene Vorkenntnisse: Keine		Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine
Angebotshäufigkeit: SS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester

Lehrveranstaltungen	
Soft Skills in IT-Projekten Lehrformen: Vorlesung und Übung Dozenten: Norbert Seifert Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: SS, jährlich	2,00 SWS
Inhalte: Der Inhalt orientiert sich an der in der Praxis großer IT-Projekte erforderlicher Soft Skills: <ol style="list-style-type: none"> 1. Vorsprung durch Menschenkenntnis; 2. Teamorganisation und -aufstellung; 3. Kommunikation und Konfliktmanagement; 4. Motivationsfaktoren und Selbstverantwortung; 	

5. Menschliche Spielregeln großer IT-Projekte.	
Literatur: Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltung angegeben.	
Prüfung schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten Beschreibung: Die Klausur prüft Wissen und Verständnis der in der Vorlesung und Übung vermittelten Lehrinhalte.	

Modul SWT-SWL-B Software Engineering Lab <i>Software Engineering Lab</i>		6 ECTS / 180 h
(seit WS17/18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Gerald Lüttgen		
Inhalte: Small teams of students will conduct a software project, starting from a brief problem description. This involves the application of modern software engineering tools, skills in collaboration and team organisation, and knowledge of processes and techniques for producing software artefacts and associated documents.		
Lernziele/Kompetenzen: Students will develop a piece of medium-sized software in small teams, thereby acquiring practical expertise in software engineering and skills in working in a software development team. In addition, this module deepens the students' programming proficiency and their understanding of flexible software engineering processes and of software and process quality, and familiarises them with the deployment and use of modern software engineering tools.		
Sonstige Informationen: The main language of instruction is English. The practicals may be delivered in German if all participating students are fluent in German. A regular attendance of team meetings and active participation is required throughout. The total workload of 180 hrs. is split approximately as follows: <ul style="list-style-type: none"> • 15 hrs. attending meetings of the student's team with the lecturer (Dozent) on planning, coordination and feedback • 10 hrs. attending the accompanying practicals/tutorials (Übungen/Tutorials) on software tools • 130 hrs. conducting the team project • 25 hrs. working on the assignment (Hausarbeit) and preparing for the colloquium (Kolloquium) 		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine		
Empfohlene Vorkenntnisse: Basic knowledge in Computer Science and Software Engineering, as well as knowledge in Java programming and in programming in the small.		Besondere Bestehensvoraussetzungen:
Angebotshäufigkeit: WS, jährlich	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester

Lehrveranstaltungen	
Software Engineering Lab Lehrformen: Übung Dozenten: Prof. Dr. Gerald Lüttgen, Mitarbeiter Praktische Informatik, insbesondere Softwaretechnik und Programmiersprachen Sprache: Deutsch/Englisch Angebotshäufigkeit: WS, jährlich	4,00 SWS
Inhalte:	

Each team will carry out a software project. It will also regularly meet with their tutor (Dozent) in order to critically reflect on the team's work, and participate in tutorials that introduce the software engineering tools and some software engineering techniques to be used in this project.

Literatur:

- Tachiev, P., Leme, F., Massol, V. and Gregory, G. JUnit in Action, 2nd ed. Manning Publications, 2010.
- Loeliger, J. and McCullough, M. Version Control with Git: Powerful Tools and Techniques for Collaborative Software Development, 2nd ed. O'Reilly, 2012.
- Vogel, L. Eclipse IDE. Lars Vogel, 2013. ISBN 3943747042.
- Schwaber, K. and Beedle, M. Agile Software Development with Scrum, Prentice Hall, 2001
- Cohn, M. User Stories Applied. Addison-Wesley, 2004.

See the description of the module "Foundations of Software Engineering (SWT-FSE-B)" for further literature.

Prüfung

Hausarbeit mit Kolloquium / Prüfungsdauer: 45 Minuten

Bearbeitungsfrist: 2 Wochen

Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung:

Regular participation in the associated practicals

Beschreibung:

Assignment (Hausarbeit) involving the compilation of a written project report in English or German language by each team, which shall cover the following topics:

- A description of the team's produced artefacts, plus the electronic submission of the artefacts themselves;
- A description, justification and critical reflection of the employed software engineering processes, methods and techniques in general and in each development phase;
- A description of the team's organisation, the distribution of work and the contributions of each team member.

The submission deadline and the details of the required content and format of this report will be announced at the beginning of the semester.

Colloquium (Kolloquium) consisting of a critical discussion of the team's produced software and project report with respect to the taken design decisions and possible alternatives, the quality of the produced artefacts and documentation, the project's status and completeness, the conduct of testing, and the appropriateness of the employed techniques and processes. The colloquium takes place in the presence of the team as a whole, but each question will be addressed to a specific student so that marks can be individualised. The colloquium can be held electively in English or German language.

Because this module involves a team effort, the examination can only be resit in a winter semester.

Modul SoSySc-Thesis-B Bachelorarbeit in Software Systems Science <i>Bachelor Thesis in Software Systems Science</i>		12 ECTS / 360 h
(seit SS19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Gerald Lüttgen Weitere Verantwortliche: Professorinnen und Professoren der Informatik		
Inhalte: Das Modul Bachelorarbeit hat einen Umfang von 12 ECTS-Punkten und beinhaltet eine schriftliche Prüfung in Form der Bachelorarbeit. Das Thema der Bachelorarbeit ist einem der in Anhang 2 der Prüfungsordnung genannten Fächer zu entnehmen. Auf Antrag der Prüfungskandidatin bzw. des Prüfungskandidaten kann vom Prüfungsausschuss auch ein Thema aus einem anderen Fach zugelassen werden. In diesem Fall ist nachzuweisen, dass das gestellte Thema inhaltlich der Software Systems Science entnommen ist.		
Lernziele/Kompetenzen: Mit der Bachelorarbeit soll der Nachweis erbracht werden, dass die Prüfungskandidatin bzw. der Prüfungskandidat in der Lage ist, das gestellte Thema selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten, indem sie erlerntes Fachwissen unter Verwendung wissenschaftlicher Methoden auf eine vorgegebene Forschungsfrage anwenden. Die Prüfungskandidatin bzw. der Prüfungskandidat lernt, sich weitgehend selbstständig in eine wissenschaftliche Fragestellung einzuarbeiten. Sie erarbeiten eigeninitiativ eine wissenschaftliche Arbeit und wenden das im Studium erworbene Wissen gezielt und reflektiert an.		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: Die Zulassung setzt voraus, dass Module im Umfang von mindestens 120 ECTS-Punkten erfolgreich absolviert wurden.		
Empfohlene Vorkenntnisse: keine		Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine
Angebotshäufigkeit: WS, SS	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 6.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester

Prüfung schriftliche Hausarbeit / Bearbeitungsfrist: 4 Monate	
---	--

Modul Stat-B-01 Methoden der Statistik I <i>Statistics I</i>		6 ECTS / 180 h
(seit WS17/18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Susanne Rässler		
Inhalte: Im Rahmen des Moduls <i>Methoden der Statistik I</i> werden die wichtigsten Grundlagen und Methoden der deskriptiven (beschreibenden) Statistik vermittelt. Dabei werden gegebene Datenmaterialien durch geeignete Aufbereitungs- und Visualisierungstechniken überschaulich dargestellt sowie Maßzahlen zur Charakterisierung von Verteilungen berechnet und sinnvoll interpretiert. Abschließend werden gerichtete lineare Beziehungen anhand des Verfahrens der linearen Regression quantifiziert.		
Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls <i>Methoden der Statistik I</i> sind die Studierenden mit den grundlegenden Methoden der deskriptiven Statistik vertraut. Sie sind dazu in der Lage diese Methoden eigenständig anzuwenden, die Voraussetzungen ihrer Anwendung zu prüfen und deren Ergebnisse in geeigneter Weise sinnvoll zu interpretieren.		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine		
Empfohlene Vorkenntnisse: keine		Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine
Angebotshäufigkeit: WS, SS	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester Semester
Lehrveranstaltungen		
Methoden der Statistik I Lehrformen: Vorlesung und Übung Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: WS, SS		5,00 SWS
Prüfung schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: keine		

Modul Stat-B-02 Methoden der Statistik II <i>Statistics II</i>		6 ECTS / 180 h
(seit WS17/18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Susanne Rässler		
<p>Inhalte: Im Rahmen des <i>Moduls Methoden der Statistik II</i> werden die wichtigsten Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der induktiven (schließenden) Statistik vermittelt.</p> <p>Dabei werden grundlegenden Begriffe, Regeln und Gesetzmäßigkeiten der Wahrscheinlichkeitsrechnung eingeführt, wobei vor allem Zufallsvorgänge, die sich durch sog. Zufallsvariablen beschreiben lassen, im Vordergrund des Interesses stehen. Viele aus der deskriptiven Statistik bekannte Größen, wie die Verteilungsparameter, können analog für Zufallsvariablen definiert werden. Außerdem werden mit dem Gesetz der großen Zahlen und dem zentralen Grenzwertsatz zwei für die induktive Statistik besonders wichtige Sätze der Wahrscheinlichkeitsrechnung vorgestellt.</p> <p>Des Weiteren stehen Methoden im Vordergrund, nach denen wahrscheinlichkeitstheoretisch fundierte Rückschlüsse von einer Stichprobe auf die betrachtete Grundgesamtheit möglich sind. Aufbauend auf den zuvor behandelten Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie werden Verfahren der Punktschätzung und der Intervallschätzung sowie wichtige Hypothesentests behandelt. Im Anschluss daran folgt ein Überblick über einige weitere interessante Teilgebiete der Statistik, wobei speziell die Methode der Regressionsrechnung ausführlicher besprochen wird.</p>		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls <i>Methoden der Statistik II</i> sind die Studierenden mit den grundlegenden Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der induktiven Statistik vertraut. Sie sind dazu in der Lage diese Methoden eigenständig anzuwenden, die Voraussetzungen ihrer Anwendung zu prüfen und deren Ergebnisse in geeigneter Weise sinnvoll zu interpretieren.</p>		
<p>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls: keine</p>		
<p>Empfohlene Vorkenntnisse: Die vorherige Absolvierung des Moduls Stat-B-01 (Methoden der Statistik I).</p>		<p>Besondere Bestehensvoraussetzungen: keine</p>
<p>Angebotshäufigkeit: WS, SS</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
<p>Lehrveranstaltungen</p>		
<p>Methoden der Statistik II Lehrformen: Vorlesung und Übung Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: WS, SS</p>		<p>5,00 SWS</p>
<p>Prüfung schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: keine</p>		

Modul WiMa-B-01b Mathematik in den Wirtschaftswissenschaften I		4 ECTS / 120 h
<i>Mathematics for Economics and Business I</i>		
(seit WS18/19)		
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christian Aßmann		
Inhalte:		
<ol style="list-style-type: none"> <u>Grundlagen:</u> Griechisches Alphabet, Mengenlehre, Zahlbereiche, Ungleichungen, Intervalle, Potenzrechnung, Summenzeichen und Produktzeichen, Binomischer Satz. <u>Funktionen einer Variablen:</u> Funktionsbegriff, Verknüpfung von Funktionen, Monotone Funktionen, Umkehrfunktionen. <u>Elementare Funktionen:</u> Polynome, Rationale Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen, Trigonometrische Funktionen. <u>Folgen, Reihen, Grenzwerte, Stetigkeit:</u> Endliche Folgen, Arithmetische und Geometrische Folge mit Beispielen im Rahmen der Kapitalverzinsung und Abdiskontierung, Arithmetische und Geometrische Reihe mit Beispielen im Rahmen der Renten- und Tilgungsrechnung, Rechenregeln für Grenzwerte bei Folgen, Rechenregeln für Grenzwerte bei Reihen, Grenzwerte bei Funktionen, Stetigkeitsbegriff. <u>Differentialrechnung für Funktionen einer Variablen:</u> Differenzenquotient, Differentialquotient, Ableitungsregeln, Regel von de l'Hôpital. <u>Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variablen:</u> Funktionen mehrerer Variablen, Partielle Differentiation, Partielle Ableitungen höherer Ordnung, Ableitung impliziter Funktionen. <u>Optimierung:</u> Lokale und globale Extrema, Krümmung von Funktionen einer Variablen, Krümmung von Funktionen mehrerer Variablen, Bedingungen für Extrema von Funktionen einer Variablen, Bedingungen für Extrema von Funktionen mehrerer Variablen, Sattelpunkte von Funktionen einer Variablen, Sattelpunkte von Funktionen mehrerer Variablen, Optimierung unter Nebenbedingungen, Lagrange Verfahren. 		
Lernziele/Kompetenzen:		
Vermittlung von mathematischen Grundkenntnissen aus dem Gebiet der Analysis. Es werden Grundlagen für das Verständnis und die Beherrschung mathematischer Verfahren und Konzepte geschaffen, welche in weiterführenden wirtschaftswissenschaftlichen und wirtschaftsinformatischen Veranstaltungen zum Einsatz kommen.		
Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:		
keine		
Empfohlene Vorkenntnisse:		Besondere Bestehensvoraussetzungen:
keine		keine
Angebotshäufigkeit: WS, SS	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
Lehrveranstaltungen		
1. Wirtschaftsmathematik I		2,00 SWS
Lehrformen: Vorlesung		
Dozenten: Prof. Dr. Christian Aßmann		
Sprache: Deutsch		
Angebotshäufigkeit: WS, SS		

<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jensen, U. (1998), Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler, Oldenbourg (München). • Jensen, U. (2001), Klausursammlung zur Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler, Oldenbourg (München). • Jensen, U. (2010), Wozu Mathe in den Wirtschaftswissenschaften?, Vieweg + Teubner (Wiesbaden). • Merz, M. und Wüthrich, M. (2013), Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler, Vahlen (München). • Merz, M. (2013), Übungsbuch zur Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler, Vahlen (München). • Opitz O. (1989), Mathematik, Oldenbourg (München, Wien). • Schwarze J. (1981), Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler, Band 1-3, Neue Wirtschaftsbriefe, Herne (Berlin). • Sydsaeter K. und Hammond P. (2004), Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler, Pearson Studium (München). • Ruhrländer, M. (2016), Brückenkurs Mathematik, Pearson (München). • Böker, F. (2010), Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler: Das Übungsbuch, 3. Auflage, Pearson (München). 	
<p>2. Übung zu Wirtschaftsmathematik I Lehrformen: Übung Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: WS, SS</p>	<p>1,00 SWS</p>
<p>Prüfung schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 60 Minuten Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: keine</p>	

Modultabelle

ID	Modul	Semester	ECTS	SWS	Prüfung
A1 Fachstudium Mathematische Grundlagen			28		
Stat-B-01	Methoden der Statistik I	WS, SS(1)	6	5 Vorlesung und Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 90 Minuten
Stat-B-02	Methoden der Statistik II	WS, SS(1)	6	5 Vorlesung und Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 90 Minuten
WiMa-B-01b	Mathematik in den Wirtschaftswissenschaften I	WS, SS(1)	4	2 Vorlesung 1 Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 60 Minuten
Gdl-Mfi-1	Mathematik für Informatik 1 (Aussagen- u. Prädikatenlogik)	WS, jährlich	6	2 Vorlesung 2 Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 90 Minuten
KTR-Mfi-2	Mathematik für Informatik 2 (Lineare Algebra)	SS, jährlich	6	4 Vorlesung und Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 90 Minuten

Modultabelle

ID	Modul	Semester	ECTS	SWS	Prüfung
A2 Fachstudium Allgemeine Informatik Grundlagen			42		
DSG-EiAPS-B	Einführung in Algorithmen, Programmierung und Software	WS, jährlich	6	2 Vorlesung 2 Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 90 Minuten
Gdl-GTI-B	Grundlagen der Theoretischen Informatik	SS, jährlich	6	2 Vorlesung 2 Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 90 Minuten
MI-AuD-B	Algorithmen und Datenstrukturen	SS, jährlich	6	2 Vorlesung 2 Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 90 Minuten
SWT-FSA-B	Foundations of Software Analysis	WS, jährlich	6	3 Vorlesung 3 Übung	Hausarbeit mit Kolloquium 3 Wochen 20 Minuten
MOBI-DBS-B	Datenbanksysteme	SS, jährlich	6	4 Vorlesung, Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 90 Minuten
PSI-EiRBS-B	Einführung in Rechner- und Betriebssysteme	SS, jährlich	6	2 Vorlesung 2 Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 90 Minuten
PSI-IntroSP-B	Introduction to Security and Privacy	WS, jährlich(1)	6	2 Vorlesung 2 Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 90 Minuten

Modultabelle

ID	Modul	Semester	ECTS	SWS	Prüfung
A3 Fachstudium Programmierung und Softwaretechnik			24 - 36		
Pflichtbereich: A3			24		
Gdl-IFP	Introduction to Functional Programming	WS, jährlich	6	2 Vorlesung 2 Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 90 Minuten
SWT-FSE-B	Foundations of Software Engineering	SS, jährlich	6	3 Vorlesung 3 Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 120 Minuten
SWT-SWL-B	Software Engineering Lab	WS, jährlich	6	4 Übung	Hausarbeit mit Kolloquium 2 Wochen 45 Minuten
DSG-JaP-B	Java Programmierung	WS, jährlich(2017/2018)	3	2 Vorlesung und Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 90 Minuten
DSG-AJP-B	Fortgeschrittene Java Programmierung	SS, jährlich	3	2 Vorlesung und Übung	Hausarbeit mit Kolloquium 3 Monate 10 Minuten
Wahlpflichtbereich: A3			0 - 12		
AI-KI-B	Einführung in die Künstliche Intelligenz	SS, jährlich(1)	6	2 Vorlesung 2 Übung	schriftliche Modulprüfung (Klausur) 90 Minuten
HCI-IS-B	Interaktive Systeme	WS, jährlich	6	2 Vorlesung 2 Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 90 Minuten
MI-WebT-B	Web-Technologien	SS, jährlich	6	2 Vorlesung 2 Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 90 Minuten
SWT-RSD-B	Reactive Systems Design	SS, jährlich(1)	6	2 Vorlesung 2 Übung	Hausarbeit mit Kolloquium 3 Wochen 20 Minuten

Modultabelle

ID	Modul	Semester	ECTS	SWS	Prüfung
A4 Fachstudium Komplexe und Verteilte Systeme			21 - 33		
Pflichtbereich: A4			21		
DSG-PKS-B	Programmierung komplexer interagierender Systeme	WS, jährlich	3	2 Vorlesung und Übung	Hausarbeit mit Kolloquium 3 Monate 10 Minuten
KTR-Datkomm-B	Datenkommunikation	WS, jährlich	6	2 Vorlesung 2 Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 90 Minuten
DSG-IDistrSys	Introduction to Distributed Systems	SS, jährlich	6	2 Vorlesung 2 Übung	Hausarbeit mit Kolloquium 3 Monate 15 Minuten
MOBI-MSS-B	Mobility in Software Systems	WS, jährlich(1)	6	4 Vorlesung und Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 90 Minuten
Wahlpflichtbereich: A4			0 - 12		
Gdl-MTL	Modal and Temporal Logic	WS, jährlich	6	4 Vorlesung und Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 90 Minuten
HCI-US-B	Ubiquitäre Systeme	WS, jährlich	6	2 Vorlesung 2 Übung	mündliche Prüfung 30 Minuten schriftliche Modulprüfung (Klausur) 90 Minuten
KTR-GIK-M	Grundbausteine der Internet-Kommunikation	SS, jährlich(on demand also WS)	6	4 Vorlesung und Übung	Hausarbeit mit Kolloquium 4 Monate 30 Minuten

Modultabelle

ID	Modul	Semester	ECTS	SWS	Prüfung
	A5 Anwendungskontext Software Systems Science		10 - 18		
	<p>Wählbar sind Module der Modulgruppe A3 gemäß der Studien- und Fachprüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Angewandte Informatik und Module der Modulgruppe A1 gemäß der Studien- und Fachprüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Wirtschaftsinformatik, sofern diese nicht in den Modulgruppen A3 und A4 wählbar sind. Ferner sind Module aus dem Nebenfachangebot gemäß Anhang APO GuK/Huwi wählbar.</p> <p>WICHTIG: Die Modulprüfungen einzelner Module eines gewählten Anwendungsfachs müssen inklusive aller erforderlichen zugehörigen Modulteilprüfungen gemäß der gültigen Bestimmungen des gewählten Anwendungsfachs abgelegt werden. Die von der anbietenden Fakultät in der Studien- und Fachprüfungsordnung und im jeweiligen Modulhandbuch festgelegten Regelungen zur Anmeldung und Anrechnung von Modulprüfungen einzelner Module und ihrer zugeordneten Lehrveranstaltungen sind bindend. Im Hinblick auf einzelne Anwendungsfächer gelten oft Zugangsvoraussetzungen, so sind zum Teil Vorpraktika erforderlich. Zu den Details können die Informationen des jeweiligen Anwendungsfachs und die Informationsangebote der dortigen Fachstudienberatung herangezogen werden, vgl: http://www.uni-bamberg.de/?id=29722 . Mit der ersten Prüfungsanmeldung zu einem Modul verpflichtet sich der Studierende sowohl zur Beachtung der Zuordnungsregelungen von Lehrveranstaltungen und Modulteilprüfungen des gewählten Moduls als auch der Anerkennung der Prüfungsanmeldungs- und -anrechnungsregelungen des Moduls in dem gewählten Anwendungsfach.</p>				

Modultabelle

ID	Modul	Semester	ECTS	SWS	Prüfung
A6 Überfachliche Qualifikationen			12 - 18		
Pflichtbereich: A6			6		
MI-WAIAI-B	Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für Informatik und Angewandte Informatik	SS, jährlich(1)	3	2 Vorlesung und Übung	schriftliche Modulprüfung (Klausur) 60 Minuten
PSI-EDS-B	Ethics for the Digital Society	WS, jährlich	3	2 Vorlesung	schriftliche Prüfung (Klausur) 60 Minuten
Wahlpflichtbereich: A6			6 - 12		
Fach: Allgemeine Schlüsselqualifikationen			0 - 12		
EESYS-IITP-B	Internationales IT-Projektmanagement	SS, jährlich	6	2 Vorlesung 2 Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 90 Minuten
SEDA-PT-B	Methoden der Präsentation, Gesprächsführung und Diskussion	WS, jährlich	3	2 Vorlesung und Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 60 Minuten
SWT-SSP-B	Soft Skills in IT-Projekten	SS, jährlich	3	2 Vorlesung und Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 90 Minuten
KogSys-GAI-B	Genderaspekte in der Informatik	SS, jährlich(1)	3	2 Seminar	Hausarbeit mit Referat 4 Monate 30 Minuten
Fach: Fremdsprachen			0 - 12		
Im Bereich Fremdsprachen können Module gemäß dem Angebot des Sprachenzentrums der Universität Bamberg absolviert werden, ausgenommen die Module der Bereiche Deutsch als Fremdsprache und Wirtschaftsdeutsch.					

Modultabelle

ID	Modul	Semester	ECTS	SWS	Prüfung
A7 Seminare und Projekte			18		
<p>Es sind zwei Seminarmodule in den Themenbereichen A2-A4 mit jeweils 3 ECTS-Punkten sowie ein Projektmodul Software Systems Science mit 12 ECTS-Punkten zu absolvieren. Mindestens ein Seminarmodul sowie das Projektmodul muss der Fächergruppe Informatik entstammen.</p> <p>Die Zulassung zur Modulprüfung setzt bei den Modulen dieser Modulgruppe eine regelmäßige Teilnahme an den zugehörigen Lehrveranstaltungen gem. § 9 Abs. 10 APO voraus.</p>					
Wahlpflichtbereich: Seminare					
AI-Sem1-B	Bachelorseminar 1 der Fächergruppen Angewandte Informatik und Informatik	WS, SS(1)	3	2 Seminar	Hausarbeit mit Referat
AI-Sem2-B	Bachelorseminar 2 der Fächergruppen Angewandte Informatik und Informatik	WS, SS(1)	3	2 Seminar	Hausarbeit mit Referat
Wahlpflichtbereich: Projekte					
GdI-PR2-B	Bachelorprojekt Software Systems Science	WS, SS(Beginn jedes Semeste)	12	8 Übung	Hausarbeit mit Kolloquium 4 Monate 30 Minuten schriftliche Hausarbeit 4 Monate
DSG-Project-2- SoSySc-B	DSG Bachelorprojekt Software Systems Science	WS, jährlich	12	8 Übung	schriftliche Hausarbeit 4 Monate Hausarbeit mit Kolloquium 4 Monate 30 Minuten
KTR-SSSProj-B	KTR Bachelorprojekt Software Systems Science	WS, SS(Turnusbeginn SS)	12	8 Bachelorprojekt	schriftliche Hausarbeit 4 Monate Hausarbeit mit Kolloquium 4 Monate 30 Minuten
SWT-PR2-B	SWT Bachelorprojekt Software Systems Science	SS, jährlich(Nach	12	8 Übung	Hausarbeit mit Kolloquium 12 Wochen 30 Minuten

Modultabelle

		Bedarf auch WS.)			
MOBI-PRS-B	Bachelor Project Mobile Software Systems (SoSySc)	WS, SS(1)	12	8 Übung	schriftliche Hausarbeit 12 Wochen Hausarbeit mit Kolloquium 4 Monate 30 Minuten schriftliche Hausarbeit 4 Monate
PSI-SSSPROJECT-B	Software Systems Science Project: Security and Privacy	WS, SS(1)	12	8 Übung	schriftliche Hausarbeit 3 Monate Hausarbeit mit Kolloquium 3 Monate 30 Minuten

Modultabelle

ID	Modul	Semester	ECTS	SWS	Prüfung
	A8 Bachelorarbeit		12		
SoSySc-Thesis-B	Bachelorarbeit in Software Systems Science	WS, SS(1)	12		schriftliche Hausarbeit 4 Monate