

Modulkatalog für den Bachelorstudiengang “Informatik”

Inklusive der Beschlüsse des Prüfungsausschusses der Fakultät für Informatik und Mathematik der Universität Passau am 11. Mai 2022

Stand: 22.07.2022

Modulübersicht des Bachelorstudiengangs „Informatik“

Pflichtmodule

Modulgruppe „Grundlagen, technische Informatik und verteilte Systeme“ (PN 40100)

Modul	Prüfungsnummer	Veranstaltungsart/SWS	ECTS-Punkte	Verantwortliche(r)	Sprache
5100 Grundlagen der Informatik	400110	3V+2Ü	7	Hammer	Deutsch
5402 Verteilte Systeme	405002	2V+1Ü	5	de Meer	Deutsch
5204 Rechnerarchitektur	405062	2V+1Ü	5	Katzenbeisser	Deutsch
5105 Technische Informatik	413151	3V+2Ü	7	Katzenbeisser	Deutsch
Summe Modulgruppe			24		

Modulgruppe „Mathematik und Theoretische Informatik“ (PN 40200)

Modul	Prüfungsnummer	Veranstaltungsart/SWS	ECTS-Punkte	Verantwortliche(r)	Sprache
5172 Lineare Algebra I	400600	4V+2Ü	9	Kaiser, Kreuzer, Forster-Heinlein, Zumbrägel, Wirth	Deutsch
5272 Analysis I	400700	4V+2Ü	9	Kaiser, Müller-Gronbach, Prochno, Sauer	Deutsch
5370 Einführung in die Stochastik	400930	4V+2Ü	9	Müller-Gronbach	Deutsch
Theoretische Informatik I + II (besteht aus den beiden Teilen) 5306 Theoretische Informatik I 5308 Theoretische Informatik II	405008	4V+2Ü	9	Rutter	Deutsch
Summe Modulgruppe			36		

Modulgruppe „Praktische Informatik/Programmierung“ (PN 403000)

Modul	Prüfungsnummer	Veranstaltungsart/SWS	ECTS-Punkte	Verantwortliche(r)	Sprache
5300 Software Engineering	401201	2V+1Ü	5	Fraser, Hammer	Deutsch
5200 Algorithmen und Datenstrukturen	405127	3V+2Ü	7	Sudholt, Rutter	Deutsch
5102 Programmierung I	405282	2V+2Ü	6	Bachmaier, Größlinger	Deutsch
5302 Programmierung II	405283	2V+2Ü	6	Bachmaier	Deutsch
5840 Software Testing	405343	2V+2Ü	6	Fraser	Deutsch
Summe Modulgruppe			30		

Modulgruppe „Informationssysteme, Sicherheit und Netze“ (PN 40400)

Modul	Prüfungsnummer	Veranstaltungsart/SWS	ECTS-Punkte	Verantwortliche(r)	Sprache
5314 Datenbanken und Informationssysteme I	405019	2V+1Ü	5	Scherzinger	Deutsch
5305 Rechnernetze	405058	3V+2Ü	7	de Meer	Deutsch
5400 Datenbanken und Informationssysteme II	405347	2V+1Ü	5	Scherzinger	Deutsch
5432 Grundlagen der IT-Sicherheit	432900	2V+1Ü	5	Posegga	Deutsch
Summe Modulgruppe			22		

Module „SEP, Seminar und Präsentation; Bachelorarbeit“ (PN 40500)

Modul	Prüfungsnummer	Veranstaltungsart/SWS	ECTS-Punkte	Verantwortliche(r)	Sprache
5502 Seminar zu Informatik	401320	2S	4	alle Dozierenden	Deutsch
Präsentation der Bachelorarbeit	408999		3	alle Dozierenden	Deutsch
5500 Software Engineering-Praktikum (SEP)	433500	6P	13	Fraser	Deutsch
Bachelorarbeit	409900		12	alle Dozierenden	Deutsch
Summe			32		

Wahlpflichtmodule**Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“ (PN 406100)**

Modul	Prüfungsnummer	Veranstaltungsart/SWS	ECTS-Punkte	Verantwortliche(r)	Sprache
5312 Information Retrieval and Natural Language Processing	405375	2V+1Ü	5	Hautli-Janisz	Englisch
5363 Complex Systems Engineering	445020	3V+2Ü	7	Endres	Deutsch
5430 Web und Data Engineering	405348	3V+2Ü	7	Kosch, Granitzer	Deutsch
5452 Bildverarbeitung	442010	4V+2Ü	9	Sauer, Forster-Heinlein	Deutsch
5461 Mustererkennung und Zeitreihenanalyse	442030	3V+1Ü	6	N.N.	Deutsch
5470 Mathematische Software	411120	3V+2Ü	7	Schwarz	Deutsch
5600 Effiziente Algorithmen	405121	3V+2Ü	7	Rutter	Deutsch/ Englisch
5610 Praktische Parallelprogrammierung	405281	3V+2Ü	7	Größlinger	Deutsch
5670 Logik für Informatiker	405287	3V+2Ü	7	Kreuzer	Deutsch

5718 Competitive Programming	407609	2V+4Ü	4	Rutter	Deutsch
5739 Geometric Modelling	405164	4V+2Ü	9	Sauer	Deutsch
5751 Numerische Methoden der Linearen Algebra	407606	4V+2Ü	9	Forster-Heinlein	Deutsch
5753 Signalanalyse	405203	2V+2Ü	6	Forster-Heinlein	Deutsch
5763 Security Engineering Lab	405345	6Ü	12	Katzenbeisser	Deutsch/ Englisch
5775 Data Warehouses	405145	2V+2Ü	6	Kosch	Deutsch
5779 Data Science	405218	2V+1Ü	5	Granitzer	Englisch
5780 Computeralgebra	405110	4V+2Ü	9	Kreuzer	Deutsch
5806 Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion	442040	2V+1Ü	5	Kranz	Deutsch
5812 Stochastische Simulation	405156	3V+1Ü	7	Müller-Gronbach	Deutsch
5861 Mathematische Logik	412501	4V+2Ü	9	Kaiser	Deutsch
5878 Experimentelle IT-Sicherheit	433706	4P	7	Posegga	Deutsch/ Englisch
5940 Data Mining und Maschinelles Lernen	413251	2V+2Ü	6	Granitzer	Deutsch
5952 Randomisierte Algorithmen	405388	3V+2Ü	7	Sudholt	Englisch
5972 Reproducibility Engineering	401015	2V+2Ü	6	Scherzinger	Englisch
6045 Basic Research Internship in Human-Computer Interaction and Software Engineering	401004	8P	7	Kranz	Deutsch
6081 Finite State Morphology	407607	2V+1Ü	5	Hautli-Janisz	Englisch
6082 NLP for Social Media Analysis	407608	2V+1Ü	5	Hautli-Janisz	Englisch
6110 Klassische Harmonische Analysis	415346	2V+1Ü	5	Prochno	Deutsch/ Englisch
6130 Graphentheorie	412502	4V+2Ü	9	Glock	Deutsch
35620 Computergestützte Statistik – Einführung in R	212119	2V	3	Schnurbus	Deutsch

Wahlfach

Modulgruppe „Wahlfach Psychologie“ (PN 407600)

Modul	Prüfungsnummer	Veranstaltungsart/SWS	ECTS-Punkte	Verantwortliche(r)	Sprache
Grundlagen der Psychologie	212525	2V	5	Mayr	Deutsch
Einführung in die Entwicklungspsychologie	750013	2V	3	Mayr	Deutsch
Psychologie der Mensch-Maschine-Interaktion	405219	2V+2Ü	6	Mayr	Deutsch
Einführung in die Medienpsychologie	380122	2V	5	Mayr	Deutsch

Das Wahlfach kann nach Absprache mit Frau Prof. Mayr auf Antrag vom Prüfungsausschuss genehmigt werden (FStuPO §3 Satz 3)

Modulgruppe „Wahlfach Mathematik“ (PN 407700)

Modul	Prüfungsnummer	Veranstaltungsart/SWS	ECTS-Punkte	Verantwortliche(r)	Sprache
5372 Analysis II	401811	4V+2Ü	9	Kaiser, Müller-Gronbach, Prochno, Sauer	Deutsch
5274 Lineare Algebra II	401812	4V+2Ü	9	Kaiser, Kreuzer, Forster-Heinlein, Zumbrägel, Wirth	Deutsch

Modulgruppe „Wahlfach Betriebswirtschaftslehre“ (PN 407800)

Modul	Prüfungsnummer	Veranstaltungsart/SWS	ECTS-Punkte	Verantwortliche(r)	Sprache
39100, 39101 Betriebswirtschaftslehre I: Management und Unternehmensführung	105602	3V+2Ü	9	Steinhuber	Deutsch
39103, 39104 Betriebswirtschaftslehre II: Unternehmensrechnung	105601	3V+2Ü	9	Steinhuber	Deutsch

Modulgruppe „Wahlfach Angewandte Fremdsprachen“ (PN 407900)

Modul	Prüfungsnummer	Veranstaltungsart/SWS	ECTS-Punkte	Verantwortliche(r)	Sprache
5560 Angewandte Fremdsprachen-Grundstufe 1 (1.1+1.2)		8	10 jeweils 5 ECTS für 1.1 + 1.2	wird vom Sprachenzentrum festgelegt	Deutsch/ jeweilige Fremd- sprache
5561 Angewandte Fremdsprachen-Grundstufe 2 (2.1+2.2)		8	10 jeweils 5 ECTS für 2.1 + 2.2	wird vom Sprachenzentrum festgelegt	Deutsch/ jeweilige Fremd- sprache

Wahlpflichtmodul zur Fachspezifischen Fremdsprachenausbildung und Schlüsselqualifikationen (PN 40800)

Modul	Prüfungsnummer	Veranstaltungsart/SWS	ECTS-Punkte	Verantwortliche(r)	Sprache
90595 Fachspezifische Fremdsprachenausbildung in Englisch Aufbaustufenmodul 1	542001	2V	3	wird vom Sprachenzentrum festgelegt	Englisch
90596 Fachspezifische Fremdsprachenausbildung in Englisch Aufbaustufenmodul 2	542002/ 542003	2V	3	wird vom Sprachenzentrum festgelegt	Englisch
Praktikum für Informatik	407680		4	alle Dozierenden	Deutsch

Weitere anrechenbare Schlüsselqualifikationen unter
<https://www.fim.uni-passau.de/studium/anrechenbarkeit/>

Hinweise:

Für das Bestehen der Bachelorprüfung gemäß § 9 Abs. 2 AStuPO sind nach § 4 Absatz 2 FStuPO folgende Pflicht- und Wahlpflichtmodule zu absolvieren und insgesamt **mindestens 180 ECTS-Leistungspunkte** zu erwerben:

- i. Die **Pflichtmodule (mind. 132 ECTS-Leistungspunkte)** gemäß obiger Liste,
- ii. mindestens 15 ECTS-Leistungspunkte aus der Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“,
- iii. bis zu 3 ECTS-Leistungspunkte aus den Bereichen „Fachspezifische Fremdsprachen und Schlüsselqualifikationen“,
- iv. die Module des gewählten Wahlfachs (18-20 ECTS-Leistungspunkte) und
- v. die Bachelorarbeit (12 ECTS-Leistungspunkte).

Für **Übersichtslisten zur Anrechenbarkeit und Modulgruppenzuordnung** siehe

www.fim.uni-passau.de/studium/anrechenbarkeit/

Inhaltsverzeichnis:

Inhaltsverzeichnis:		7
Abkürzungsverzeichnis und Wörterbuch/List of abbreviations and dictionary:		9
Beispiel-Studienplan mit Wahlfach Mathematik und Studienbeginn WS		10
Beispiel-Studienplan mit Wahlfach Angewandte Fremdsprachen und Studienbeginn WS		11
Beispiel-Studienplan mit Wahlfach Betriebswirtschaftslehre und Studienbeginn WS		12
5100 Grundlagen der Informatik	(PN 400110)	13
5102 Programmierung I	(PN 405282)	14
5105 Technische Informatik	(PN 413151)	16
5172 Lineare Algebra I	(PN 400600)	18
5200 Algorithmen und Datenstrukturen	(PN 405127)	20
5204 Rechnerarchitektur	(PN 405062)	22
5272 Analysis I	(PN 400700)	24
5274 Lineare Algebra II	(PN 401812)	26
5300 Software Engineering	(PN 401201)	28
5302 Programmierung II	(PN 405283)	30
5305 Rechnernetze	(PN 405058)	32
5306 Theoretische Informatik I		34
5308 Theoretische Informatik II		36
5312 Information Retrieval and Natural Language Processing	(PN 405375)	38
5314 Datenbanken und Informationssysteme I	(PN 405019)	40
5363 Complex Systems Engineering	(PN 445020)	42
5370 Einführung in die Stochastik	(PN 400930)	44
5372 Analysis II	(PN 401811)	45
5400 Datenbanken und Informationssysteme II	(PN 405347)	47
5402 Verteilte Systeme	(PN 405002)	49
5430 Web und Data Engineering	(PN 405348)	50
5432 Grundlagen der IT-Sicherheit	(PN 432900)	52
5452 Bildverarbeitung	(PN 442010)	54
5461 Mustererkennung und Zeitreihenanalyse	(PN 442030)	55
5470 Mathematische Software	(PN 411120)	56
5500 Software Engineering-Praktikum (SEP)	(PN 433500)	58
5502 Seminar Informatik	(PN 401320)	61
5560 Angewandte Fremdsprachen-Grundstufe 1 (1.1+1.2)		62
5561 Angewandte Fremdsprachen-Grundstufe 2 (2.1+2.2)		63

5600 Effiziente Algorithmen	(PN 405121)	64
5610 Praktische Parallelprogrammierung	(PN 405281) Practical Parallel Programming	66
5670 Logik für Informatiker	(PN 405287)	69
5718 Competitive Programming / Competitive Programming	(PN 407609)	71
5739 Geometric Modelling	(PN 405164)	73
5751 Numerische Methoden der Linearen Algebra	(PN 407606)	75
5753 Signalanalyse	(PN 405203)	77
5763 Security Engineering Lab	(PN 405345)	79
5775 Data Warehouses	(PN 405145)	82
5779 Data Science	(PN 405218)	84
5780 Computeralgebra	(PN 405110)	86
5806 Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion	(PN 442040)	88
5812 Stochastische Simulation	(PN 405156)	90
5840 Software Testing	(PN 405343)	91
5861 Mathematische Logik	(PN 412501)	93
5878 Experimentelle IT-Sicherheit	(PN 433706)	95
5940 Data Mining und Maschinelles Lernen	(PN 413251)	97
5952 Randomisierte Algorithmen	(PN 405388)	99
5972 Reproducibility Engineering	(PN 401015)	101
6045 Basic Research Internship in Human-Computer Interaction und Software Engineering	(PN 401004)	104
6081 Finite State Morphology	(PN 407607)	109
6082 NLP for Social Media Analysis	(PN 407608)	111
6110 Klassische Harmonische Analysis	(PN 415346)	113
6130 Graphentheorie	(PN 412502)	115
35620 Computergestützte Statistik – Einführung in R	(PN 212119)	116
39100/39101 Betriebswirtschaftslehre I: Management und Unternehmensführung	(PN 105602)	117
39103/39104 Betriebswirtschaftslehre II: Unternehmensrechnung	(PN 105601)	119
90595 FFA Aufbaustufenmodul 1		121
90596 FFA Aufbaustufenmodul 2		123
Bachelorarbeit Informatik	(PN 409900)	125
Präsentation der Bachelorarbeit Informatik	(PN 408999)	126
Praktikum für Informatik	(PN 407680)	127

Abkürzungsverzeichnis und Wörterbuch/List of abbreviations and dictionary:

Abkürzung/Abbreviation	Deutsch	English
AllgBer	Allgemeiner Bereich	General Area
AStuPO	Allgemeine Studien- und Prüfungsordnung	General study and examination regulations
B.Sc.	Bachelor of Science	Bachelor of Science
FStuPO	Fachstudien- und Prüfungsordnung	Subject Study and Examination Regulations
IC	Internet Computing	Internet Computing
Inf.	Informatik	Computer Science
M.Sc.	Master of Science	Master of Science
P	Praktikum	Lab/practicum
Pf	Pflichtfach	Compulsory course
PN	Prüfungsnummer	Examination number
PO	Prüfungsordnung	Examination regulations
Sem.	Semester	Semester
SP	Schwerpunkt	Focus/Module Group
Ü	Übung	Exercise/Tutorial
V	Vorlesung	Lecture
Wahl	Wahlmodul	Elective (module)
WPf	Wahlpflichtmodul	Compulsory elective (module)

Bemerkung: Falls wenigstens ein nicht-deutschsprachiger Hörer die Veranstaltung besucht und als Sprache „Deutsch oder Englisch“ angegeben ist, wird in der Regel auf Englisch unterrichtet.

Remark: If at least one non-German speaker attends and the language of instruction is stated as “German or English” the language of instruction will be English as a rule.

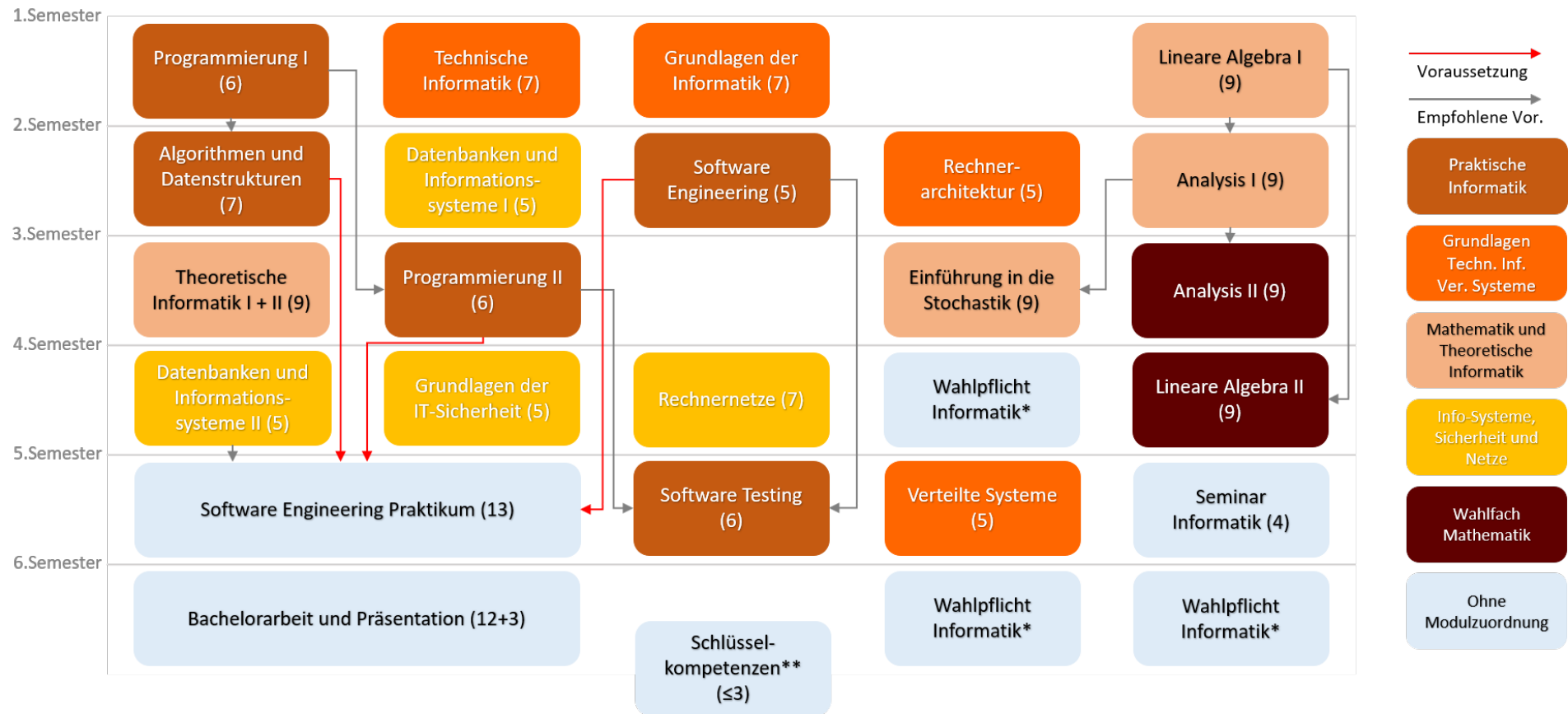
Für Übersichtslisten zur Anrechenbarkeit und Modulgruppenzuordnung siehe

<http://www.fim.uni-passau.de/studium/anrechenbarkeit/>

For reference tables, please go to

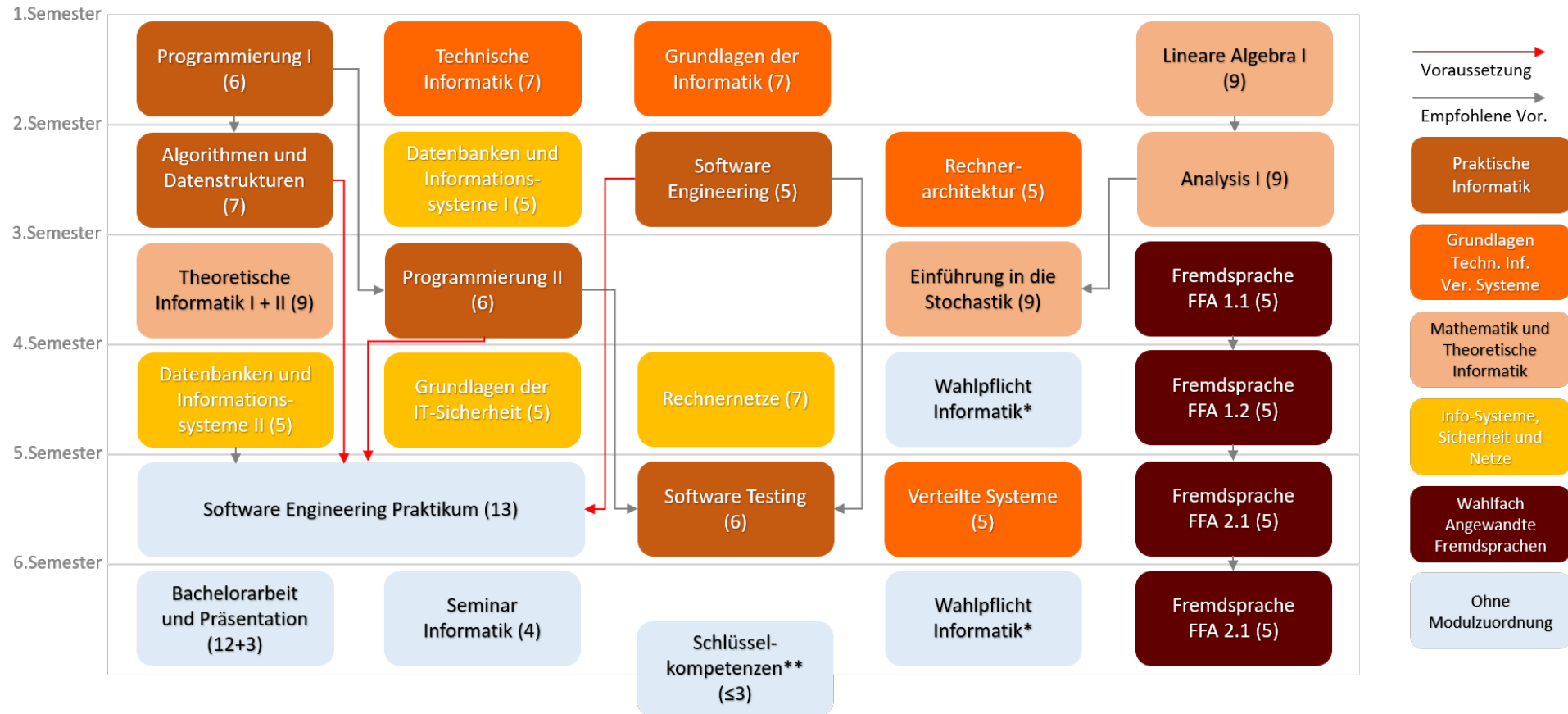
<http://www.fim.uni-passau.de/en/study/acceptability-for-credit-transfers/>

Beispiel-Studienplan mit Wahlfach Mathematik und Studienbeginn WS



*Wahlpflicht ≥ 15
 **Wahlpflicht + Schlüssel ≥ 18

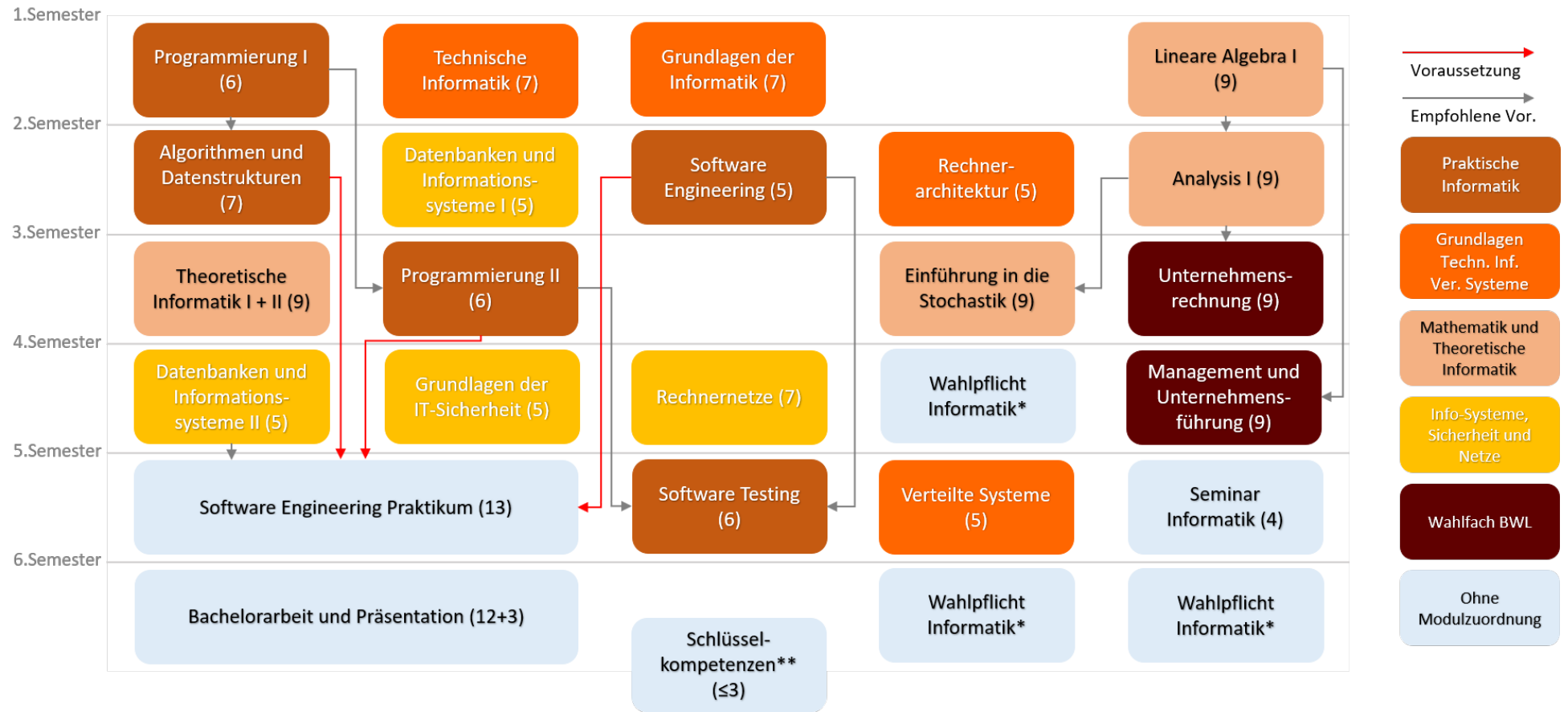
Beispiel-Studienplan mit Wahlfach Angewandte Fremdsprachen und Studienbeginn WS



*Wahlpflicht ≥ 15

**Wahlpflicht + Schlüssel ≥ 18

Beispiel-Studienplan mit Wahlfach Betriebswirtschaftslehre und Studienbeginn WS



*Wahlpflicht ≥ 15

**Wahlpflicht + Schlüssel ≥ 18

Modulbezeichnung:	5100 Grundlagen der Informatik (PN 400110)
Häufigkeit des Modulangebots:	Unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Hammer
Dozent(in):	Hammer
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Grundlagen, technische Informatik und verteilte Systeme“
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 60 Std. Übungsaufgaben + 75 Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
ECTS Leistungspunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	keine
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. Mathematik, Lehramt Informatik (vertieft, nicht vertieft) Wahlfach Lehramt Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden gewinnen ein grundlegendes Verständnis für Strukturen, Formalismen und Beschreibungs- und Beweisprinzipien in der Informatik.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden lernen mehrere formale Sprachen der Informatik kennen und lernen, und Probleme in diesen Sprachen auszudrücken.</p> <p>Kompetenzen: Absolventen der Veranstaltung sind in der Lage, elementare Konzepte und Strukturen der Informatik losgelöst von einer aktuellen Programmiersprache zu erkennen, einzuschätzen und geeignet anzuwenden.</p>
Inhalt:	Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Konzepte, die der Informatik zu Grunde liegen: Informationssysteme, Aussagenlogik, Grundprinzipien der Programmierung und des Softwareentwurfs, Induktion und Rekursion, elementare Algorithmen, elementare Konzepte und formale Syntax und Semantik von Programmiersprachen.
Studien-/Prüfungsleistungen:	120 min. Klausur (zur Klausurzulassung Bearbeitung von Übungen)
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor
Literatur:	Skript Broy: Informatik – eine grundlegende Einführung, Teil 1+2, Springer Lehrbuch Sommer/Gumm: Einführung in die Informatik, Oldenbourg,

Modulbezeichnung:	5102 Programmierung I (PN 405282)
Häufigkeit des Modulangebotes:	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Bachmaier, Größlinger
Dozent(in):	Bachmaier, Größlinger
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Praktische Informatik/Programmierung“
Lehrform/SWS:	2V+2Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 45 Std. Übungsaufgaben + 75 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs
ECTS Leistungspunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Keine
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. IC; B.S. Mathematik, Lehramt Inf. (vertieft, nichtvertieft)
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden erlernen einführende und grundlegende Kenntnisse in der Programmierung mit Java. Insbesondere kennen sie alle Kontroll- und grundlegende Programmstrukturen. Zusammen mit dem Modul Programmierung II werden Grundlagen für das Arbeitsgebiet Software-Entwicklung gelegt und praktisch eingeübt.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden können einfache statische und dynamische Datenstrukturen erstellen und einzusetzen.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage einfache Algorithmen nach einer abstrakten Spezifikation in Code umzusetzen und einfache Programme eigenständig zu erstellen.</p>
Inhalt:	<p>Die Vorlesung führt in die grundlegenden Konzepte der Programmierung, insbesondere der objektorientierten Programmierung mit Java ein.</p> <p>Der Stoff der Vorlesung wird in den Übungen durch praktische Beispiele und Programmieraufgaben vertieft.</p> <p>Konkrete Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Java, was ist das - Datenstrukturen - Kontrollstrukturen - Programmstrukturen - Zusammengesetzte Datenstrukturen - Dynamische Datenstrukturen - Benutzung von Datenstrukturen aus der Funktionsbibliothek

	<ul style="list-style-type: none">- Einfache Algorithmen- Ausnahmebehandlung- Graphische Bedienoberflächen
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 Minuten Klausur
Medienformen:	Beamer und Tafel, Übungen werden interaktiv im Rechnerraum besprochen
Literatur:	Peter Pepper, Programmieren Lernen, 3. Auflage, Springer, 2007

Modulbezeichnung:	5105 Technische Informatik (PN 413151)
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Katzenbeisser
Dozent(in):	Katzenbeisser
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Grundlagen, technische Informatik und verteilte Systeme“
Lehrform/SWS:	3V + 2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 70 Std. Übungsaufgaben + 65 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Keine
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. Mathematik, B.Sc. IC
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden lernen Komponenten von einfachen und komplexeren Digitalschaltungen und die grundlegenden Synthese- und Qualitätssicherungsverfahren kennen.</p> <p>Fertigkeiten: Sie können mit den grundlegenden Formalismen wie Boolesche Algebra, endliche Zustandsautomaten, Binäre Entscheidungsdiagramme, Zeichenströme umgehen und Schaltnetze und Schaltwerke aus entsprechenden formalen Beschreibungen synthetisieren und optimieren.</p> <p>Kompetenzen: Sie können unterschiedliche Arten der Information digital darstellen und zur Informationsverarbeitung geeignete digitale Schaltungen spezifizieren und entwerfen, testen und ihr Zeitverhalten analysieren.</p>
Inhalt:	<p>Informationsdarstellung: Zahlendarstellung (Ganzzahlen, Festkommazahlen, Zweierkomplement), Zeichendarstellung, fehlererkennende und -korrigierende Kodierungen.</p> <p>Boolesche Funktionen: Grundbegriffe, Normalformen, Umsetzung durch programmierbare logische Felder, Berechnung des Minimalpolynoms durch Verfahren von Quine-McCluskey, Binäre Entscheidungsdiagramme.</p> <p>Kombinatorische Schaltkreise (Schaltnetze): Logikgatter,</p>

	<p>Hierarchie, arithmetische Schaltkreise, ALU, Einführung in kombinatorische Synthese und Verifikationsverfahren.</p> <p>Sequentielle Schaltkreise (Schaltwerke): Speicherelemente, Zustandsautomaten und ihre Äquivalenz zu sequentiellen Schaltkreisen, Zustandsminimierung, Einführung in sequentielle Synthese, Speicherfelder und Busse.</p> <p>Analyse des Zeitverhaltens von kombinatorischen und sequentiellen Bausteinen.</p> <p>Entwurf und Programmierung eines einfachen Mikroprozessors, Analyse und Optimierung seines Zeitverhaltens.</p> <p>Qualitätssicherung und Testverfahren: Fehlermodellierung, Fehlersimulation, Grundlagen der Automatischen Testmustergenerierung, prüfgerechter Entwurf.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-min. Klausur
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Präsentation mit Beamer, Simulationswerkzeuge.
Literatur:	<p>Becker, Molitor, "Technische Informatik: Eine einführende Darstellung" (Oldenbourg, 2008).</p> <p>Keller, Paul, "Hardware Design: Formaler Entwurf digitaler Schaltungen" (Teubner, 2005).</p> <p>Eggersglüß, Fey, Polian, "Test digitaler Schaltkreise" (De Gruyter Oldenbourg, 2014).</p> <p>Folienkopien.</p>

Modulbezeichnung:	5172 Lineare Algebra I (PN 400600)
Häufigkeit des Modulangebotes:	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Kaiser, Kreuzer, Forster-Heinlein, Zumbrägel, Wirth
Dozent(in):	Kaiser, Kreuzer, Forster-Heinlein, Zumbrägel, Wirth
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Mathematik und Theoretische Informatik“
Lehrform/SWS:	4V+2Ü
Arbeitsaufwand:	Präsenz 90 Std., Übungsaufgaben 90 Std., Nachbereitung der Vorlesungen und Prüfungsvorbereitung 90 Std.
ECTS Leistungspunkte:	9
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	keine
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. Mathematik, Lehramtsstudiengang Gymnasium mit Unterrichtsfach Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die wichtigsten Konzepte und Methoden der elementaren Aussagenlogik, der Mengenlehre und der linearen Algebra sind den Studierenden bekannt.</p> <p>Fertigkeiten: Die Studierenden können elementare mathematische Beweise selbständig durchführen.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage wichtige Sachverhalte und Verfahren der linearen Algebra zu begründen und in Anwendungen adäquat einzusetzen.</p>
Inhalt:	<p>Als Grundlage für alle weiteren Mathematikvorlesungen werden die elementaren Konzepte der Aussagenlogik und die wichtigsten Beweistechniken vorgestellt und an Beispielen eingeübt. Darüber hinaus werden die Grundbegriffe der Mengenlehre eingeführt. Dabei werden Relationen (insbesondere Ordnungs- und Äquivalenzrelationen) und Abbildungen (insbesondere Injektivität, Surjektivität, Bilder und Urbilder) eingehend diskutiert. Vollständige Induktion und Rekursion werden als Beweis- und Definitionsprinzipien erläutert. Die für alle weiteren logischen und mathematischen Überlegungen notwendigen algebraischen Grundstrukturen (insbesondere Halbgruppen, Gruppen, Ringe und Körper) werden behandelt. Außerdem werden die Körper der rationalen,</p>

	<p>reellen und komplexen Zahlen besprochen.</p> <p>Im Mittelpunkt stehen anschließend die zentralen Konzepte der linearen Algebra. Es werden Vektorräume, Basen, Dimension und lineare Abbildungen studiert. Matrizen und Determinanten sowie die Darstellung linearer Abbildungen durch Matrizen werden ausführlich untersucht.</p> <p>Lösbarkeitskriterien und –verfahren für lineare Gleichungssysteme sowie die Beschreibung ihrer Lösungsmengen bilden einen zentralen Bestandteil der Veranstaltung, deren Wichtigkeit an zahlreichen Beispielen demonstriert wird.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	2-stündige Abschlussklausur
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Folien oder Tafel
Literatur:	z. B. E.D. Bloch, Proofs and Fundamentals, Birkhäuser 2000, G. Fischer, Lineare Algebra, Vieweg 1997

Modulbezeichnung:	5200 Algorithmen und Datenstrukturen (PN 405127)
Häufigkeit des Modulangebotes:	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Sudholt, Rutter
Dozent(in):	Sudholt, Rutter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Praktische Informatik/Programmierung“
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 60 Std. Übungsaufgaben + 75 Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
ECTS Leistungspunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Programmierung I
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. IC; B.Sc. Mathematik, Lehramt Inf. (vertieft, nicht vertieft), Wahlfach Lehramt Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen anschließend die grundlegenden Datenstrukturen und elementare Algorithmen.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden können die erlernten Datenstrukturen und Algorithmen anwenden und in Programme umsetzen.</p> <p>Kompetenzen: Sie sind in der Lage, Algorithmen zur Lösung von Informatik typischen Problemen zu entwickeln und diese zu bewerten.</p>
Inhalt:	<p>Algorithmen sind die Grundlage zur Lösung von Problemen mit Programmen. Sie sind exakt formulierte Verfahren zur Bearbeitung von Daten. In der Informatik nehmen Algorithmen die zentrale Rolle ein.</p> <p>Inhalte der Vorlesung sind Sortierverfahren, lineare Datenstrukturen, wie Arrays, Listen, sowie Suchbäume, Verfahren für die Verwaltung von Mengen und grundlegende Graphenalgorithmen. Darüber hinaus werden Prinzipien zur Konstruktion von Algorithmen vorgestellt, wie Greedy Verfahren, Divide & Conquer und systematisches Suchen. Ein wesentlicher Bestandteil ist die Bewertung der Algorithmen nach ihrer Effizienz und die daraus abgeleitete Komplexität von Problemen einschließlich NP-harter Probleme.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-min. Klausur

Medienformen:	Präsentation mit Beamer und Tafel
Literatur:	Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Introduction to Algorithms, 2001 T. Ottmann P. Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, Spektrum Verlag 2000 Vorlesungsunterlagen

Modulbezeichnung:	5204 Rechnerarchitektur (PN 405062)
Häufigkeit des Modulangebotes:	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Katzenbeisser
Dozent(in):	Katzenbeisser
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Grundlagen, technische Informatik und verteilte Systeme“
Lehrform/SWS:	2V+1Ü
Arbeitsaufwand:	45 Std. Präsenz + 45 Std. Übungsaufgaben + 60 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
ECTS Leistungspunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	keine
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. IC, B.Sc. Mathematik, Lehramt Inf. (vertieft, nichtvertieft)
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen Komponenten von Rechnern, den internen Aufbau eines Prozessors, sein Zusammenwirken mit der Anwendungssoftware und mit Betriebssystemkomponenten mittels Befehlssatz und seine Interaktion mit Speicherbausteinen.</p> <p>Fertigkeiten: Sie können Informationsverarbeitung durch programmierbare Rechner am Beispiel des Mikroprozessors MIPS nachvollziehen, die Performanz der Rechner und ihrer Komponenten systematisch bewerten, haben Grundkenntnisse über Programmierung in Maschinensprache und ihren Zusammenhang mit Hochsprachen-Konstrukten sowie die Hierarchie unterschiedlicher Typen von Speichern</p> <p>Kompetenzen: Sie sind in der Lage, für eine gegebene algorithmische Aufgabe ihre Abarbeitung durch die Prozessor-Hardware in Interaktion mit einer Speicherhierarchie einzuordnen, einen adäquaten Rechnertyp und die benötigte Leistungsfähigkeit seiner Komponenten mit den dafür geeigneten Metriken zu spezifizieren.</p>
Inhalt:	<p>Einführender Überblick über Hardwareentwurf und Fertigung</p> <p>Metriken zur Performanzbewertung</p> <p>Befehlssatz und Schnittstelle mit der Software</p>

	Interner Aufbau eines Prozessors, Maßnahmen zur Leistungssteigerung Speicher, Speicherhierarchie Multiprozessoren, spezielle Architekturen
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-min. Klausur
Medienformen:	Präsentation mit Beamer, Simulationsprogramme
Literatur:	J. L. Hennessy, D. A. Patterson, "Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface", Morgan Kaufmann, 5. Ausgabe, 2014. Folienkopien.

Modulbezeichnung:	5272 Analysis I (PN 400700)
Häufigkeit des Modulangebotes:	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Kaiser, Müller-Gronbach, Prochno, Sauer
Dozent(in):	Kaiser, Müller-Gronbach, Prochno, Sauer
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Mathematik und Theoretische Informatik“
Lehrform/SWS:	4V+2Ü
Arbeitsaufwand:	Präsenz 90 Std., Übungsaufgaben 90 Std., Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 90 Std.
ECTS Leistungspunkte:	9
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Lineare Algebra I
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. Mathematik, Lehramtsstudiengang Gymnasien mit Unterrichtsfach Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die grundlegenden Konzepte und Methoden der Analysis von Funktionen einer Veränderlichen wie Konvergenz, Stetigkeit, Differentiation und Integration sind den Studierenden bekannt.</p> <p>Fertigkeiten und Kompetenzen: Sie beherrschen die grundlegenden Rechen- und Beweisverfahren der Analysis und können diese selbständig auf neue Probleme anwenden.</p>
Inhalt:	<p>Als Grundlage für alle weiteren Resultate wird die Ordnungsstruktur der reellen Zahlen beschrieben. Der Absolutbetrag für reelle und komplexe Zahlen und der Normbegriff für Funktionenräume wird eingeführt und daran anschließend werden Folgen und Reihen (insbesondere Potenzreihen) und ihre Konvergenz studiert. Grenzwerte und Stetigkeit von reellen und komplexen Funktionen sind ein weiteres Thema. Elementare Funktionen wie Polynome, rationale Funktionen, Exponentialfunktion, allgemeine Potenzen, Logarithmen, trigonometrische Funktionen und ihre Umkehrfunktionen werden eingeführt und ihre Eigenschaften abgeleitet. Dabei spielt unter anderem die punktweise und gleichmäßige Konvergenz von Funktionenfolgen eine wichtige Rolle.</p> <p>Die Differentiation und Integration von Funktionen einer reellen</p>

	<p>Veränderlichen wird ausführlich behandelt, insbesondere werden die wichtigsten Differentiations- und Integrationsregeln bewiesen und an Beispielen eingeübt. Anwendungen der Differentiation (z.B. bei Mittelwertsatz, Monotonie, Maxima und Minima, Konvexität, Taylorscher Formel, Taylorreihen) und Integration (z. B. bei Flächenbestimmung, Fourierreihen) sowie Zusammenhänge zwischen Differentiation und Integration werden ausgiebig untersucht.</p> <p>Bei allen angegebenen Themengebieten wird auf den logischen Aufbau Wert gelegt und auch die notwendigen Beweismethoden werden ausführlich behandelt.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	2-stündige Abschlussklausur
Medienformen:	Präsentation und Beamer oder Tafel
Literatur:	z.B. O. Forster, Analysis 1, Vieweg 1999

Modulbezeichnung:	5274 Lineare Algebra II (PN 401812)
Häufigkeit des Modulangebotes:	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Kaiser, Kreuzer, Forster-Heinlein, Zumbrägel, Wirth
Dozent(in):	Kaiser, Kreuzer, Forster-Heinlein, Zumbrägel, Wirth
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Wahlfach Mathematik“
Lehrform/SWS:	4V+2Ü
Arbeitsaufwand:	Präsenz 90 Std., Übungsaufgaben 90 Std., Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 90 Std.
ECTS Leistungspunkte:	9
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Lineare Algebra I
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. Mathematik, Lehramtsstudiengang Gymnasien mit Unterrichtsfach Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen die Resultate über die möglichst einfache Darstellung von Endomorphismen von Vektorräumen.</p> <p>Fertigkeiten und Kompetenzen: Die Studierenden können die oben genannten Resultate in geeigneten Anwendungssituationen benutzen. Die Studierenden können auch kompliziertere Beweise nachvollziehen und eigenständig modifizieren.</p>
Inhalt:	<p>Der erste Teil der Vorlesung beschäftigt sich mit den Normalformen von Endomorphismen in Vektorräumen. Dazu werden zunächst Polynomringe studiert. Dann werden Eigenwerte und Eigenvektoren von Matrizen und Endomorphismen und ihre Bedeutung bei der Untersuchung von Ähnlichkeit, Diagonalisierbarkeit und Triagonalisierbarkeit von Matrizen und Endomorphismen behandelt. Die Jordansche Normalform von Matrizen wird in Spezialfällen angegeben.</p> <p>Der zweite Teil der Vorlesung setzt sich mit euklidischen und unitären Räumen und den damit zusammenhängenden Konzepten auseinander. So werden Bilinearformen, Skalarprodukte, Orthonormalbasen und adjungierte lineare Abbildungen studiert. Die Eigenschaften selbstadjungierter, orthogonaler und unitärer linearer Abbildungen und ihre Beziehung zu entsprechenden Matrizen werden untersucht.</p>

	Schließlich werden die erzielten Resultate zum Beispiel bei der Darstellung von Bilinearformen auf euklidischen Räumen und bei der Hauptachsentransformation von Quadriken angewendet.
Studien-/Prüfungsleistungen:	2-stündige Abschlussklausur
Medienformen:	Präsentation und Beamer oder Tafel
Literatur:	z. B. F. Lorenz, Lineare Algebra II, BI-Verlag 1989

Modulbezeichnung:	5300 Software Engineering (PN 401201)
Häufigkeit des Modulangebotes:	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Fraser, Hammer
Dozent(in):	Fraser, Hammer
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Praktische Informatik/Programmierung“
Lehrform/SWS:	2V + 1Ü
Arbeitsaufwand:	45 Std. Präsenz + 30 Std. Übungsaufgaben + 75 Std. Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung
ECTS Leistungspunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Programmierung I, Grundlagen der Informatik
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. IC, B.Sc. Informatik, Lehramt Inf. (vertieft)
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zur Entwicklung und Wartung von Softwaresystemen. Insbesondere erlernen sie die Anwendung der Konzepte Divide&Conquer, Einfachheit, Rigor und Formalisierung, Strukturierung, Abstraktion und Hierarchie sowohl auf die Organisation des Softwareentwicklungsprozesses als auch auf die zu entwickelnde Software selbst.</p> <p>Fähigkeiten: Die in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse über die Konzepte werden in den Übungen vertieft und angewendet. Zusätzlich zu dieser Veranstaltung wird im Software-Engineering-Praktikum ein reales Softwareprojekt simuliert und in einer Lerngruppe abgearbeitet.</p> <p>Kompetenzen: Die Studenten sind in der Lage, kleinere Softwaresysteme zu projektieren, beim Projektmanagement von großen Systemen kompetent mitzuwirken, Konzepte und Werkzeuge zur Softwareentwicklung in der Praxis einzusetzen, die Qualität von Software zu beurteilen und qualitätsverbessernde Maßnahmen auszuwählen.</p>
Inhalt:	<p>Die Vorlesung behandelt die wichtigsten Prinzipien und Verfahren der Softwaretechnik, insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projekt-Management, Metriken, Team-Work, Risiko-Management

	<ul style="list-style-type: none"> • Softwareprozeß-Modelle, Prozess-Aktivitäten • Agile-Development, eXtreme Programming • Software-Architektur • Refactoring • Software-Engineering-Tools • Versionsverwaltungssysteme (RCS, CVS, Subversion, Mercury) • Free-Software, Software-Lizenzen, Patente • Software-Qualität, Software-Analyse, Testing • Automatisches Testen, Assertion-Checking, Unit-Testing (JUnit) • Software-Verifikation • Web-Service-orientierte Software-Entwicklung • Graph-Modelle von Softwaresystemen, Software-Struktur-Analyse, Relational Querying • Software-Clustering, Layout-basierte Software-Dekomposition • Intellectual-Property und Software-Lizenzen • Cloud-Computing
<p>Studien-/Prüfungsleistungen:</p>	<p>90-min. Klausur</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Beamer + Tafel</p>
<p>Literatur:</p>	<p>Balzert: Lehrbuch der Software-Technik, Band 1, -Software-Entwicklung. 2. Aufl., Elsevier-Verlag, 2001</p> <p>Sommerville: Software Engineering. 7. Aufl., Addison-Wesley, 2004</p> <p>Ghezzi, Jazayeri, Mandrioli: Fundamentals of Software Engineering. 2. Aufl., Pearson Education, 2002</p> <p>Gamma, Helm et.al: Design Patterns. Addison-Wesley, 1995</p>

Modulbezeichnung:	5302 Programmierung II (PN 405283)
Häufigkeit des Modulangebotes:	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche®:	Bachmaier
Dozent(in):	Bachmaier
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Praktische Informatik/Programmierung“
Lehrform/SWS:	2V+2Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 45 Std. Übungsaufgaben + 75 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs
ECTS Leistungspunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Programmierung I, Algorithmen und Datenstrukturen
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. IC, Lehramt Inf. (vertieft, nicht vertieft) B.Sc. Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden haben erweiterte Programmierkenntnisse und -erfahrung um größere Java-Programme mit mehr als 100 Zeilen Code eigenständig und durchwegs objektorientiert zu realisieren. Aufgrund des vermittelten Hintergrundwissens können Sie systematisch den internen Ablauf von Java einschätzen und effizienten Programmcode schreiben.</p> <p>Fähigkeiten: Sie studierenden können sauber und verständlich Programme nach grundlegenden software-technischen Prinzipien entwickeln.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage auch größere Java-Programme zu realisieren. Sie können sich eigenständig und schnell in Programm-Bibliotheken oder zukünftige Features von Java oder ähnlichen Programmiersprachen einarbeiten.</p>
Inhalt:	<p>Aufbauend auf Programmieren I vermittelt Programmieren II fortgeschrittene Programmierkonzepte in Java.</p> <p>Diese Konzepte werden beim Erstellen größerer imperativer Programme in der Programmiersprache Java auch praktisch eingesetzt. Neben syntaktisch korrektem und fehlerarmen objektorientiertem Programmieren wird großer Wert auf Verständlichkeit und Stil des entstehenden Programmcodes</p>

	<p>gelegt. Durch die Vorschaltung einer rechnergestützten Prüfung der Abgaben (durch den Praktomat) wird die Einhaltung dieser Anforderungen restriktiver gefordert und geprüft als dies durch alleinige manuelle Korrektur der Fall wäre.</p> <p>Konkrete Inhalte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programmierstil - Objekte und Klassen - Objektorientierte Programmierung - Fehlerbehandlung - Ein- und Ausgabe - Generische Datentypen - Container - Nebenläufigkeit - Graphische Oberflächen mit Swing
Studien-/Prüfungsleistungen:	Portfolio (Praktomatübungen mit ca. 4 Programmieraufgaben verteilt über das Semester)
Medienformen:	Beamer und Tafel, Übungen werden online am Praktomaten abgegeben
Literatur:	<p>Peter Pepper, Programmieren Lernen, 3. Auflage, Springer, 2007</p> <p>Christian Ullenboom, Java ist auch nur eine Insel, 7. Auflage, Galileo Computing 2007</p> <p>The Java Tutorial, Sun Microsystems</p> <p>Code Conventions for the Java Programming Language, Sun Microsystems</p> <p>Joshua Bloch, Effective Java Programming Guide, Addison-Wesley, 2005</p> <p>Bruce Eckel, Thinking in Java, Fourth Edition, Prentice Hall</p> <p>James Gosling, Bill Joy, Guy Steele, Gilad Bracha, The Java Language Specification, Third Edition, The Java Series, Addison Wesley 2005</p>

Modulbezeichnung:	5305 Rechnernetze (PN 405058)
Häufigkeit des Modulangebotes:	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	de Meer
Dozent(in):	de Meer
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Informationssysteme, Sicherheit und Netze“
Lehrform/SWS:	3V + 2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz, 65 Std. Übungsaufgaben + 70 Std. Nachbearbeitung
ECTS Leistungspunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Rechnerarchitektur, Technische Informatik
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. IC, B.Sc. Mathematik, Lehramt Informatik
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse:</p> <p>Die Studierenden erlangen Kenntnisse über die wichtigsten Protokollelemente und die Architektur des Internets. Anhand der Internet-Architektur können fundamentale Problemstellungen der Rechnerkommunikation eingeordnet und verstanden werden. Diese Problemstellungen beziehen sich auf funkbasierter Kommunikation, Fragen des Netzmanagements, der Sicherheit in der Kommunikation, der Mobilität in Netzen und der Multimediakommunikation.</p> <p>Fähigkeit:</p> <p>Die Studierenden können praktische Netzprogrammierung prinzipiell realisieren</p> <p>Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden erhalten die Kompetenz, elementare Zusammenhänge im Bereich von Rechnernetzen zu verstehen, einzuordnen und geeignete Methoden und Protokolle problemabhängig auszuwählen und angepasst zu implementieren.</p>

Inhalt:	Diese Vorlesung umfasst zentrale Algorithmen und Konzepte des TCP/IP Protokoll Stacks. In einem Top-Down-Ansatz wird ein allgemeines Verständnis für Schichtenmodelle, Schnittstellen, Protokolle und Services vermittelt. Unter anderem werden folgende Protokolle (in verschiedenen Schichten) behandelt: DNS, HTTP, SMTP, TCP, UDP, IP, Ethernet, WLAN, MiWAX, GSM, UMTS, LTE. Weitere Inhalte umfassen Prinzipien der funkbasierten Kommunikation, des Mobilitätsmanagements, der Netzsicherheit und des Netzwerkmanagements.
Studien-/Prüfungsleistungen:	120-min. Klausur.
Medienformen:	Vorlesung: Präsentation und Beamer, Übung: Beamer, Tafel, Rechnerlabor
Literatur:	J.F. Kurose/K.W. Ross, Computer Networking, PEARSON Addison Wesley (jeweils neueste Ausgabe, z.Zt. 6th Ed.)

Modulbezeichnung:	5306 Theoretische Informatik I
Häufigkeit des Modulangebotes:	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Rutter
Dozent(in):	Rutter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Mathematik und Theoretische Informatik“
Lehrform/SWS:	2V+1Ü
Arbeitsaufwand:	45 Std. Präsenz, 30 Std. Übungsaufgaben, 75 Std. Nachbearbeitung und Vorbereitung auf die Prüfung
ECTS Leistungspunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Grundlagen der Informatik, Algorithmen und Datenstrukturen
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. IC, B.Sc. Mathematik, Lehramt Informatik (vertieft, nicht vertieft)
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden lernen die formale Berechnungsmodelle und Automatentypen kennen und entwickeln daraus ein Verständnis von abstrakten Maschinen und Berechnungsmodellen. Sie lernen den Unterschied zwischen Determinismus und Nicht-Determinismus kennen.</p> <p>Fähigkeiten: Sie sind in der Lage insbesondere endliche Automaten anzuwenden und Probleme in regulär, kontextfrei, entscheidbar oder nicht entscheidbar zu klassifizieren. Sie können formale Prinzipien anwenden, wie die Beschreibung von Sprachen durch reguläre Ausdrücke oder kontextfreie Grammatiken, und das Pumping Lemma für Negativbeweise anwenden. Sie entwickeln ein Verständnis für die Schwierigkeit von Problemen, insbesondere in den Kategorien der prinzipiellen und der effizienten Berechenbarkeit.</p> <p>Kompetenzen: Sie erwerben die Kompetenz, Konzepte der Informatik mit theoretischen Modellen zu durchdringen. Dies ist für ein höheres Abstraktionsvermögen förderlich.</p>
Inhalt:	Reguläre Mengen, reguläre Ausdrücke, deterministische und nicht-deterministische endliche Automaten, Modellierung mit endlichen Automaten, das Pumping Lemma, Abschlusseigenschaften regulärer Sprachen,

	<p>kontextfreie Grammatiken und Sprachen, Kellerautomaten, Pumping Lemma, einige Abschlusseigenschaften</p> <p>Turingmaschinen und Berechenbarkeit, Unentscheidbarkeit, Halteproblem, deterministische und nicht-deterministische Turingmaschinen, Simulation von Maschinen, Zeitkomplexität, Grundlagen zu NP, Reduzierbarkeit und ausgewählte NP-harte Probleme</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-min. Klausur
Medienformen:	Präsentation mit Beamer und Tafel
Literatur:	<p>Vorlesungsunterlagen</p> <p>Hopcroft, Ullman, Motwani: Introduction to Automata Theory, Languages and Computation</p> <p>G. Vossen, K.U. Witt: Grundkurs Theoretische Informatik, Vieweg Verlag</p>

Modulbezeichnung:	5308 Theoretische Informatik II
Häufigkeit des Modulangebotes:	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Rutter
Dozent(in):	Rutter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Mathematik und Theoretische Informatik“
Lehrform/SWS:	2V+1Ü
Arbeitsaufwand:	45 Std. Präsenz, 25 Std. Bearbeitung der Übungen, 50 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
ECTS Leistungspunkte:	4
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Theoretische Informatik I
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. Mathematik, Lehramt Informatik (vertieft, nicht vertieft)
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden lernen weitere Charakterisierungen der regulären Sprachen und die Grundzüge der Komplexitätstheorie und damit der abstrakten Bewertung von Algorithmen kennen.</p> <p>Fähigkeiten: Sie können die kennen gelernten Konzepte bewerten und die jeweils zweckmäßigste Form zu Beschreibung eines Problems finden und anwenden. Sie werden dadurch in der Lage versetzt, ausgewählte algorithmische Probleme bezüglich ihrer Komplexität zu bewerten und der jeweils richtigen Komplexitätsklasse zuzuordnen.</p> <p>Kompetenzen: Sie erwerben die Kompetenz, Probleme nach formalen Gesichtspunkten zu klassifizieren.</p>

Inhalt:	<p>Die Untersuchungen über regulären Sprachen werden ausgebaut, z.B. minimale Automaten, Rechtskongruenzrelationen und ein „genau-dann-wenn“ Pumping Lemma sowie weitere Abschlusseigenschaften und Entscheidbarkeiten bei regulären Sprachen.</p> <p>Es werden die Grundzüge der Komplexitätstheorie eingeführt und die Zeit- und Speicherkomplexität vorgestellt und die Klassen der Komplexitätshierarchie definiert und typische Probleme, insbesondere die Begriffe „tractable“ und „intractable“ erläutert.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	120-min. Klausur
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafel (oder Labor/Rechner/...)
Literatur:	<p>Hopcroft, Ullman, Motwani: Introduction to Automata Theory, Languages and Computation</p> <p>I. Wegener: Theoretische Informatik, Teubner</p>

Modulbezeichnung:	5312 Information Retrieval and Natural Language Processing (PN 405375)
Häufigkeit des Modulangebotes:	jedes Wintersemester
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Hautli-Janisz
Dozent(in):	Hautli-Janisz
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“
Lehrform/SWS:	2V+1Ü
Arbeitsaufwand:	45 h Präsenz (V+Ü) + 50 h Übungsaufgaben bearbeiten + 55 h Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
ECTS Leistungspunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	keine
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. IC, B.Sc. Mathematik, B.A. Journalistik und Strategische Kommunikation, B.A. Medien und Kommunikation, M.A. Medien und Kommunikation
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Grundlagen textbasierter Information-Retrieval-Systeme; effiziente Textindizierung; Boolean und Vektorraum-Retrieval-Modelle; Bewertungs- und Schnittstellenprobleme; Websuche einschließlich Crawling, linkbasierter Algorithmen und Web-Metadaten, Clustering, Klassifikation und Text Mining.</p> <p>Kompetenzen: Die Teilnehmer der Lehrveranstaltung sollen in die Lage versetzt werden, kleinere Retrievalanwendungen zu programmieren. Sie verstehen Theorien, Modelle und Methoden des Information Retrieval und können diese praktisch einsetzen.</p>
Inhalt:	<p>Information Retrieval ist die Wissenschaft, Technik und Anwendung des Suchens und Findens von Informationen. Teilgebiete sind die Informationslinguistik (Natural Language Processing), klassische Retrievalmodelle (Boolesches Retrieval, Textstatistik, Vektorraummodell, probabilistisches Modell) sowie Ansätze des Web Information Retrieval. Die folgenden Inhalte werden geboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Textpräprozessierung • Invertierte Indexe • IR-Modell (z.B. Vektorraum-basiertes IR) • Sprachmodelle

	<ul style="list-style-type: none">• Linkanalyse• Clustering und Klassifikation• Informationsextraktion
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 min. Klausur
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Tafel, Beamer, Rechner
Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Christopher Manning und Hinrich Schütze. Foundations of Statistical Natural Language Processing• Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan and Hinrich Schütze, Introduction to Information Retrieval• Eigenes Skriptum

Modulbezeichnung:	5314 Datenbanken und Informationssysteme I (PN 405019)
Häufigkeit des Modulangebotes	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Scherzinger
Dozent(in):	Scherzinger
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Informationssysteme, Sicherheit und Netze“
Lehrform/SWS:	2V+1Ü
Arbeitsaufwand:	45 Std. Präsenz + 50 Std. Übungsaufgaben + 55 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
ECTS Leistungspunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Algorithmen und Datenstrukturen
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. IC, B.Sc. Mathematik, Lehramt Informatik (vertieft)
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden erwerben Kenntnisse über den Einsatz von Datenbanksystemen. Sie kennen die Datenbankabfragesprache SQL und ihre Einbindung in Programmiersprachen. Außerdem lernen sie den grundsätzlichen Aufbau eines Datenbanksystems und die Prinzipien der Zugriffskontrolle kennen.</p> <p>Fähigkeiten: Die erfolgreichen Teilnehmer sind in der Lage, auf der Grundlage eines konzeptuellen Entwurfs ein Datenbanksystem mit den Mitteln der Abfragesprache SQL einzurichten und dabei auch die notwendigen Integritätsbedingungen geeignet umsetzen. Außerdem sind sie in der Lage, auch komplexe Anfragen mit der Abfragesprache SQL zu formulieren.</p> <p>Kompetenzen: Die erfolgreichen Teilnehmer sind in der Lage, selbständig die grundlegenden Anforderungen aus einer Anwendung in einen methodisch sauberen relationalen Datenbankentwurf zu überführen und ein geeignetes Datenbanksystem einzurichten.</p>
Inhalt:	Datenbankentwurf, insbesondere mit dem Entity-Relationship-Modell

	<p>Das relationale Modell: Relationen</p> <p>Relationale Anfragesprachen: SQL, SQL-Erweiterungen</p> <p>Einbindung von SQL in Programmiersprachen</p> <p>Integrität: Strukturelle und domänenspezifische Integritätsbedingungen, ECA-Regeln und Trigger</p> <p>Sicherheit und Zugriffsschutz</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	60-min. Klausur
Medienformen:	Präsentation mit Beamer und Tafel, Übungsaufgaben, Einsatz von Softwarepaketen auf dem Rechner, praktische Programmieraufgaben
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Ramez Elmasri und Shamkant B. Navathe. Grundlagen von Datenbanksystemen. Pearson Studium, 3. Edition, 2002. • Alfons Kemper und André Eickler. Datenbanksysteme - Eine Einführung. Oldenbourg Verlag, 7. Edition, 2009. • Datenbanksysteme: Eine Einführung (De Gruyter Studium) De Gruyter Oldenbourg; 10th expanded and updated edition (25. September 2015) • Übungsbuch Datenbanksysteme, De Gruyter Oldenbourg; 3., aktualisierte und erw. Edition (7. Dezember 2011)

Modulbezeichnung:	5363 Complex Systems Engineering (PN 445020)
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Endres
Dozent(in):	Endres
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 60 Std. Übungsaufgaben + 75 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs
ECTS-Leistungspunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Mathematik in Technischen Systemen I, Softwaretechnik für Eingebettete Systeme
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. Mathematik, B.Sc. IC
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen Instanzen von komplexen Systemen, die mit dem Instrumentarium einer einzelnen Disziplin nicht adäquat behandelt werden können. Sie lernen aktuelle Ansätze, um die Komplexität zu beherrschen und solche Systeme dennoch entwerfen und analysieren zu können.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden können die Komplexität von Anwendungen erkennen und systematisiert einordnen. Sie können komplexe Systeme formal beschreiben und prinzipielle Anwendbarkeit von gängigen Entwurfsmethoden bewerten.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, mit aktuellen Entwurfs- und Analysemethoden komplexe Systeme zu behandeln. Sie können für Teilaspekte solcher Systeme geeignete Entwurfsabläufe identifizieren und prinzipiell anwenden. Sie können Eigenschaften wie Emergenz oder Phasenübergänge beschreiben und sich durch geeignete Entwurfsprinzipien zu Nutze machen.</p>
Inhalt:	<p>Beispiele von komplexen Systemen</p> <p>Beschreibungssprachen und –formalismen</p> <p>Methoden zur Analyse, Entwurf und Implementierung von komplexen Systemen</p>

	Theorie komplexer verteilter Systeme Selbstorganisation, selbstadaptive Systeme, Phasenübergänge, Emergenz
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Präsentation und Beamer
Literatur:	Wird vom Dozierenden/von der Dozentin bekannt gegeben

Modulbezeichnung:	5370 Einführung in die Stochastik (PN 400930)
Häufigkeit des Modulangebotes:	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Müller-Gronbach
Dozent(in):	Müller-Gronbach
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Mathematik und Theoretische Informatik“
Lehrform/SWS:	4V + 2Ü
Arbeitsaufwand:	90 Std. Präsenz, 90 Std. Übungsaufgaben, 90 Std. Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung
ECTS Leistungspunkte:	9
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Analysis I
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. Mathematik, Lehramtsstudiengang Gymnasien mit Unterrichtsfach Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse:	Kenntnisse: Verständnis der Grundkonzepte und zentraler Ergebnisse der Stochastik im Rahmen einfacher Modelle. Fähigkeiten: Fähigkeit zur Modellierung und statistischen Analyse einfacher zufälliger Phänomene
Inhalt:	<u>Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie:</u> Wahrscheinlichkeitsraum, Zufallsvariable, Verteilungsfunktion, diskrete Verteilung und Verteilung mit Lebesgue-Dichte, Erwartungswert, Varianz, Kovarianz, Korrelation, elementare bedingte Wahrscheinlichkeit und Erwartung, Unabhängigkeit <u>Grenzwertsätze:</u> Gesetze der großen Zahlen, Zentraler Grenzwertsatz <u>Grundbegriffe der schließenden Statistik:</u> Parameterschätzung, Konfidenzintervalle, Testprobleme, Gütekriterien, Maximum-Likelihood Verfahren, Konstruktion von Tests und Konfidenzintervallen unter Normalverteilungsannahme
Studien-/Prüfungsleistungen:	2-stündige Abschlussklausur
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Folien oder Tafel
Literatur:	Dümbgen: Stochastik für Informatiker Henze: Stochastik für Einsteiger Irl: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik Krengel: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

Modulbezeichnung:	5372 Analysis II (PN 401811)
Häufigkeit des Modulangebotes:	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Kaiser, Müller-Gronbach, Prochno, Sauer
Dozent(in):	Kaiser, Müller-Gronbach, Prochno, Sauer
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Wahlfach Mathematik“
Lehrform/SWS:	4V+2Ü
Arbeitsaufwand:	Präsenz 90 Std., Übungsaufgaben 90 Std., Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 90 Std.
ECTS Leistungspunkte:	9
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Analysis I
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. Mathematik, Lehramtsstudiengang Gymnasien mit Unterrichtsfach Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen die wesentlichen Begriffe und Methoden der Analysis von Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher und grundlegende topologische Konzepte in metrischen und normierten Räumen.</p> <p>Fertigkeiten und Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Aufgabenstellungen, bei denen Stetigkeit und Differentiation von Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher eine Rolle spielt, zu bearbeiten. Insbesondere beherrschen sie Grundkonzepte für die Lösung von Optimierungsaufgaben.</p>
Inhalt:	Grundlage für alle weiteren Inhalte der Vorlesung bildet die ausführliche Behandlung metrischer Räume und ihrer Topologie (insbesondere Kompaktheit und Zusammenhang). Normierte Vektorräume, Stetigkeit und Norm linearer Abbildungen und Matrizennormen bilden ein weiteres Themen-gebiet. Das Studium der partiellen und totalen Differenzierbarkeit von Funktionen mehrerer reeller Variabler schließt sich an und wird zum Beispiel bei der Bestimmung von Extrema (mit und ohne Nebenbedingungen) für solche Funktionen angewendet. Die Bestimmung der Länge von Kurven und weitere elementare Eigenschaften von Kurven werden außerdem behandelt.

Studien-/Prüfungsleistungen:	2-stündige Abschlussklausur
Medienformen:	Präsentation und Beamer oder Tafel
Literatur:	O. Forster, Analysis 2, Vieweg 2005

Modulbezeichnung:	5400 Datenbanken und Informationssysteme II (PN 405347)
Häufigkeit des Modulangebotes:	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Scherzinger
Dozent(in):	Scherzinger
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Informationssysteme, Sicherheit und Netze“
Lehrform/SWS:	2V+1Ü
Arbeitsaufwand:	45 Std. Präsenz + 50 Std. Übungsaufgaben + 55 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
ECTS Leistungspunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Datenbanken und Informationssysteme I
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	Lehramt Inf. (vertieft), B.Sc. Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden erwerben Kenntnisse über den prinzipiellen Aufbau von Datenbankmanagementsoftware und den Einsatz von Datenbanksystemen. Sie kennen Datenbankanfragesprachen in Theorie (Relationale Algebra, Relationenkalkül, DATALOG) und Praxis (SQL). Außerdem lernen sie den grundsätzlichen Ablauf der Anfragebearbeitung, die Grundzüge des Transaktionsmanagements kennen.</p> <p>Fähigkeiten: Die erfolgreichen Teilnehmer sind in der Lage, ein Datenbanksystem methodisch zu entwerfen und eine Optimierung des Datenbankentwurfs mit Hilfe der Normalisierungstheorie durchzuführen. Außerdem sind sie in der Lage, auch komplexe Anfragen mit der Anfragesprache SQL zu formulieren und geeignete Transaktionsprogramme zu erstellen.</p> <p>Kompetenzen: Die erfolgreichen Teilnehmer sind in der Lage, selbständig die funktionalen, transaktionalen und betrieblichen Anforderungen aus einer Anwendung in einen methodisch sauberen relationalen Datenbankentwurf zu überführen und ein geeignetes Datenbanksystem einzurichten. Grundsätzlich können Sie alle für den Betrieb eines Datenbanksystems notwendigen Maßnahmen planen und durchführen. Außerdem</p>

	<p>Korrektheit und Wartbarkeit beurteilen und ggf. Maßnahmen zu seiner Optimierung anwenden.</p> <p>Daneben haben die erfolgreichen Teilnehmer das methodische Rüstzeug für die wissenschaftliche Arbeit im Bereich Datenbanken und Informationssysteme erworben können sie ein Datenbanksystem prinzipiell hinsichtlich seiner Performanz,</p>
Inhalt:	<p>Datenbankarchitektur</p> <p>Das relationale Modell: Relationale Algebra, DATALOG, Relationenkalkül</p> <p>Relationale Entwurfstheorie: Funktionale Abhängigkeiten, Mehrwertige Abhängigkeiten, Zerlegungen, Normalformen</p> <p>Grundzüge der Anfragebearbeitung: Logische Optimierung, Physische Optimierung, Kostenmodelle</p> <p>Grundzüge des Transaktionsmanagements: Read-Write Modell, Synchronisation, Fehlerbehandlung</p> <p>Sicherheit und Zugriffsschutz</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	60-min. Klausur
Medienformen:	Präsentation mit Beamer und Tafel, Übungsaufgaben, Einsatz von Softwarepaketen auf dem Rechner, praktische Programmieraufgaben
Literatur:	<p>Ramez Elmasri und Shamkant B. Navathe. Grundlagen von Datenbanksystemen. Pearson Studium.</p> <p>Alfons Kemper und André Eickler. Datenbanksysteme - Eine Einführung. Oldenbourg Verlag.</p> <p>Eigenes Skriptum</p>

Modulbezeichnung:	5402 Verteilte Systeme (PN 405002)
Häufigkeit des Modulangebotes:	jedes Semester
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	de Meer
Dozent(in):	de Meer
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Grundlagen, technische Informatik und verteilte Systeme“
Lehrform/SWS:	2V+1Ü
Arbeitsaufwand:	45 Std. Präsenz + 35 Std. Übungen + 70 Std. Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung.
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Programmierung I, Rechnerarchitektur
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. IC, B.Sc. Mathematik, Lehramt Inf. (vertieft, nicht vertieft)
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Kenntnis von Grundkonzepten von Betriebssystemen, Grundverständnis von Problemen und Algorithmen im Bereich verteilter Datenverarbeitung, Kenntnis der wichtigsten Werkzeuge</p> <p>Fertigkeiten: Implementierung verteilter Algorithmen, einfache Systemprogrammierung in Java und C.</p> <p>Kompetenzen: Entwurf und Analyse komplexer Verteilter Applikationen</p>
Inhalt:	Grundlegende Modelle verteilter Systeme (synchrone Systeme, asynchrone Systeme, Fehlermodelle etc.), logische Zeit und Zeitsynchronisation, Kooperation, Zugriffskonflikte, Deadlocks, relevante Grundkonzepte von Betriebssystemen wie Prozesse Threads, Schutzmechanismen, Kommunikationsmechanismen, C-Programmiermodell, Middleware und Verfahren zur verteilten Ausführung (RMI, RPC, verteilte Ereignisse), Anwendungen (z. B. verteilte Filesysteme)
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 min. Klausur
Medienformen:	Präsentation mit Beamer; Tafel (oder Labor/Rechner/...)
Literatur:	<p>G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg, Distributed Systems, Concepts and Design</p> <p>Andrew S. Tanenbaum, Modern Operation Systems, 2/E, Prentice Hall</p>

Modulbezeichnung:	5430 Web und Data Engineering (PN 405348)
Häufigkeit des Modulangebotes:	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Kosch, Granitzer
Dozent(in):	Kosch, Granitzer
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 65 Std. Übungsaufgaben + 70 Std. Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung
ECTS Leistungspunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Einführung in Internet Computing, Programmierung I
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. IC, Lehramt Gymnasium
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse/Knowledge:</u></p> <p>Die Studierenden kennen die Techniken und Konzepte moderner Web Anwendungen. Sie kennen die aktuellen Entwicklungsframeworks und die Entwicklung von technischen Web-Schnittstellen. Sie kennen die einzelnen Schritte des SW-Prozesses für Web-Anwendungen und die Unterschiede zum herkömmlichen SW-Prozess. Sie kennen die Grundkonzepte des Semantic Webs. Sie kennen Ontologien und können diese zur Datenmodellierung nutzen. Sie kennen grundlegende Konzepte im Data Engineering wie Data Warehousing, Map-Reduce und darauf aufbauende Anwendungen.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden beherrschen den Web-engineering Softwarezyklus und können komplexere Webanwendungen vor allem in die Java-basierten Frameworks (Spring) nach dem erlernten Softwarezyklus umsetzen. Darüber hinaus beherrschen die Studierenden die Entwicklung in gängigen Web-Frontend (speziell JavaScript) und können grundlegende Konzepte im Data Engineering umsetzen.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden haben die Kompetenz komplexere Web-Anwendungen und grundlegende Data Engineering Konzepte zu entwerfen und zu implementieren, Sie können den Betrieb und Wartung von Web-Anwendungen</p>

	durchführen und die Qualität von Anwendungen beurteilen und verbessern.
Inhalt:	<p>Das Modul Web and Data Engineering konzentriert sich auf die Vermittlung der notwendigen Konzepte, Techniken und Architekturen, welche die Umsetzung von komplexen, datenintensiven Web Anwendungen gewährleistet. Ein wesentlicher Schwerpunkt ist die Einführung von verschiedenen Web-Architekturen sowie die Entwicklung von Rest-Schnittstellen inkl. der dazugehörigen Datenmodellierung. Die theoretischen Modelle werden anhand der Anwendung aktueller Entwicklungsframeworks demonstriert wird. Zudem erfolgt die Behandlung von grundlegender Data Engineering Konzepte (Datenmodellierung, Data Warehousing, Skalierbare Datenverarbeitungsarchitekturen) sowie deren aktuelle Realisierungen.</p> <p>Inhaltliche Gliederung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Web-Informationssysteme: Architektur und Implementierungen • Java Server Pages und Java Servlets : Grundprinzipien und deren Unterscheidung. • REST und RESTful API Design • HTML 5 und Client-seitige Entwicklungsmodelle • Grundlagen zum Semantic Web und zur semantischen Datenmodellierung • Data Warehousing Grundkonzepte (Star Schema, ETL, OLAP Cubes) • Moderne Data Warehousing Konzepte • Technologische Realisierung moderner Datenanalysetechnologien
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben.
Medienformen:	Präsentation mit Projektor und Gruppenarbeit
Literatur:	<p>Wird vom Dozent bekannt gegeben.</p> <p>Die Literatur wird in Abhängigkeit der konkreten Aufgabenstellung ausgewählt und bekanntgegeben.</p>

Modulbezeichnung:	5432 Grundlagen der IT-Sicherheit (PN 432900)
Häufigkeit des Modulangebotes:	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Posegga
Dozent(in):	Posegga
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Informationssysteme, Sicherheit und Netze“
Lehrform/SWS:	2V+1Ü
Arbeitsaufwand:	45 Std. Präsenz + 35 Std. Übungsaufgaben + 70 Std Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung
ECTS Leistungspunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. IC
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen die Terminologie der IT-Sicherheit, beherrschen die grundlegenden Verfahren der Kryptographie, kennen die Sicherheitsmechanismen von Betriebssystemen und grundlegende Sicherheitsprotokolle und – Standards.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden können IT-Systeme und Netze bezüglich Sicherheit einstufen, Verschlüsselungsverfahren anwenden und die Sicherheit von symmetrischen und asymmetrischen Verschlüsselungsverfahren beurteilen</p> <p>Kompetenzen: Steigerung der generellen Problemlösungskompetenz durch selbstständiges Erarbeiten von Lösungen in den Übungen. Kritische Bewertung von konkreten Lösungsansätzen im Bereich der IT-Sicherheit. Selbstständiger Entwurf der Architektur und der algorithmischen Umsetzung von einfachen Sicherheitslösungen.</p>

Inhalt:	<p>Terminologie der IT-Sicherheit: Reliability, Usability, assets, policy, awareness, physische Sicherheit, Zugriffskontrolle, compliance, Vulnerabilities, Threats, Risk, Prävention, Detektion, Reaktion, Vertraulichkeit, Integrität, Verfügbarkeit, accountability, non-repudiation, safety, security, dependability</p> <p>Kryptographie: Grundlagen, Einführung in public key Infrastrukturen, Vertrauenswürdige und sichere Netzwerkkommunikation. Authentikation, Modulo-Arithmetik, Ein-Weg-Funktionen, Falltürfunktionen, diskreter Logarithmus, Primfaktorzerlegung, hash-Funktionen, Kollisionen, Prüfsummen, Message Authentication Codes, digitale Signaturen, RSA, symmetrische Verschlüsselung, block ciphers, stream ciphers, Feistel cipher, DES, AES, WEP</p> <p>Systemintegrität, Sicherheitsprotokolle und –Standards: Identifikation, Authentifikation, Passwortsysteme, Single Sign-On, grundlegende Anwendungen der Biometrie</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	60-min. Klausur oder 15-min. mündliche Prüfung
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafel (oder Labor/Rechner/...)
Literatur:	W. Stallings: Network Security Essentials, Prentice Hall 2007

Modulbezeichnung:	5452 Bildverarbeitung (PN 442010)
Häufigkeit des Modulangebotes:	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Sauer, Forster-Heinlein
Dozent(in):	Sauer, Forster-Heinlein
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“
Lehrform/SWS:	4V+2Ü
Arbeitsaufwand:	60+30 Std. Präsenz, 90+90 Std. Eigenarbeitszeit
ECTS Leistungspunkte:	9
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Analysis I und Lineare Algebra I <i>oder</i> Mathematik in technischen Systemen I+II
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. IC, B.Sc. Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte der Signalverarbeitung und Verfahren zur Bildverarbeitung und wissen, wie diese hergeleitet werden und wie ihre Korrektheit bewiesen wird.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden können Verfahren zur Bildverarbeitung implementieren, modifizieren und in gewissem Rahmen auch neu entwickeln. Außerdem können sie verschiedene Algorithmen vergleichen, bewerten und auf Korrektheit untersuchen.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden haben die Kompetenz, mit Signal- und Bildverarbeitungsalgorithmen theoretisch und praktisch umzugehen.</p>
Inhalt:	Mathematische Grundlagen: Signalverarbeitung, FFT, Transformationen und Optimierung. Entrauschen, Kompression, Feature Detection, Bildregistrierung, Impainting, KI-Methoden.
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Medienformen:	Präsentation und Beamer
Literatur:	Wird vom Dozierenden/von der Dozentin bekannt gegeben

Modulbezeichnung:	5461 Mustererkennung und Zeitreihenanalyse (PN 442030)
Häufigkeit des Modulangebotes:	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	N.N.
Dozent(in):	N.N.
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“
Lehrform/SWS:	3V+1Ü
Arbeitsaufwand:	45+15 Std. Präsenz, 80+40 Std. Eigenarbeitszeit
ECTS Leistungspunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Grundlagen der Informatik für Mobile und Eingebettete Systeme, Einführung in die Stochastik
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. IC, B.Sc. Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen die grundlegenden überwachten und unüberwachten Lernverfahren und die wesentlichen Modelle und Methoden zur Zeitreihenanalyse</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden können Algorithmen zur Analyse von Zeitreihen und zur Mustererkennung in Software implementieren.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden können für gegebene Fragestellungen adäquate Analysemethoden aus einem Portfolio von überwachten und unüberwachten Verfahren identifizieren und auf der Basis geeigneter Modellierung programmtechnisch umsetzen</p>
Inhalt:	<p>Überwachte statistische Klassifikation: Bayes-Klassifikatoren, lineare Diskriminanten, Support Vector Machines, Neuronale Netze, Baumklassifikatoren</p> <p>Unüberwachtes Lernen: Expectation Maximization, Clustering</p> <p>Zeitreihenanalyse: Markov-Modelle, Dynamic Time Warping, polynomielle Approximation</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Medienformen:	Präsentation und Beamer
Literatur:	Wird vom Dozierenden/von der Dozentin bekannt gegeben

Modulbezeichnung:	5470 Mathematische Software (PN 411120)
Häufigkeit des Modulangebotes:	Jedes Sommersemester
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Schwarz
Dozent(in):	Schwarz
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz, 115 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungs- und Übungsstoffs sowie Bearbeitung von Aufgaben und Ausarbeitung schriftlicher Abgaben, 20 Std. Vorbereitung auf die mündliche Prüfung
ECTS Leistungspunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Lineare Algebra 1 & 2, Analysis 1 & 2
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. Mathematik, B.Sc. Wirtschaftsinformatik, B.Sc. Business Administration and Economics
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden kennen Softwarepakete aus dem Bereich Graphik, Computeralgebra und Numerik sowie ihre wesentliche Syntax. Sie wissen, welche Werkzeuge zur Lösung von (Teil-) Problemen in Modellbildung und Simulation sowie zur Aufbereitung und Präsentation ihrer Ergebnisse geeignet sind. Klassische Probleme der Numerischen Mathematik sind ihnen in Theorie und Praxis ein Begriff.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden können die spezifischen Stärken und Anwendungsschwerpunkte von Softwarepaketen bewerten, und für ein konkretes Problem eine geeignete Software auswählen. Die Studierenden können sich in neue Software eigenständig einarbeiten. Die Studierenden können mathematische Modelle für einfache, fachübergreifende Probleme nachvollziehen, diese verständlich aufbereiten, sowie mit geeigneter Computerunterstützung eine Lösung entwickeln bzw. simulieren und diese präsentieren.</p>
Inhalt:	Es werden schwerpunktmäßig die Pakete LaTeX/TikZ, Matlab/Octave, sowie wxMaxima zur Behandlung fachübergreifender Probleme der mathematischen Modellbildung und Simulation benutzt. Um das fundierte Verständnis zu gewährleisten werden Theorie und numerische Behandlung zu den Themen Ausgleichsrechnung, Interpolation, Quadratur, sowie gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen in angemessener Tiefe besprochen.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Portfolioprfung (mehrere schriftliche Abgaben im Lauf des Semesters und mündliche Abschlussprüfung)

Medienformen:	Vorlesungsbegleitendes Skript, Präsentation vom Notebook sowie Notizen am Tablet
Literatur:	Wird vom Dozenten / von der Dozentin bekannt gegeben

Modulbezeichnung:	5500 Software Engineering-Praktikum (SEP) (PN 433500)
Häufigkeit des Modulangebotes:	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Fraser, Hammer
Dozent(in):	Bachmaier
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „SEP, Seminar und Präsentation, Bachelorarbeit“
Lehrform/SWS:	6P
Arbeitsaufwand:	10 Std. Präsentation und deren Vorbereitung + 45 Std. Team-Meetings + 35 Std. Projektmanagement + 80 Std. Analyse und Spezifikation + 150 Std. Design und Implementierung + 40 Std. Validierung. + 30 Std. Abschlusspräsentation (Vorbereitung und Präsentation) Gesamt 390 Std.
ECTS Leistungspunkte:	13
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Algorithmen und Datenstrukturen, Programmierung II und Software Engineering <i>(Beschluss des Prüfungsausschusses der FIM in der 80.Sitzung)</i>
Empfohlene Vorkenntnisse:	Datenbanken und Informationssysteme bzw. Grundlagen von Datenbanken und Web Engineering
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	Lehramt Inf. (vertieft)
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden lernen die Realisierung von Projekten von mehr als 10.000 Zeilen Code und die dazu notwendigen formalen Vorgehensweisen und Tools kennen. Die theoretischen Kenntnisse aus der Software Engineering Vorlesung werden praktisch umgesetzt. Die Studierenden kennen die Grundsätze der Vermittlung und Demonstration des Verlaufs und der Ergebnisse eines komplexen Softwareprojekts.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden beherrschen die praktischen Fragestellungen des Softwareentwicklungszyklus, können im Team effektive Lösungen erarbeiten und durchführen und erfolgreich ein großes Software-Projekt im Team realisieren. Die Studierenden sind in der Lage dem Kunden eines Software-Projekts das entwickelte System professionell zu präsentieren.</p> <p>Kompetenzen: Die Teilnehmer erlernen soziale Kompetenz und Organisation zur Durchführung großer Software-Projekte im</p>

	<p>Team, da der Umfang der Aufgabe nur mit durchdachter Arbeitsteilung erfüllt werden kann. Die Studierenden können Stärken, aber auch Schwächen in der Realisierung von großen Anwendungen beurteilen und vermitteln.</p>
<p>Inhalt:</p>	<p>Realitätsnahe Software-Entwicklung eines großen Projekts im Team mittels moderner Software-Technik. Das Vorgehen deckt sich so weit möglich mit dem erfolgreicher Softwarehäuser aus dem Projektgeschäft.</p> <p>Anwendung des Wasserfallmodells im Team von 5-6 Studierender. Das Ergebnis jeder Phase ist ein eigenes Dokument.</p> <p>1. Pflichtenheft</p> <p>Detaillierte Festlegung der Leistungsmerkmale eines Systems. Beachtung der Grundprinzipien Präzision, Vollständigkeit und Konsistenz. Der Inhalt umfasst das Systemmodell als Übersicht, die Beschreibung der Systemumgebung, eine vorläufige Benutzeranleitung aus der sich implizit die funktionalen Anforderungen widerspiegeln, eine Analyse der zukünftigen Systemevolution und detaillierte Testfallszenarien.</p> <p>2. Entwurf:</p> <p>Hauptbestandteil ist ein objektorientierter Grobentwurf in UML, der die Klassenstruktur festlegt, die Schnittstellen der Klassen definiert, Beziehungen zwischen den Klassen aufzeigt. Die bei der Modellierung des Systems zu befolgenden Grundprinzipien sind das Geheimnisprinzip, die Modularität mittels schwacher Kopplung und hoher Kohäsion, die Antizipation des Wandels und die Wiederverwendbarkeit. Dabei werden bekannte Design-Vorlagen eingesetzt. Als Vorgehen wird eine Kombination aus top-down und bottom-up Design, die informale Beschreibung aller Klassen und eine Liste aller zukünftigen Änderungen verlangt.</p> <p>3. Feinspezifikation</p> <p>Detaillierte Ausarbeitung des Entwurfs. Alle Methoden incl. derer Parameter werden dokumentiert und ggf. Wertebereiche festgelegt. Mittels Case-Tools wird halb-automatisch ein Programmgerüst und mittels Dokumentationstool eine API-Beschreibung erzeugt.</p> <p>4. Implementierung</p> <p>Programmierung des Systems in Java (oder Teile in Skriptsprachen, welche von Web-Frameworks unterstützt werden, wie z.B. Ruby), wobei die Architektur 1:1 umgesetzt wird. Um gesetzte Zeit- und Funktionsziele einzuhalten wird ein detaillierter Implementierungsplan erstellt, der grob in mehrere aufeinander aufbauende Milestones aufgeteilt ist. Hier werden Arbeitseinheiten definiert, deren Aufwand abgeschätzt und deren Realisierung zugeordnet. Zusätzlich zum fertigen Programm wird</p>

	<p>am Ende ein Implementierungsbericht erstellt, aus dem evtl. Aufwandsabweichungen oder Modellkorrekturen ersichtlich sind. Zur Qualitätssicherung werden andauernd werkzeugunterstützte Komponenten- und Überdeckungstests durchgeführt.</p> <p>5. Validierung</p> <p>Integrationstest mit Testbericht über die im Pflichtenheft angegebenen Testfälle. Des weiteren endgültiges Handbuch und Systemabnahme durch den Betreuer.</p> <p>Jeder Phase folgt ein Kolloquium, in dem die Ergebnisse gegenüber allen Teams und den Betreuern präsentiert und verteidigt werden. Vortragender ist der zu Beginn festgelegte und jeweils wechselnde Phasenverantwortliche. Dieser ist auch für den Erfolg seiner Phase verantwortlich und regelt deshalb die Aufgabeteilung im Team. Die Teams werden durch ein festes wöchentliches Treffen mit dem Betreuer unterstützt.</p> <p>Öffentliche Präsentation des im Software Engineering-Praktikums entwickelten Systems und Erarbeiten der dafür nötigen Präsentationswerkzeuge</p>
<p>Studien-/Prüfungsleistungen:</p>	<p>Portfolio aus Dokumentationen der Phasen, 5 Kolloquien, System inkl. Quellcode; sowie Präsentation und Live-Vorstellung des Systems</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Eigene Webseite mit Anleitungen Präsentation und Live-Vorstellung am Beamer</p>
<p>Literatur:</p>	<p>Diverse Anleitungen zu den verwendeten Tools</p>

Modulbezeichnung:	5502 Seminar Informatik (PN 401320)
Häufigkeit des Modulangebotes:	jedes Semester
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	alle Dozierenden
Dozent(in):	alle Dozierenden
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „SEP, Seminar und Präsentation, Bachelorarbeit“
Lehrform/SWS:	2S
Arbeitsaufwand:	30 Std Präsenz und 90 Std. Vor- und Nachbereitung
ECTS Leistungspunkte:	4
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	vertiefende, fachlich passende Wahlpflichtveranstaltung
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden lernen sich in das gestellte Seminarthema vorrangig aus einem oder mehreren Bereichen der Wahlpflichtvorlesungen Informatik einzuarbeiten und dieses zu präsentieren. Die Erarbeitung erfolgt teils unter Anleitung teils selbständig. Sie erlernen die Präsentation fachbezogener Inhalte.
Inhalt:	Erarbeitung des gestellten Themas und dessen Präsentation
Studien-/Prüfungsleistungen:	Bewertung der mündlichen und schriftlichen Leistung
Medienformen:	Präsentation
Literatur:	Originalarbeiten

Modulbezeichnung:	5560 Angewandte Fremdsprachen-Grundstufe 1 (1.1+1.2)
Häufigkeit des Modulangebotes:	jedes Semester
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	wird vom Sprachenzentrum festgelegt
Dozent(in):	wird vom Sprachenzentrum festgelegt
Sprache:	Deutsch/jeweilige Fremdsprache
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Wahlfach Angewandte Fremdsprachen“
Lehrform/SWS:	Unterricht/Konversation
Arbeitsaufwand:	120 Std. Präsenz + 180 Std. Nachbearbeitung
ECTS Leistungspunkte:	10 (jeweils 5 ECTS für 1.1 +1.2)
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	keine
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	
Angestrebte Lernergebnisse:	Sprachkenntnisse entsprechend dem europäischen Referenzrahmen für Sprachen
Inhalt:	<p>Im Modul 1 sind die beiden Kurse zwingend in der vorgeschriebenen Reihenfolge zu absolvieren.</p> <p>Auswahl möglich unter verschiedenen Sprachen (entsprechend dem Angebot des Sprachenzentrums). <i>Bis auf Englisch</i> können alle anderen vom Sprachenzentrum angebotenen Fremdsprachen gewählt werden, z.B. Chinesisch, Französisch, Indonesisch, Italienisch, Polnisch, Portugiesisch, Russisch, Spanisch, Thai, Tschechisch.</p> <p>Grundstufe 1:</p> <p>Vermittlung eines Grundwortschatzes sowie grundlegender grammatikalischer Strukturen und Ausdrucksmittel der Fremdsprache; Aufbau einer Basis im Leseverstehen und in mündlicher Kommunikationsfähigkeit; Verfassen kurzer schriftlicher Texte unter Verwendung noch sehr einfacher Ausdrucksmittel.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur jeweils in Grundstufe 1.1 und 1.2 von 90 Minuten Dauer. Die Note errechnet sich aus dem Durchschnitt der einzelnen Prüfungsleistungen.
Medienformen:	
Literatur:	Lehrbuch in der entsprechenden Sprache nach Angabe des jeweiligen Dozierenden

Modulbezeichnung:	5561 Angewandte Fremdsprachen-Grundstufe 2 (2.1+2.2)
Häufigkeit des Modulangebotes:	jedes Semester
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	wird vom Sprachenzentrum festgelegt
Dozent(in):	wird vom Sprachenzentrum festgelegt
Sprache:	Deutsch/jeweilige Fremdsprache
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Wahlfach Angewandte Fremdsprachen“
Lehrform/SWS:	Unterricht/Konversation
Arbeitsaufwand:	120 Std. Präsenz + 180 Std. Nachbearbeitung
ECTS Leistungspunkte:	10 (jeweils 5 ECTS für 2.1 +2.2)
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Angewandte Fremdsprachen-Grundstufe 1
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	
Angestrebte Lernergebnisse:	Sprachkenntnisse entsprechend dem europäischen Referenzrahmen für Sprachen
Inhalt:	<p>Im Modul 2 sind die beiden Kurse zwingend in der vorgeschriebenen Reihenfolge zu absolvieren.</p> <p>Auswahl möglich unter verschiedenen Sprachen (entsprechend dem Angebot des Sprachenzentrums). <i>Bis auf Englisch</i> können alle anderen vom Sprachenzentrum angebotenen Fremdsprachen gewählt werden, z.B. Chinesisch, Französisch, Indonesisch, Italienisch, Polnisch, Portugiesisch, Russisch, Spanisch, Thai, Tschechisch.</p> <p>Grundstufe 2: Erweiterung des Grundwortschatzes und Ausbau der Grammatik; Weiterentwicklung des Hör- und Leseverstehens sowie der Sprechfertigkeit; Verfassen kürzerer schriftlicher Texte unter Verwendung noch eher einfacher, weitgehend standardisierter Ausdrucksmittel.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur jeweils in Grundstufe 2.1 und 2.2 von 90 Minuten Dauer sowie in Grundstufe 2.1 oder 2.2 eine mündliche Leistung (Festlegung durch den Kursleiter, Bekanntgabe im Kurs: Kurzreferat oder mündliche Prüfung bzw. Hörverstehenstest; Dauer: 10 Minuten). Die Note errechnet sich aus dem Durchschnitt der einzelnen Prüfungsleistungen.
Medienformen:	
Literatur:	Lehrbuch in der entsprechenden Sprache nach Angabe des jeweiligen Dozierenden

Modulbezeichnung:	5600 Effiziente Algorithmen (PN 405121)
Häufigkeit des Modulangebotes:	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Rutter
Dozent(in)/Lecturer:	Rutter
Sprache:	Deutsch oder Englisch German or English
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“
Lehrform/SWS/Contact hours per week:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand/Workload:	Präsenz 75 Std., Übungen 60 Std., Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 75 Std. 75 contact hours, 60 hrs exercises, 75 hrs independent study and exam preparation
ECTS Leistungspunkte/credits:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung/Required prerequisites as per the study & examination regulations:	Keine/None
Empfohlene Vorkenntnisse/Recommended skills:	Algorithmen und Datenstrukturen, Theoretische Informatik I/Algorithms and Data Structures, Theoretical Computer Science I
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. IC
Angestrebte Lernergebnisse/Learning outcomes:	<p><u>Kenntnisse/Skills/Knowledge:</u></p> <p>Die Studierenden erwerben systematisches Verständnis algorithmischer Entwurfs- und Analysetechniken. Sie kennen weiterführende Algorithmen und Datenstrukturen und deren Eigenschaften.</p> <p>The students acquire a systematic understanding of algorithmic design and analysis principles. They know advanced algorithms and data structures and their properties.</p> <p><u>Fähigkeiten/Abilities:</u></p> <p>Die Studierenden besitzen die Fähigkeit algorithmische Probleme in verschiedenen Anwendungsgebieten zu identifizieren und zu formalisieren. Die Studierenden können unbekannte Algorithmen eigenständig verstehen, sie anwenden,</p>

	<p>ihre Laufzeit bestimmen, sie beurteilen und auf verwandte Problemstellungen übertragen.</p> <p>The students have the ability to identify algorithmic problems in different application areas and to formalize them. They can understand and apply new algorithms on their own. Moreover, they can analyze their running time, evaluate them and adapt them to related problems.</p> <p><u>Kompetenzen/Competencies:</u></p> <p>Die Studierenden besitzen die Kompetenz für gegebene Problemstellungen geeignete Entwurfs- und Analysetechniken auszuwählen und sie zu nutzen um eigene Algorithmen zu entwerfen, diese zu analysieren und ihre Eigenschaften nachzuweisen.</p> <p>The students have the competence to select appropriate design and analysis techniques for given problems. They can further apply them to develop and analyze new algorithms.</p>
<p>Inhalt/Course content:</p>	<p>Dieses Modul vertieft die Grundlagen der Algorithmik. Es werden fortgeschrittenen Analyse- und Entwurfstechniken für Algorithmen und Datenstrukturen vorgestellt, (z.B. amortisierte Analyse, dynamische Programmierung, Greedy, Divide & Conquer, Modellierung mit LPs) und deren Anwendung an konkreten Problemstellungen illustriert (z.B. Union-Find, Flussmethoden, Schnitte in Graphen, Spannbäume, Matchings). Darüber hinaus werden Techniken zum Umgang mit NP-schweren Problemen vermittelt.</p> <p>/</p> <p>This module deepens the fundamentals of Algorithms. Advanced design and analysis techniques for algorithms are presented (e.g., amortized analysis, dynamics programming, greedy, divide & conquer, modelling with LPs) and their application is demonstrated for concrete examples (e.g., union-find, cuts and flows in graphs, spanning trees, matchings). Additionally, techniques for handling NP-hard problems are presented.</p>
<p>Studien- /Prüfungsleistungen/ Assessments:</p>	<p>Mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) oder Klausur (ca. 90 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben.</p> <p>/</p> <p>Oral exam (about 30 minutes) or written exam (90 minutes); the precise mode of assessment will be announced at the start of the semester.</p>
<p>Medienformen/ Media used:</p>	<p>Präsentation mit Tafel und Beamer/ Presentation with a projector, blackboard</p>
<p>Literatur/ Literature/ reading list:</p>	<p>Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Introduction to Algorithms Korte, Vygen: Combinatorial Optimization: Theory and Algorithms</p>

Modulbezeichnung/Module title:	5610 Praktische Parallelprogrammierung (PN 405281) Practical Parallel Programming
Häufigkeit des Modulangebotes/Frequency of course offering:	Jedes Sommersemester every summer semester
Moduldauer:/Module duration:	1 Semester
Modulverantwortliche(r)/Module convenor:	Größlinger
Dozent(in)/Lecturer:	Größlinger
Sprache/Language of instruction:	Deutsch/German
Zuordnung zum Curriculum/Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“
Lehrform/SWS/Contact hours per week:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand/Workload:	75 Std. Präsenz + 85 Std. Übungsaufgaben/Programmierprojekte + 60 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs + Eigenstudium 75 contact hours + 85 hrs exercises/programming projects + 60 hrs lecture recapitulation and self-study
ECTS Leistungspunkte/credits:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung/Required prerequisites as per the study & examination regulations:	Keine/None
Empfohlene Vorkenntnisse/Recommended skills:	Keine/None
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen/Applicability for other programmes:	B.Sc. IC, B.Sc. Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse/Learning outcomes:	<u>Kenntnisse/Skills/Knowledge:</u> Die Studierenden lernen mehrere parallele Architekturen und eine Reihe von verschiedenen Ansätzen zur Parallelprogrammierung kennen. Sie werden in die Lage versetzt, für eine vorliegende Problemstellung und parallele Plattform den geeigneten Programmieransatz auszuwählen und anzuwenden. Die Studierenden erarbeiten sich das Verständnis eines Forschungspapiers zu Parallelisierung in unterstütztem Selbststudium. / Students will learn several parallel architectures and a number of

	<p>different approaches to parallel programming know. They will be able to choose and apply the appropriate programming approach for the problem and parallel platform. Students acquire comprehension of a research paper on parallelization in assisted self-study.</p> <p><u>Fähigkeiten/Abilities:</u> Die Studierenden beherrschen die Konzepte der Parallelisierung konkreter Anwenderprobleme und können diese für eine ausgewählte Programmiersprache umsetzen. / Students master the concepts of parallelization of specific user problems and implement them for a selected programming language.</p> <p><u>Kompetenzen/Competencies:</u> Absolventen der Veranstaltung sind sich der Vielfalt paralleler Architekturen und Programmierungsansätze sowie den höheren Korrektheits- und Performanzanforderungen paralleler Programme im Vergleich zu sequenziellen Programmen bewusst. Sie sind mit den Grundlagen der Performanzanalyse von parallelem Programmcode vertraut und haben Einblick in eine aktuelle Methode modellgetriebener Parallelisierung. / Graduates are aware of the diversity of parallel architectures and programming approaches as well as increased demands on the correctness and performance of parallel programs, compared with sequential programs. They are familiar with the basics of performance analysis of parallel program code and see into a current method of model-driven parallelization.</p>
<p>Inhalt/Course content:</p>	<p>Es werden etwa ein halbes Dutzend verschiedene Paradigmen zur Parallelprogrammierung vorgestellt. Beispiele sind MPI, OpenMP, BSP, High-Performance Fortran, Java, OpenCL und OpenACC. Mindestens vier werden in Programmierprojekten vertieft. Es werden grundlegende Größen und Gesetze paralleler Berechnungen vorgestellt und theoretische Grundkenntnisse in der Spezifikation und Analyse von parallelen Abläufen vermittelt. Die Vor- und Nachteile verschiedener Vernetzungsmuster werden angesprochen. / It will present about a half dozen different paradigms for parallel programming. Examples include MPI, OpenMP, BSP, High-Performance Fortran, Java, OpenCL and OpenACC. At least four are engrossed in programming projects. It introduces basic sizes and laws of parallel computations and provides theoretical basic knowledge in the specification and analysis of parallel processes. The advantages and disadvantages of various networking patterns are addressed.</p>
<p>Studien-/Prüfungsleistungen/ Assessment:</p>	<p>Implementierungen (Quellcode) zu mehreren Programmierprojekten mit je etwa 2 bis 3 Wochen Bearbeitungszeit. /</p>

	Implementations (source code) for several programming projects, each with about 2 to 3 weeks processing time.
Medienformen/Media used:	Tafelanschrieb, Overhead, Beamer/slides, projector, blackboard
Literatur/Literature/reading list:	Foliensätze, Buchauszüge, Forschungspapiere Ian Foster < http://www-fp.mcs.anl.gov/~foster/ >: Designing and Building Parallel Programs. Addison-Wesley, 1994. Michael J. Quinn < http://www.cs.orst.edu/~quinn/ >: Parallel Programming in C with MPI and OpenMP. McGraw-Hill, 2004.

Modulbezeichnung:	5670 Logik für Informatiker (PN 405287)
Häufigkeit des Modulangebotes:	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Kreuzer
Dozent(in):	Kreuzer
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	Präsenz 75 Std., Übungsaufgaben 65 Std., Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 70 Std.
ECTS Leistungspunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Lineare Algebra I oder Grundlagen der Mathematik I
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. IC, B.Sc. Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen den Aufbau und die Anwendung logischer Systeme. Sie sind mit wichtigen logischen Systemen und den zugehörigen Kalkülen vertraut. Weiterhin kennen sie wichtige Beweismethoden für logische Fragestellungen.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden sind in der Lage, logische Fragestellungen im Rahmen eines geeigneten logischen Systems zu modellieren. Sie können die erzeugten logischen Formeln mit Hilfe geeigneter Kalküle auf Erfüllbarkeit testen. Sie sind ebenfalls fähig, einfache Beweise zu Fragestellungen der mathematischen Logik selbstständig zu führen.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden erwerben evaluative Kompetenzen in Bezug auf die Verknüpfung der theoretischen Inhalte ihres Studiums mit praxisnahen Problemstellungen, organisatorische Kompetenzen in Bezug auf ihr Zeit- und Arbeitsmanagement, sowie selbstreflexive und Entwicklungskompetenzen im interdisziplinären Bereich zwischen der Mathematik und der Informatik.</p>
Inhalt:	Basierend auf einer grundlegenden Einführung der strukturlogischer Systeme, insbesondere der Diskussion der Bedeutungen der Begriffe Syntax, Semantik und Kalkül (oder

	<p>Beweissystem), werden wichtige klassische und moderne logische Systeme besprochen, z. B. Aussagenlogik, Prädikatenlogik, Modallogik und Temporallogik. Neben der Diskussion der Syntax und Semantik dieser logischen Systeme werden auch wichtige Kalküle wie das Resolventenkalkül, der Markierungsalgorithmus oder das Tableaukalkül besprochen. Ferner wird der Bezug dieser Algorithmen zu konkreten Implementierungen und Logik-Compilern wie PROLOG hergestellt.</p> <p>In den Übungen wird großer Wert darauf gelegt, dass die Studierenden lernen konkrete, anwendungsbezogene Probleme in geeigneten logischen Systemen zu modellieren. Ferner werden die besprochenen Beweissysteme an konkreten Beispielen eingeübt.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafel
Literatur:	z. B. M. Kreuzer und S. Kühling, Logik für Informatiker, Pearson, München 2006

Modulbezeichnung	5718 Competitive Programming / Competitive Programming (PN 407609)
Häufigkeit des Modulangebotes / Frequency of course offering:	unregelmäßig
Moduldauer / Module duration:	1 Semester
Modulverantwortliche(r) / Module convenor:	Rutter
Dozent(in) / Lecturer:	Rutter
Sprache / Language of instruction:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum / Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“
Lehrform/SWS / Contact hours per week:	2V+4Ü
Arbeitsaufwand / Workload:	Präsenz 90 Std., Vor- und Nachbereitung 30 Stunden / 90 contact hours, 30 hrs independent study and exam preparation
ECTS Leistungspunkte / credits:	4
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung / Required prerequisites as per the study & examination regulations:	Keine / None
Empfohlene Voraussetzungen / Recommended prerequisites:	Algorithmen und Datenstrukturen, Theoretische Informatik I / Algorithms and Data Structures, Theoretical Computer Science I
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. IC, B.Sc. Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse / Learning outcomes:	Die Studierenden erwerben vertiefte Kompetenzen in den Bereichen Problemanalyse, Algorithmenentwurf und der effizienten Implementierung von Algorithmen. Sie sind in der Lage in einem vorgegebenen Zeitraum zu einer algorithmischen Fragestellung eigenständig Lösungsansätze zu entwickeln, indem sie algorithmische Methoden geeignet adaptieren, und diese anschließend praktisch implementieren.
Inhalt / Course content:	Dieses Modul vertieft die Grundlagen der Algorithmik und bereitet die Teilnehmer auf die Teilnahme an Programmierwettbewerben wie dem ACM ICPC-Contest vor. Die Veranstaltung behandelt fortgeschrittene Algorithmen und Datenstrukturen sowie algorithmische Entwurfstechniken. Dazu zählen unter anderem: <ul style="list-style-type: none"> • Brute-Force/Backtracking • Greedy-Algorithmen

	<ul style="list-style-type: none"> • Dynamische Programmierung • Divide & Conquer • String-Algorithmen • Graphenalgorithmen • Netzwerkflüsse • Geometrische Algorithmen • Zahlentheorie • Kombinatorik <p>Dabei liegt ein Schwerpunkt auf Problemlösungsstrategien, der Anpassung von algorithmischen Methoden auf konkrete Problemstellung und der praktischen Umsetzung in C++.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen / Assessment:	<p>Portfolio-Prüfung</p> <p>Bestandteile des Portfolios sind die Lösungen zu den wöchentlichen Programmieraufgaben. Zum Bestehen der Lehrveranstaltung muss ein vorab festgelegter Anteil der Aufgaben korrekt gelöst werden. Die genauen Anforderungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</p> <p>Das Modul ist unbenotet, d.h. gemäß § 6 Abs. 3 Satz 2 AStuPO wird es nur mit „bestanden“ und „nicht bestanden“ bewertet.</p>
Medienformen / Media used:	Präsentation mit Tafel und Beamer / Presentation with a projector, blackboard
Literatur / Literature/reading list:	<p>Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Introduction to Algorithms, MIT Press</p> <p>Antii Laaksonen, Guide to Competitive Programming, Springer, 2017</p>
Sonstiges / miscellaneous:	

Modulbezeichnung:	5739 Geometric Modelling (PN 405164)
Häufigkeit des Modulangebotes:	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Sauer
Dozent(in):	Sauer
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“
Lehrform/SWS:	4V+2Ü
Arbeitsaufwand:	90 Std. Präsenz + 90 Std. Übungsaufgaben + 90 Std. Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung
ECTS Leistungspunkte:	9
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Lineare Algebra I und II, Analysis I und II oder äquivalent
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	Lehramt Mathematik Gymnasium B.Sc. IC, B.Sc. Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden kennen die grundlegenden Fragestellungen und Methoden der mathematischen Grundlagen von CAD- und CAM-Systemen, sowie die in diesen Systemen verwendeten geometrischen Objekte.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden können mit den im CAGD üblichen Kurven- und Flächentypen umgehen, Algorithmen zum Umgang mit ihnen entwickeln sowie Eigenschaften der Objekte und Algorithmen mathematisch formulieren und beweisen.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden haben die Kompetenz, die Funktionsweise von CAD-Systemen zu verstehen, geeignete Kurven- und Flächentypen für Modellierungsprobleme auszuwählen, zu manipulieren und theoretisch zu untersuchen.</p>
Inhalt:	Differentialgeometrische Eigenschaften von Kurven und Flächen, Kurvenprimitive im CAD: Polynome, Splines, rationale Kurven. Methoden zur Flächengenerierung: Blending, Tensorprodukt. Untersuchung von geometrischen Differenzierbarkeitseigenschaften

Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten) je nach Anzahl der Hörer. Die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Medienformen:	Präsentation und Beamer
Literatur:	G.Farin,J.Hoschek/Handbook of Computer Aided Geometric Design/Elsevier Science B.V.,2002

Modulbezeichnung:	5751 Numerische Methoden der Linearen Algebra (PN 407606)
Häufigkeit des Modulangebotes:	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Forster-Heinlein
Dozent(in):	Forster-Heinlein
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“
Lehrform/SWS:	4V+2Ü
Arbeitsaufwand:	Präsenz 90 Std., Übungsaufgaben 90 Std., Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 90 Std.
ECTS Leistungspunkte:	9
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Lineare Algebra 1 und 2
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. Mathematik, Lehramt Gymnasium Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden sollen grundlegende Verfahren der numerischen linearen Algebra kennen und deren Grenzen beurteilen können. Darüber hinaus sollen sie für Genauigkeitsfragen und den Einfluss von Rundungsfehlern der Methoden sensibilisiert sein.</p> <p>Fähigkeiten: Implementierung grundlegender Algorithmen, Untersuchung der Algorithmen auf Stabilität. Nutzung bestehender Software zur Lösung von numerischen Problemen der linearen Algebra.</p> <p>Kompetenzen: Lösen von realitätsnahen Problemen der numerischen linearen Algebra, zum Teil mit Computerunterstützung. Bewertung der Lösungsmethoden.</p>
Inhalt:	Singulärwert-Zerlegung, QR-Faktorisierung, Konditionierung und Stabilität, Numerische Lösung von linearen Gleichungssystemen, Numerische Bestimmung von Eigenwerten und Eigenvektoren
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben.
Medienformen:	Präsentation und Beamer oder Tafel
Literatur:	James W. Demmel: Applied Numerical Linear Algebra, SIAM,

	<p>1997</p> <p>Llyod N. Trefethen, Davod Bau III: Numerical Linear Algebra, SIAM, 1997</p> <p>N. Higham, Accuracy and stability of numerical algorithms, SIAM, 1996</p>
--	---

Modulbezeichnung:	5753 Signalanalyse (PN 405203)
Häufigkeit des Modulangebotes:	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Forster-Heinlein
Dozent(in):	Forster-Heinlein
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“
Lehrform/SWS:	2V+2Ü
Arbeitsaufwand:	30+30 Std. Präsenz, 60+60 Std. Eigenarbeitszeit
ECTS Leistungspunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Lineare Algebra I und II, Analysis I und II
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. IC, B.Sc. Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen die Schlüsselprinzipien der Fourier-Analyse auf euklidischen Räumen.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden sind in der Lage, die Methoden der Fourier-Analyse bei konkreten Fragestellungen zu aktuellen Themen der Mathematik und der Naturwissenschaften anzuwenden.</p>
Inhalt:	<p>1. Fourier-Reihen. L^2-Konvergenz der Fourier-Reihen von L^2-Funktionen. Isometrie zwischen L^2 und l^2. Zusammenhang zwischen Regularität und Abklingverhalten. Ausgewählte Anwendungen von Fourier-Reihen.</p> <p>2. Fourier-Transformation. Definition auf dem $L^1(\mathbb{R}^n)$ und grundlegende Eigenschaften (Inversionsformel; Verhalten bei Multiplikation, Faltung, Differentiation). Definition auf L^2 und die Plancherel-Formel. Raum der temperierten Distributionen und Fourier-Kalkül auf Distributionen.</p> <p>3. Ausgewählte Anwendungen der Fourier-Transformation, z.B. Poisson-Summationsformel, Abtastsätze, Konstruktion von Wavelets, Lösen partieller Differentialgleichungen, Heisenbergsches Unschärfeprinzip, weitere Integral-Transformationen.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	60-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Medienformen:	Tafel, Beamer, Übungsblätter

Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• S. Mallat: A wavelet tour of signal processing, Academic Press• E. Schröder: Signalverarbeitung. Hanser.• R. Lasser: Introduction to Fourier series. Marcel Dekker.• Y. Katznelson: An introduction to harmonic analysis. Dover.
------------	---

Modulbezeichnung:	5763 Security Engineering Lab (PN 405345)
Häufigkeit des Modulangebots:	jedes Semester
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Katzenbeisser
Dozent(in):	Katzenbeisser
Sprache:	Deutsch oder Englisch German or English
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“
Lehrform/SWS:	<p>6Ü</p> <p>Es besteht Anwesenheitspflicht. Die Anwesenheitspflicht besteht aus folgenden Gründen: Um den Erfolg der Veranstaltung zu gewährleisten ist eine verstärkte Interaktion der Studierenden untereinander aber auch zwischen Studenten und Betreuern notwendig. Bei der Interaktion mit den Betreuern oder den Kommilitonen, können die Studierenden Probleme besprechen und Lösungsstrategien erarbeiten. Ein weiterer Grund sind die regelmäßig stattfindenden Präsentationen der Studierenden. Jeder Studierende arbeitet sich frühzeitig verstärkt in ein Gebiet der Veranstaltung ein. In der Präsentation vermittelt der Studierende sein Spezialwissen an die anderen Teilnehmer. Damit sichergestellt wird, dass die Studierenden dieses Spezialwissen vermittelt bekommen, müssen sie zu den Präsentationen anwesend sein. Der letzte Grund ist die Überprüfung der praktischen Kompetenz der Studenten. Die Studenten werden während der Anwesenheitszeit befragt um ihren Lernerfolg zu beobachten.</p> <p>Attendance is compulsory. This is for the following reasons: First, to ensure the success of the practicum, it is necessary to enhance the interaction among students and between students and tutors. When interacting with the tutors or fellow students, the students can discuss problems and develop solution strategies. Second, there are the regularly scheduled presentations of the students. Each student works is assigned a topic area for the practicum which he or she treats in greater detail than the others. In the presentation the student shares their detailed knowledge with the other students. To ensure the maximum benefit for all students, it should be ensured that all students are present at the presentation. Third, one of the objectives of the practicum is to test the students' practical skills. The students will be interviewed during their attendance to observe their learning success.</p>

Arbeitsaufwand:	90 Std. betreute Laborarbeit + 110 Std. nicht betreute Laborarbeit + 160 Nachbearbeitung/ 90 hours supervised laboratory work + 110 hours unsupervised lab work + 160 hours follow-up
ECTS-Leistungspunkte:	12
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Kenntnisse:	Technische Informatik, Advanced IT-Security
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. IC
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse/Skills, Knowledge:</u> Die Studierenden lernen grundlegende Techniken der hardware-orientierten IT-Sicherheit kennen, wie beispielsweise Seitenkanalangriffe, Covert Channels, Physically Unclonable Functions oder Trusted Execution Environments.</p> <p>Students learn about the basic techniques of hardware-oriented cybersecurity, such as side channel attacks, covert channels, Physically Unclonable Functions and Trusted Execution Environments.</p> <p><u>Fähigkeiten/Abilities:</u> Lösen anspruchsvoller Informatik-Aufgaben aus dem Bereich der IT Sicherheit unter praktisch experimenteller Anwendung des im Studium vermittelten Theorie- und Methodenwissens. Entwurf von IT-Sicherheitsarchitekturen auf Basis von Primitiven der hardware-orientierten Sicherheit. Recherche aktueller Publikationen zum übergeordneten Projektthema. Zudem lernen die Studierenden die gegenseitige Vermittlung der inhaltlichen Grundlagen.</p> <p>Solve challenging computer science tasks in the field of IT security under practical experimental application of operations in the study of theories and methods. Construction, modification and analysis of security infrastructures which are based on hardware security primitives. Research in the latest scientific literature on the project topic. Finally, students learn to relate the theoretical underpinnings to each other.</p> <p><u>Kompetenzen/Competencies:</u> Beurteilung der Sicherheitseigenschaften von Sicherheits-Infrastrukturen. Problemlösungskompetenz und Transferkompetenz, der Theorie- und Methodenschatz der Informatik kann auf komplexe, praktische Probleme der IT Sicherheit angewendet werden. Bearbeitung komplexer, konstruktiver und experimenteller Aufgaben aus dem Bereich der hardware-orientierten IT-Sicherheit.</p>

	<p>Assessment of the security properties of security infrastructures. Problem-solving skills and knowledge transfer skills; ability to apply the theories and methods of computer science to complex, practical problems of IT security. Ability to process complex, constructive and experimental problems in the field of hardware-oriented security.</p>
Inhalt:	<p>Grundlegende Techniken der hardware-orientierten IT-Sicherheit, wie beispielsweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seitenkanalangriffe • Covert Channels • Physically Unclonable Functions • Trusted Execution Environments <p>/</p> <p>Basic techniques of hardware-oriented cybersecurity, such as:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Side channel attacks • Covert Channels • Physically Unclonable Functions • Trusted Execution Environments
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Das Modul ist in Themenabschnitte unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade unterteilt. Die Studierenden lösen im Team für jeden dieser Abschnitte ein praktisches Problem. Die Schritte der Problemlösung werden in einem Bericht dokumentiert. Nach Fertigstellung der Lösung wird diese den anderen Teilnehmern der Übung präsentiert (Dauer der Präsentation: ca. 30 Minuten). Die Kombination aus Protokollen und zugehöriger Präsentation stellt sicher, dass die erarbeiteten Lösungen und das zugehörige Wissen nicht nur schriftlich dargelegt wird, sondern auch praktisch angewendet werden kann.</p> <p>The module is divided into topic segments of varying difficulty. Students develop in a team a practical problem. The solution is documented in a report. The report is presented to other students when it is complete (duration of presentations: 30 minutes). The combination of protocols and associated presentation ensures that the solutions and the associated knowledge demonstrated can not only be written down, but can also be applied practically.</p>
Modulnote:	<p>Basierend auf Projektbericht sowie Präsentationen./Based on project report and presentation.</p>
Medienformen:	<p>Labor, Rechner, Beamer/Laboratory, computer, projector</p>
Literatur:	<p>Richtet sich nach den variierenden konkret vergebenen Themen./Depends on the (changing) assignments</p>

Modulbezeichnung:	5775 Data Warehouses (PN 405145)
Häufigkeit des Modulangebotes:	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Kosch
Dozent(in):	Gerl
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“
Lehrform/SWS:	2V+2Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 65 Std. Übungsaufgaben + 55 Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
ECTS Leistungspunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Datenbanken und Informationssysteme
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. IC
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen den Aufbau eines Data Warehouses (DWH), sie kennen den Unterschied zwischen transaktionellen Daten und Datenanalyse, kennen die Prinzipien der multidimensionalen Datenmodellierung, die Techniken des Ladevorgangs eines Data Warehouses, den physischen Designentwurf und die Optimierung der Verarbeitung. Im Bereich Data Mining kennen sie die wichtigsten Methoden zur Analyse der Daten in einem DWH unter dem Blickwinkel des Datenvolumens, Einbeziehung von Indexen.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden beherrschen den Aufbau eines konkreten DWH und dessen Betriebs.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden haben die Kompetenz zur Beurteilung der Qualität eines DWH (Modell und Betrieb)</p>
Inhalt:	Data Warehouses (DWH) bezeichnen voluminöse, integrierte und auf die Datenanalyse ausgerichtete Datenbanken. Die Vorlesung behandelt diese Thematik in zwei Teilen. Im ersten Teil (Data Warehouse Grundlagen) werden Methoden zum Aufbau und Management von DWH in relationalen Datenbanken

	<p>vorgestellt (Architekturen, ETL-Prozess, multidimensionale Datenmodelle, OLAP Operationen, Bitmap-Indexe, etc.).</p> <p>Inhaltliche Gliederung Architektur und Prozesse eines Data Warehouse systems Multidimensionale Datenmodell für DWHs OLAP Operationen und graphische Modellierung mit verschiedenen Datenmodellen, z.B. M-ER Speicherung multidimensionaler Daten: ROLAP (relationale) versus MOLAP (multidimensionale Variante) ETL Prozess Indexstrukturen für Data Warehouses Multidimensionale Indexstrukturen Optimierung: Star Joins und Partitionierung Optimierung von OLAP Operationen</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten)
Medienformen:	<p>Folien-orientierte Vorlesung, Tafelbenützung bei Beispielen, zusätzlichen Erläuterungen und zu erklärenden Sachverhalten: Wöchentliche Übungen in kleinen Gruppen. Dabei werden Präsenzaufgaben sowie die Musterlösungen zu den Übungsaufgaben vorgerechnet Erwartete Aktivitäten der Studierenden: Mitarbeit bei Präsenzübungen, Übungsaufgaben, selbständiges Studium von sekundärer Literatur Folienskript ist vorhanden und über studip zugänglich.</p>
Literatur:	Data Mining: Concepts and Techniques (Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems) 3. Auflage

Modulbezeichnung:	5779 Data Science (PN 405218)
Häufigkeit des Modulangebotes:	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Granitzer
Dozent(in):	Granitzer
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“
Lehrform/SWS:	2V+1Ü
Arbeitsaufwand:	45 Std. Präsenz + 105 Std. Übungsaufgaben, Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung
ECTS Leistungspunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Grundlagen von Datenbanken
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. Mathematik, B.Sc. IC
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse/Knowledge:</u> The students gain a very good understanding of a set of methods and processes for extracting knowledge from large data sets.</p> <p><u>Fähigkeiten/Skills:</u> The students understand the foundations of data science and are able to apply them in big data settings. Students are also able to apply techniques for extracting knowledge from data and to self-learn data science methods not taught in the course.</p> <p><u>Kompetenzen/Competences:</u> The students became familiar with large-scale data analysis in different applications. They have the ability to select methods best suited for particular application settings.</p>
Inhalt:	<p>Data Science describes a set of methods and processes for extracting knowledge from large data sets. This module introduces the process of data science, gives an overview on the different methods for every stage and their application in different application scenarios. In the exercise, students apply those methods on example data sets.</p> <p>The course emphasizes practical over theoretical aspects and a more programmatic approach, rather than a mathematical one.</p> <p>Topics :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data science: history and background

	<ul style="list-style-type: none"> • The Knowledge Discovery Process: data gathering, feature engineering, data mining, machine learning and visualizations, discovery, exploration, testing and evaluation • Programming paradigms and database systems: NoSQL Database Management Systems, parallel processing for data analysis, graph paradigms • Feature Engineering: feature selection, feature transformation, dimensionality reduction <ul style="list-style-type: none"> ○ Machine Learning ○ Foundations • Black box models: Random Forests, Neural Networks, Support Vector Machines, Ensembles, deep learning and spectral methods: Ways to boost base models • Visualizations <ul style="list-style-type: none"> ○ Multivariate visualization, explorative data analysis, text and network visualizations • Important business problems: Recommendation engine; Fraud detection; Simulators, Forecasting and Classification; Social Network Analysis, Text Mining • Current trends
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben.
Medienformen:	Präsentation mit Projektor und Gruppenarbeit
Literatur:	<p>Wird vom Dozent bekannt gegeben.</p> <p>Die Literatur wird in Abhängigkeit der konkreten Aufgabenstellung ausgewählt und bekanntgegeben.</p>

Modulbezeichnung:	5780 Computeralgebra (PN 405110)
Häufigkeit des Modulangebotes:	jedes Semester
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Kreuzer
Dozent(in):	Kreuzer
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“
Lehrform/SWS:	4V+2Ü
Arbeitsaufwand:	60+30 Std. Präsenz, 90+90 Std. Eigenarbeitszeit
ECTS Leistungspunkte:	9
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Lineare Algebra I und II
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Mathematik, Lehramt Mathematik Gymnasium
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen die grundlegenden Algorithmen der Computeralgebra, insbesondere die Methoden und Anwendungen der Gröbner-Basen. Neben den theoretischen Grundlagen sind sie auch mit konkreten Implementationen dieser Algorithmen vertraut.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden können wichtige Methoden der Computeralgebra selbständig in einem Computeralgebrasystem implementieren. Sie sind in der Lage, für konkrete Fragestellungen geeignete Algorithmen zu finden oder zu entwickeln, deren Korrektheit zu beweisen und deren Effizienz einzuschätzen.</p> <p>Kompetenzen: Die Studenten erwerben evaluative Kompetenzen in Bezug auf die Verknüpfung der theoretischen Inhalte ihres Studiums mit praxisnahen Problemstellungen, organisatorische Kompetenzen in Bezug auf ihr Zeit- und Arbeitsmanagement, sowie selbstreflexive Kompetenzen in Bezug auf interdisziplinäre Verbindungen zwischen der theoretischen Informatik und der algorithmischen Mathematik.</p>
Inhalt:	Die Vorlesung beginnt mit der Diskussion der den modernen Verfahren der Computeralgebra zu Grunde liegenden mathematischen Strukturen (Zahlbereiche, Polynome) und ihrer effektiven Implementation. Darauf aufbauend erhalten die Studierenden eine Einführung in die Methode der Gröbner-Basen und lernen die wichtigsten algorithmischen Anwendungen

	dieser Methode kennen. Schließlich werden die Algorithmen auf konkrete Berechnungsprobleme (z.B. die Lösung von Gleichungssystemen) angewendet.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Tafelanschrieb, Beamer-Präsentation
Literatur:	M. Kreuzer und L. Robbiano, Computational Commutative Algebra 1, Springer, Heidelberg 2000

Modulbezeichnung:	5806 Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion (PN 442040)
Häufigkeit des Modulangebotes:	jedes Wintersemester
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Kranz
Dozent(in):	Kranz
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“
Lehrform/SWS:	2V+1Ü
Arbeitsaufwand:	45 Std. Präsenz (= Vorlesungsbesuch) 55 Std. Übungsaufgaben (= Übungsbesuch + Bearbeitung) 50 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffes (= Die Nachbereitung des Vorlesungsstoffes umfasst die Beschäftigung mit der Primärliteratur und bei individuellem Bedarf weiterer Literatur!)
ECTS Leistungspunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	keine
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. IC
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse:</p> <p>Die Studierenden kennen grundlegende Interaktionskonzepte und -modelle mit Schwerpunkt auf grafischen Benutzungsoberflächen. Die Studierenden kennen die Grundzüge der menschlichen Wahrnehmung und Informationsverarbeitung mit Bezug zur Mensch-Maschine-Interaktion. Die Studierenden kennen Entwurfsmethodiken und Bewertungsansätze für Benutzungsschnittstellen.</p> <p>Fähigkeiten:</p> <p>Die Studierenden können Benutzungsoberflächen beschreiben, analysieren und diskutieren. Sie sind in der Lage einfache Studien zur Evaluation von Benutzungsoberflächen zu entwerfen, durchzuführen und deren Ergebnisse zu bewerten. Die Studierenden können mit Hilfe einfacher und schneller Verfahren (Prototyping) Entwürfe von Benutzungsoberflächen erstellen und diese mit geeigneten Methoden und Benutzern untersuchen.</p> <p>Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden können einfache grafische Benutzungsoberflächen erstellen, vorhandene Benutzungsoberflächen analysieren und diskutieren. Die Studierenden können die Qualität von Benutzungsoberflächen und Interaktionsmodellen in einfach</p>

	gelagerten Fällen evaluieren und die Ergebnisse kritisch beurteilen. Die Studierenden kennen grundlegende Ansätze zum Entwurf von Benutzungsoberflächen und -schnittstellen.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der menschlichen Wahrnehmung und Informationsverarbeitung • Grundlagen der Interaktionsmodelle • Grundlegende Konzepte grafischer Benutzungsoberflächen • Heuristiken, Richtlinien und formale Modelle für die Entwicklung von Benutzungsschnittstellen • Grundlegende theoretische Modelle der Mensch-Maschine-Interaktion (z.B. Fitts's Law, Hick's Law, GOMS, KLM) • Prototyping-Methoden und Vorgehensweisen der Prototypenerstellung und -bewertung • Entwurf, Durchführung und Auswertung von Benutzerstudien • Evaluation von Benutzungsschnittstellen • Statistische Grundlagen für die Auswertung von Benutzerstudien und der Beurteilung der Ergebnisse
Studien-/Prüfungsleistungen:	<ul style="list-style-type: none"> • 90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang auf den Internetseiten der Fakultät bzw. in der Vorlesung bekannt gegeben
Medienformen:	Präsentation mit Projektor, Tafelanschrieb, Gruppenarbeit
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Primärliteratur: Bernhard Preim, Reimund Dachsel: „Interaktive Systeme“, Band 1 Springer; 2. Auflage, 2010, ISBN-13: 978-3-642-05402 • Ergänzende Literatur: David Benyon: „Designing Interactive Systems“, Addison-Wesley, Auflage: 2. Auflage, 2010, ISBN-13: 0-321-43533-0

Modulbezeichnung:	5812 Stochastische Simulation (PN 405156)
Häufigkeit des Modulangebotes:	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Müller-Gronbach
Dozen(in):	Müller-Gronbach
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“
Lehrform/SWS:	3V+1Ü
Arbeitsaufwand:	45+15 Std. Präsenz, 90+60 Std. Eigenarbeitszeit
ECTS Leistungspunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Analysis I, Lineare Algebra I, Programmierung I, Einführung in die Stochastik
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. Mathematik, B.Sc. IC
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden kennen und verstehen grundlegende Algorithmen der stochastischen Simulation, ihre Eigenschaften und typische Anwendungen. Sie erwerben die Kompetenz, diese Verfahren zu implementieren und können die Simulationsergebnisse im Rahmen der Stochastik und Statistik selbständig interpretieren.
Inhalt:	Erzeugung von Zufallszahlen Das Verfahren der direkten Simulation Simulation von Verteilungen Methoden der Varianzreduktion Markov Chain Monte Carlo Numerische Integration
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafel
Literatur:	Müller-Gronbach, Novak, Ritter: Monte-Carlo Methoden

Modulbezeichnung:	5840 Software Testing (PN 405343)
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Fraser
Dozent(in):	Fraser
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe „Praktische Informatik/Programmierung“
Lehrform/SWS:	2V+2Ü
Arbeitsaufwand:	30+30 Std. Präsenz + 100 Std. Vor- und Nachbereitung der Aufgaben und Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Programmierung I, Programmierung II, Software Engineering
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B. Sc. IC
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden erlernen Basiskonzepte des Software-Testens, der Testauswahl, Testautomatisierung, der Testanalyse, und der testgetriebenen Softwareentwicklung.</p> <p>Fähigkeiten: Die Teilnehmer kennen die wichtigsten Methoden zum Testen von Softwaresystemen und zur Analyse der Testqualität. In den Übungen vertiefen die Studierenden das in der Vorlesung behandelte Wissen bei der Lösung von praktischen Übungsaufgaben (Programmier- und Testaufgaben).</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden können Testmethoden als praktisches Mittel zur Gestaltung und zur Analyse von Softwaresystemen in der industriellen Praxis einsetzen. Absolventen der Veranstaltung sind sich der Vielfalt von Testmetriken bewusst und können diese einsetzen um Testqualität abzuschätzen als auch um Testerzeugung zu steuern. Des Weiteren können Absolventen der Veranstaltung Methoden zur Automatisierung auf verschiedenen Test-Ebenen einsetzen.</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Softwaretestens • Testabdeckungskriterien • Datenflussanalyse

	<ul style="list-style-type: none">• Mutationsanalyse• Testgetriebene Entwicklung• Modell-getriebene Testmethoden• Testfallentwurfsverfahren• Testwerkzeuge
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder Portfolio oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird vom Dozierenden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.
Medienformen:	Präsentation, Beamer, Übungsblätter, Online Test-Spiel
Literatur:	<p>Hoffmann DW. Software-Qualität. Springer-Verlag; 2013 Jan 9.</p> <p>Liggemeyer, P. (2002): Software-Qualität, Spektrum-Verlag, Heidelberg, Berlin, 523 Seiten, ISBN 3827411181.</p> <p>Ammann P, Offutt J. (2016): Introduction to software testing. 2nd edition. Cambridge University, 364 Seiten, ISBN 1107172012.</p> <p>Beck K. Test-driven development: by example. Addison-Wesley Professional; 2003.</p>

Modulbezeichnung:	5861 Mathematische Logik (PN 412501)
Häufigkeit des Modulangebots	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Kaiser
Dozent(in):	Kaiser
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“
Lehrform/SWS:	4V+2Ü
Arbeitsaufwand:	90 Std. Präsenz + 120 Std. Übungsaufgaben + 60 Std. Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung
ECTS Leistungspunkte:	9
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Algebra und Zahlentheorie I+II
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B. Sc. Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse:	Nach Beendigung dieser Lehrveranstaltung sind Studierende in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • das Konzept einer formalen Sprache und der Logik 1. Stufe verstehen, • zwischen Syntax und Semantik zu unterscheiden, • die Interaktion von Axiomensystemen und Modellbildung nachzuvollziehen • und diese auf algebraische Theorien anzuwenden • sowie den Gödelschen Unvollständigkeitssatz wiederzugeben.
Inhalt:	Folgende Themen werden behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Formale Sprachen und Logik 1. Stufe • Gödelscher Vollständigkeitssatz • Einführung in die Modelltheorie • Modelltheorie einiger algebraischer Strukturen • Entscheidbarkeit • Gödelscher Unvollständigkeitssatz
Studien-/Prüfungsleistungen:	120-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben.
Medienformen:	Tafelanschrieb, Overhead, Beamer

Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Manin, Yu. I.: A Course in Mathematical Logic. Springer Verlag.• Prestel, Alexander: Einführung in die Mathematische Logik und Modelltheorie. Vieweg Studium.• Ziegler, Martin: Mathematische Logik. Birkhäuser, 2017.
------------	--

Modulbezeichnung:	5878 Experimentelle IT-Sicherheit (PN 433706)
Häufigkeit des Modulangebots	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Posegga
Dozent(in):	Posegga
Sprache:	Deutsch oder Englisch German or English
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“
Lehrform/SWS:	4P mit Anwesenheitspflicht. Die Anwesenheitspflicht besteht aus folgenden Gründen: Um den Erfolg des Praktikums zu gewährleisten ist eine verstärkte Interaktion der Studierenden untereinander, aber auch zwischen Studierenden und Betreuern notwendig. In Interaktion mit den Betreuern oder den Kommilitonen können die Studierende Probleme besprechen und Lösungsstrategien erarbeiten. Ein weiterer Grund sind regelmäßig stattfindende Präsentationen: Jeder Studierende arbeitet sich frühzeitig in ein Gebiet des Praktikums ein, in einer Präsentation wird anderen das erarbeitete Spezialwissen vermittelt. Dies erfordert regelmäßige Anwesenheit. Letztlich wird die praktische Kompetenz der Teilnehmer überprüft, indem sie während der Anwesenheitszeit befragt werden, um so ihre Lernerfolge zu ermitteln. Dies ist Teil der Ermittlung der Note des Praktikums.
Arbeitsaufwand:	105 Std. Laborarbeit + 105 Std. Nachbereitung
ECTS Leistungspunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Grundlagen IT-Sicherheit
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. IC
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden verstehen etablierte und aktuelle Verwundbarkeiten von Software sowie Netzwerkprotokollen und sie besitzen einen Überblick über die Randbedingungen für das Auftreten bekannter Schwachstellen. Zudem lernen die Studierenden Netzwerk-Topologien, Paketrouting, Adressierung in Netzwerken und Paketfilterung.</p> <p>Fähigkeiten: Lösen grundlegender Informatik-Aufgaben aus dem Bereich IT- Sicherheit unter praktisch experimenteller Anwendung des im Studium vermittelten Theorie- und Methodenwissens. Analyse von Netzwerkverkehr und Beurteilung der Sicherheitsrelevanz. Die Studierenden können typische softwarebasierte Verwundbarkeiten aufspüren und</p>

	<p>vermeiden. Die Studierenden führen Recherche zu aktuellen Publikationen zum übergeordneten Projektthema durch. Zudem lernen die Studenten die Gegenseitige Vermittlung der inhaltlichen Grundlagen.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden erwerben berufsbefähigende Praxiskompetenz durch Durchlaufen der typischen Phasen eines Entwicklungsprojekts. Sie eignen sich Problemlösungskompetenz durch wissenschaftliches Arbeiten (unter Anleitung) mit dem Ziel, Probleme aus aktuellen Entwicklungen zu bewältigen an. Sie sind in der Lage Sicherheitseigenschaften von Netzwerken und Softwarelösungen zu beurteilen.</p>
Inhalt:	<p>Das Modul beinhaltet im Bereich der Einführung in die Probleme der Softwaresicherheit, z.B. Buffer Overflows, Format-Strings, Sicherheit von Web-Anwendungen (Cross-Site Scripting, SQL Injection) und Fehler in der Programmlogik.</p> <p>Das Modul beinhaltet im Bereich Linux/Windows Betriebssysteme & Netzwerk Grundlagen die Installation von Windows, Linux, VMWare und das Aufsetzen virtueller Netze mit VMWare. Im Bereich Netzwerküberwachungs- und Netzwerkanalysewerkzeuge sind die Funktionsweise, Fähigkeiten, Unterschiede und Grenzen der Werkzeuge beinhaltet.</p> <p>Der Bereich Virtual Private Networks umfasst Aufsetzen/Einrichten von Subnetzen, Routing und Validierung sicherer Tunnel.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Von jeder Gruppe ist in regelmäßigen Abständen ein Protokoll anzufertigen und schriftlich einzureichen. Außerdem verfasst jeder Teilnehmer selbstständig einen Vortrag zu einem vorgegebenen Thema und trägt diesen vor der Gruppe vor, um diese in die relevanten Themen des Praktikums einzuführen.</p>
Medienformen:	Labor, Rechner, Beamer
Literatur:	Richtet sich nach den (wechselnden) Aufgaben

Modulbezeichnung:	5940 Data Mining und Maschinelles Lernen (PN 413251)
Häufigkeit des Modulangebots	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Granitzer
Dozent(in):	Granitzer
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“
Lehrform/SWS:	2V+2Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 55 Std. Übungsaufgaben + 65 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
ECTS Leistungspunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	keine
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden lernen grundlegende Algorithmen aus dem überwachten und unüberwachten Maschinellen Lernen sowie entsprechende Datenvorverarbeitungsmethoden kennen.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit grundlegende maschinelle Lernverfahren zur Analyse von Daten zu entwickeln und anzuwenden.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden erwerben die Kompetenz, Algorithmen zur Mustererkennung in Daten sowie Algorithmen zum Lernen von Vorhersagemodelle zu entwickeln oder anzuwenden.</p>

Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zum Data Mining/Maschinellen Lernen auf praktischer und theoretischer Ebene. Folgende Inhalte werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen überwachtes/unüberwachtes Lernen - Datenvorverarbeitung - Konzeptlernen - Entscheidungsbäume - Bayes Classification - Neuronale Netzwerke - Self Organizing Maps - Cluster Analyse <p>Die Übung behandelt die Umsetzung, Anwendung und Evaluierung der Algorithmen in Python.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Medienformen:	Tafel, Beamer, Rechner
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Machine Learning, T. Mitchell, McGraw Hill 1997 (http://www.cs.cmu.edu/~tom/mlbook.html) • Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, Vipin Kumar, Introduction to Data Mining, 2006, Pearson Education

Modulbezeichnung/Module title:	5952 Randomisierte Algorithmen (PN 405388)
Häufigkeit des Modulangebots/Frequency of course offering:	unregelmäßig irregular
Moduldauer:/Module duration:	1 Semester
Modulverantwortliche(r)/Module convenor:	Sudholt
Dozent(in)/Lecturer:	Sudholt
Sprache/Language of instruction:	English
Zuordnung zum Curriculum/Curriculum	Modulgruppe "Wahlpflichtmodule Informatik" Focus area „Compulsory module Informatik“
Lehrform/SWS:	3V+2UE
Arbeitsaufwand/Workload:	75 Std. Präsenz + 60 Std. Übungen + 75 Std. Vor- und Nachbearbeitung der Vorlesung 75 contact hours + 60 hrs exercises + 75 hrs laboratory preparation and follow-up
ECTS Leistungspunkte/credits:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung/Required prerequisites as per the study & examination regulations:	None
Empfohlene Vorkenntnisse/Recommended skills:	Algorithmen und Datenstrukturen, Einführung in die Stochastik Algorithms and Data Structures, Introduction to Stochastics
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen/ Applicability for other programmes:	B.Sc. Mathematik, B.Sc. IC
Angestrebte Lernergebnisse/Learning outcomes:	Am Ende der Lehrveranstaltung werden Studierende in der Lage sein, <ol style="list-style-type: none"> 1. die Effizienz randomisierter Algorithmen zu analysieren, 2. Randomisierung als Werkzeug beim Design effizienter Algorithmen einzusetzen, 3. die Vor- und Nachteile von Randomisierung zu beschreiben, 4. grundlegende randomisierte Algorithmen für wichtige Probleme zu beschreiben, und 5. ein Thema im Bereich randomisierte Algorithmen eigenständig darzustellen.

	<p>At the end of the course students will be able to</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. analyse the efficiency of randomised algorithms, 2. use randomness as a tool in the design of efficient algorithms, 3. describe the pros and cons of randomised algorithms, 4. describe fundamental randomised algorithms for important problems, and 5. work independently on describing a topic from the area of randomised algorithms.
Inhalt/Course content:	<ul style="list-style-type: none"> • Motivation und Klassifikation randomisierter Algorithmen • Paradigmen für den Entwurf randomisierter Algorithmen (z.B. Methode der Fingerabdrücke, Wahrscheinlichkeitsverstärkung, randomisiertes Runden) • Methoden zur Analyse randomisierter Algorithmen (z.B. probabilistische Rekurrenzen, Markoffketten, Random Walks, Markoff- und Chernoff-Schranken), • Randomisierte Algorithmen für grundlegende Optimierungsprobleme (z.B. Schnittprobleme, MaxSat) <p style="text-align: center;">- - -</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motivation for randomised algorithms and classification of randomised algorithms • Paradigms for the design of randomised algorithms (e.g. fingerprinting, probability amplification, randomised rounding), • Methods for the analysis of randomised algorithms (e.g. probabilistic recurrences, Markov chains, random walks, Markov's inequality and Chernoff bounds), • Randomised algorithms for fundamental optimisation problems (e.g. cut problems, MaxSat)
Studien- /Prüfungsleistungen/Assessment:	<p>Klausur oder mündliche Prüfung; die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben / Written or oral exam; the exact mode of assessment will be indicated at the beginning of the semester on the notice board and on the faculty website</p>
Medienformen/Media used:	<p>Präsentation mit Tafel und Beamer Presentation with a projector, blackboard</p>
Literatur/Literature/reading list:	<p>Juraj Hromkovič, Randomisierte Algorithmen. Teubner, 2004 Rajeev Motwani, Prabhakar Raghavan, Randomized Algorithms. Cambridge University Press, 1995. Michael Mitzenmacher, Eli Upfal, Probability and Computing, 2nd edition, Cambridge University Press, 2017</p>

Modulbezeichnung/Module title:	5972 Reproducibility Engineering (PN 401015)
Häufigkeit des Modulangebotes/Frequency of course offering:	Jedes Wintersemester Every winter semester
Moduldauer:/Module duration:	1 Semester
Modulverantwortliche(r)/Module convenor:	Scherzinger
Dozent(in)/Lecturer:	Scherzinger
Sprache/Language of instruction:	Englisch English
Zuordnung zum Curriculum/Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“ Focus area „Compulsory module Informatik“
Lehrform/SWS/Contact hours per week:	2V + 2Ü
Arbeitsaufwand/Workload:	60 Std. Videos + 45 Std. Übungen + 75 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 60 hrs videos + 45 hrs exercises + 75 hrs independent study and exam preparation
ECTS Leistungspunkte/credits:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung/Required prerequisites as per the study & examination regulations:	Keine None
Empfohlene Vorkenntnisse/Recommended skills:	Grundlegende Programmierkenntnisse Basic programming skills
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen/Applicability for other programmes:	B.Sc. IC, B.Sc. Mathematik, B.Sc. Wirtschaftsinformatik, B.Sc. Journalistik und Strategische Kommunikation, B.Sc. Medien und Kommunikation
Angestrebte Lernergebnisse/Learning outcomes:	<p>Knowledge (Kenntnisse)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Studierende verstehen den Unterschied zwischen verschiedenen Varianten replizierbarer Wissenschaft, wie sie von Fachgesellschaften definiert werden. <p>Students understand the difference between repeatability, reproducibility, and replicability of data analyses</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden kennen typische Schwächen und Nachteile von Datenanalyse-Schlauchleitungen. <p>The students know common weaknesses in data analysis pipelines</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden wissen, wie Forschungsartefakte strukturiert und dokumentiert werden müssen, um autarkes Verständnis der beinhalteten Daten sicherzustellen. The students know how to structure and document research artefacts - Die Studierenden verstehen, wie ein Reproduktionspaket Artefakte aufbewahrt. The students know how a reproduction package manages research artifacts <p>Skills (Fähigkeiten)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Studierende können bestehende Forschungsanstrengungen reproduzieren, wenn ein Reproduktionspaket vorhanden ist. The students are able to reproduce research results, given a reproduction package - Studierende verstehen typische Schwächen in bestehenden Reproduktionspaketen. The students are able to point out obvious weaknesses in given reproduction packages - Studierende sind in der Lage, eigene Reproduktionspakete von Grund auf zu bauen und zu veröffentlichen. The students are able to produce a reproduction package <p>Competencies (Kompetenzen)</p> <ul style="list-style-type: none"> - The students are able to apply the skills acquired to their own research (e.g., preparing their Bachelor thesis) - The students are able to transfer the skills acquired in their future careers (both in academia and industry)
<p>Inhalt/Course content:</p>	<p>The replication crisis — Replication and reproduction — Structured presentation of results and literate programming techniques — Different types of reproducibility — Deterministic builds — Ascertaining long-term availability — Producing consistent, readable histories — Electronic notebooks — Packaging research artefacts — Describing execution environments — Traps and Pitfalls — DOI safety — Dealing with proprietary artefacts — Dealing with hardware — End-to-end reproduction — Lab Session (continuous): Guided hands-on analysis projects based on real-world scientific data</p>
<p>Studien- /Prüfungsleistungen/Assessme nt:</p>	<p>Portfolio-exam: Report and presentation at defense of an individual project (e.g., reproduction of existing work; designing reproduction approaches for projects in the students' field of study; presentation of experiments or deep-dives into selected aspects of reproducibility)</p> <p>The precise mode of assessment will be announced at the start of the semester.</p>
<p>Medienformen/Media used:</p>	<p>Flipped classroom: Lecture videos recorded for offline use.</p>

	On-site lab exercises.
Literatur/Literature/reading list:	<p>Hadley Wickham, Garret Golemund: <i>R for Data Science: Import, Tidy, Transform, Visualize, and Model Data</i>, O'Reilly (2017)</p> <p>Victoria Stodden, Friedrich Leisch, and Roger D. Peng (eds): <i>Implementing Reproducible Research</i>, CRC Press (2014)</p> <p>ACM Artifact Badging and Review Criteria [online] (2021)</p> <p>Justin Kitzes and Daniel Turek and Fatma Deniz: <i>The practice of reproducible research: case studies and lessons from the data-intensive sciences</i>, University of California Press (2017)</p> <p>Eigenes Skript (in Vorbereitung)/own script (under preparation)</p>

Modulbezeichnung:	6045 Basic Research Internship in Human-Computer Interaction und Software Engineering (PN 401004)
Häufigkeit des Modulangebots:	jedes Semester
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Kranz
Dozent(in):	Kranz
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“
Lehrform/SWS:	8 P
Arbeitsaufwand:	30 Std. Einarbeitung in wissenschaftliche Themenstellung + 40 Std. Literaturrecherche + 10 Std. Projektmanagement + 100 Std. Bearbeitung der wissenschaftlichen Themenstellung 10 Std. Berichterstellung + 10 Std. Kolloquien + deren Vorbereitung 10 Std. Präsentation und deren Vorbereitung Gesamt: 210 Std.
ECTS Leistungspunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	
Empfohlene Vorkenntnisse:	Empfohlen, aber nicht vorausgesetzt werden: - Bearbeitung eines Seminarthemas auf dem Gebiet des BRI oder - Grundlagen der Mensch-Maschine Interaktion oder - Programmierung Eingebetteter Systeme Fehlende Grundlagen im Bereich HCI werden zu Beginn der Lehrveranstaltung erarbeitet.
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. IC
Angestrebte Lernergebnisse:	Kenntnisse: Die Studierenden lernen unter enger fachlicher Anleitung die Bearbeitung von klar definierten, begrenzten und vorgegebenen wissenschaftlichen Fragestellungen aus dem Forschungskontext Human-Computer Interaction und Software Engineering und die dazu notwendigen Vorgehensweisen, Methoden und Werkzeuge kennen, die für die Bearbeitung der jeweiligen Aufgabenstellung notwendig sind. Die Studierenden erwerben vertiefte Fachkenntnisse im Kerngebiet der wissenschaftlichen Fragestellung aus dem Bereich Human-Computer Interaction und Software Engineering, sowie weitere für die berufliche Praxis

	<p>relevante theoretische Kenntnisse aus diesem Kontext.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden sind in der Lage mit Hilfe wissenschaftlicher Nachschlagewerke und wissenschaftlicher Suchmaschinen relevante Publikationen zu identifizieren und in Bezug zum Thema des Praktikums zu stellen.</p> <p>Die Studierenden beherrschen bzw. vertiefen die Grundlagen der wissenschaftlichen Recherche, die sie bereits im Kontext ihres jeweiligen Studiengangs erworben haben. Die Studierenden vertiefen ihre Fähigkeit wissenschaftlich-technische Berichte zu schreiben und komplexe Zusammenhänge im auf die wissenschaftliche Fragestellung begrenzten Themengebiet geeignet aufzubereiten, zu visualisieren und zu kommunizieren. Von besonderer Bedeutung sind dabei Verständlichkeit und die wissenschaftliche Darstellung in Wort und Bild der Arbeitsinhalte, z.B. von Studienprotokollen und Messwerten.</p> <p>Sie erlernen grundlegende Fähigkeiten im Methodengebiet der jeweiligen wissenschaftlichen Fragestellung aus dem Gebiet Human-Computer Interaction und Software Engineering. Die Gebiete, auf die sich diese Lehrveranstaltung fokussiert, werden im Abschnitt Inhalt beschrieben.</p> <p>Insbesondere Anwendung finden die bisher erworbenen Kenntnisse von theoretischen, mathematischen und formalen Methoden aus dem jeweiligen Bachelorstudium. Vertiefende Akzente werden durch die Anwendung von Methoden aus den Arbeitsgebieten des Lehrstuhls gesetzt.</p> <p>Die Studierenden erwerben erste praktische Erfahrungen in der Anwendung aus dem Kerngebiet der wissenschaftlichen Fragestellung, z.B. beim methodischen Entwurf von Studien sowie der geeigneten Auswertung von quantitativen und qualitativen Daten insbesondere im Hinblick auf Human-Computer Interaction und Software Engineering.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden können eine Fragestellung aus dem Gebiet Human-Computer Interaction und Software Engineering unter Anleitung analysieren, geeignete Methoden an Hand von Entscheidungskriterien auswählen, Evaluationsmethoden bewerten und wählen sowie die ggf. notwendige Datenerfassung und -auswertung planen und durchführen. Basierend auf den Ergebnissen können die Studierenden unter</p>
--	---

	<p>Anleitung eine Bewertung und Interpretation vornehmen. Eine Verallgemeinerung und Vertiefung der Lehrergebnisse kann z.B. durch ein Seminar oder eine Abschlussarbeit im Gebiet Human-Computer Interaction und Software Engineering erfolgen</p>
<p>Inhalt:</p>	<p>Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden forschungsnaher Fragestellung aus dem Gebiet Human-Computer Interaction und Software Engineering, insbesondere aus dem Forschungsbereich des betreuenden Lehrstuhls, mittels der Fragestellung angemessener Methoden und Werkzeuge unter Anleitung bearbeitet.</p> <p>Dabei werden geeignete Vorgehensweisen zur Projekt- und Arbeitsorganisation angewendet. Dies beinhaltet mindestens wöchentliche Besprechungen und Diskussionen des Fortschritts an Hand geeigneter Unterlagen, z.B. Vortrag mit Folienpräsentation. Das jeweils entsprechend der Aufgaben- und Problemstellung angemessene Vorgehen entspricht dabei so weit wie möglich der bestehenden Praxis in der wissenschaftlichen Arbeit und Forschung.</p> <p>Die Fragestellungen haben dabei insbesondere Bezug zum Arbeitsgebiet des betreuenden Lehrstuhls, d.h. zu Mensch-Maschine Interaktion und zum Software Engineering und haben i.d.R. Anwendungen in mobilen und körpergetragenen Interaktionsgeräten, der Medizin, industrieller Informatik oder Personal Fabrication.</p> <p>Die Methoden umfassen im Detail im Bereich der Mensch-Maschine-Interaktion:</p> <p>(i) den vertieften Einsatz empirischer Methoden (qualitativ sowie quantitativ) zur Bewertung der Usability und User Experience interaktiver Systeme unter Einsatz von Hypothesen- und Signifikanztests. Bestandteil dieser Arbeiten ist die Test- und Fragebogenkonstruktion. Der Entwurf und die Auswertung von Studien mit mehreren Hypothesen, verschiedenen Konditionen, sowie deren wiederholte Durchführung um mögliche Veränderungen festzustellen sind Bestandteil dieser Arbeiten.</p> <p>(ii) im (Rapid) Prototyping die agile, Hypothesen- und Studienzentrierte, iterative Umsetzung von physischen interaktiven Systemen bestehend aus Hard- und Software-Komponenten zur Datenaufzeichnung, Interaktion bzw. zur Durchführung von Benutzerstudien.</p> <p>(iii) den vertieften Einsatz von Techniken zur Visualisierung bzw. Kommunikation von Daten und Informationen in Abhängigkeit vom Nutzungskontext unter Anwendung von Methoden aus dem Bereich der Informationsvisualisierung und</p>

	<p>Wahrnehmungspsychologie.</p> <p>Die Methoden umfassen im Detail im Bereich im Softwareengineering:</p> <p>(i) den Einsatz komponentenbasierter Entwicklungssysteme (z.B. für Android und iOS) und Hochsprachen (Java, Python, ...) allgemein und im Kontext eingebetter interaktiver Systeme.</p> <p>(ii) den Einsatz von Kommunikations-, Synchronisations- und Sicherheitssystemen und -Mechanismen sowie Datenhaltungssystemen insb. im Zusammenhang mit mobiler Interaktion, die Umsetzung von Client/Server- und Cloud-basierten, verteilten Mehrbenutzerumgebungen sowie die Erfassung, Speicherung und Übertragung von Daten und deren algorithmischen Auswertung mit Methoden der Mustererkennung.</p> <p>(iii) den Einsatz agiler und iterativer Vorgehensmodellen zur Software- und Systementwicklung</p> <p>(iv) den Einsatz von geeigneten Methoden wie beispielsweise privacy-by-design zur Reduktion der Erfassung von Privatsphären-relevanter Daten von Benutzern bei der Interaktion mit digitalen Rechensystemen</p> <p>Es erfolgt ein der Fragestellung angemessener Einsatz von informatischen Werkzeugen:</p> <ul style="list-style-type: none">- Programmiersprachen C, C++, Java, Python, spezialisierte und Cross-Plattform Entwicklungssysteme für iOS und Android und für die jeweilige Sprache geeignete Integrated Development Environments sowie Testumgebungen- Webentwicklungssysteme (frontend- und backend-basierte Systeme)- Weka, SPSS, MATLAB, R, sckit-learn, TensorFlow- Einsatz von Methoden und Werkzeugen zur Personal Fabrication und virtueller und physikalischer Prototypenerstellung <p>Es wird eine komplexe Fragestellung systematisch bearbeitet. Die Bearbeitung der Fragestellung erfolgt dabei durch den Studierenden unter enger Anleitung eines Wissenschaftlers. Die durchzuführende Arbeit wird geeignet in bearbeitbare Pakete unterteilt. Die Umfänge und Gewichtungen der einzelnen Aktivitäten eines jeden Arbeitspakets sind dabei von der konkreten Fragestellung abhängig. Dies gilt ebenfalls für die konkret anzuwendenden Methoden bzw. einzusetzenden Werkzeuge. Diese können auf Grund der Vielfältigkeit der möglichen Fragestellungen nur im Kontext der konkreten Problemstellung ausgewählt werden.</p>
--	---

	<p>Die Studierenden werden durch regelmäßige, mindestens jedoch wöchentliche Treffen mit dem Betreuer unterstützt und angeleitet, deren Häufigkeit der Fragestellung angemessen ist.</p> <p>Das Praktikum schließt mit einem Abschlusskolloquium ab, in dem die Ergebnisse präsentiert und diskutiert werden.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Studien-/Prüfungsleistungen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schriftliche Dokumentation in Form eines technischen Berichts, - mündliche Kolloquien zu den Teilergebnissen die durch geeignete Medien (z.B. Folien) unterstützt werden sowie - einer Präsentation mit Diskussion im Rahmen einer Abschlussveranstaltung. <p>Weitere Bestandteile können sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dokumentierter und funktionsfähiger Quelltext inkl. aller zur Demonstration notwendigen Informationen, - Studiendokumentation sowie erhobene empirische Daten, - der Fragestellung angemessene Dokumentation der Methodenanwendung.
Medienformen:	Präsentation mit Projektor, Wiki, synchrones/asynchrones Online Learning
Literatur:	<p>Wird vom Dozierenden/von der Dozentin bekannt gegeben</p> <p>Die Literatur wird in Abhängigkeit der konkreten Fragestellung ausgewählt und bekanntgegeben.</p>

Modulbezeichnung / Module title:	6081 Finite State Morphology (PN 407607)
Häufigkeit des Modulangebots / Frequency of course offering:	unregelmäßig
Moduldauer / Module duration:	1 Semester
Modulverantwortliche(r) / Module convenor:	Hautli-Janisz
Dozent(in) / Lecturer:	Hautli-Janisz
Sprache / Language of instruction:	English
Zuordnung zum Curriculum / Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“
Lehrform/SWS / Contact hours per week:	2V+1Ü
Arbeitsaufwand / Workload:	45 Std. Präsenz + 40 Std. Nachbereitung und Übungsaufgaben + 65 Std. Projekt
ECTS Leistungspunkte / credits:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung / Required prerequisites as per the study & examination regulations:	None
Empfohlene Vorkenntnisse / Recommended skills::	Information Retrieval and Natural Language Processing
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen / Applicability for other courses:	B.Sc. IC
Angestrebte Lernergebnisse / Learning outcomes:	<p>Skills:</p> <p>Students learn to develop finite state transducers for computational morphology and phonology in XFST. They thereby gain not only understanding in theoretical linguistic aspects of morphology and phonology, they are also exposed to fundamental concepts in Natural Language Processing like finite state automata, parsing and generation. Students will also learn to develop FSTs for non-standard languages like Arabic, Portuguese and Malay.</p> <p>Abilities:</p> <p>Successful candidates can transfer the core structures of morphology and phonology into formal language. They understand the operations that are necessary for developing efficient finite state transducers and have a core understanding</p>

	<p>of the breadth of morphological structures across languages and how to deal with them computationally.</p> <p>Competencies:</p> <p>Successful candidates are able to develop their own morpho-phonological finite state transducer for a phenomenon or language of their choice. They can reflect on their choices for implementation and pitch the project to their peers.</p>
Inhalt / Course content:	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction to finite-state automata • Regular expressions • XFST • Replace rules • Flag diacritics • The Restriction Operator • Non-concatenative morphology • Interdigitization • Tokenization
Studien-/Prüfungsleistungen / Assessment:	Portfolio: Project + documentation + 10 min presentation + self-assessment of the project (10% of the overall grade unless there is a significant deviation from the instructors' perception)
Medienformen / Media used:	Projector, Computer
Literatur / Literature/reading list:	<p>Finite State Morphology. Kenneth Beesley and Lauri Karttunen, CSLI Publications. 2003 (http://www.fsmbook.com).</p> <p>More literature depending on the choice of project.</p>

Modulbezeichnung / Module title:	6082 NLP for Social Media Analysis (PN 407608)
Häufigkeit des Modulangebots / Frequency of course offering:	Jedes Wintersemester Every winter semester
Moduldauer / Module duration:	1 Semester
Modulverantwortliche(r) / Module convenor:	Hautli-Janisz
Dozent(in) / Lecturer:	Hautli-Janisz
Sprache / Language of instruction:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum / Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“
Lehrform/SWS / Contact hours per week:	2V+1UE
Arbeitsaufwand / Workload:	45 Std. Präsenz + 40 Std. Nachbereitung und Übungsaufgaben + 65 Std. Projekt
ECTS Leistungspunkte / credits:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung / Required prerequisites as per the study & examination regulations:	None
Empfohlene Vorkenntnisse / Recommended skills:	Information Retrieval and Natural Language Processing, Finite-state Morphology
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen / Applicability for other courses:	B.Sc. IC, B.A. Journalistik und Strategische Kommunikation, B.A. Medien und Kommunikation, M.A. Medien und Kommunikation
Angestrebte Lernergebnisse / Learning outcomes:	<p>Skills:</p> <p>In the first part of this course, students get familiar with the basic functionalities of Python and Jupyter Notebook through practical exercises. In the second part of the course, this knowledge is deepened and applied to social media data: students learn to use APIs for accessing data and implement the various stages of language processing given a specific NLP task. They also get an overview of state-of-the-art libraries for NLP.</p> <p>Abilities:</p> <p>Successful candidates are able to code medium-sized NLP applications for social media analysis. They can also report on external lexical resources and libraries in the area and are able to integrate them in their own code.</p>

	<p>Competencies:</p> <p>Successful candidates are able to reflect on the processing choices for their NLP application. They are able to organize their coding work in Jupyter Notebook and are able to judge the quality of their own work with respect to their peers.</p>
Inhalt / Course content:	<p>Python is the de-facto programming language for developing Natural Language Processing applications. The course covers the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Control structures • Regular expressions • Subroutines and Modules • Object-oriented programming • GUIs
Studien-/Prüfungsleistungen / Assessment:	<p>Portfolio: Project + documentation + 10 min presentation + self-assessment of the project (10% of the overall grade unless there is a significant deviation from the instructors' perception)</p>
Medienformen / Media used:	
Literatur / Literature/reading list:	<p>Exemplary list, more in the course.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bird, Steven, Ewan Klein and Edward Loper. 2009. Natural Language Processing with Python. O'Reilly. • Michael Hammond. 2020. Python for Linguists. Cambridge University Press.

Modulbezeichnung:	6110 Klassische Harmonische Analysis (PN 415346)
Häufigkeit des Modulangebots	unregelmäßig irregular
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Prochno
Dozent(in):	Prochno
Sprache:	Deutsch oder Englisch German or English
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“ Focus area „Compulsory module Informatik“
Lehrform/SWS:	2V + 1Ü
Arbeitsaufwand:	45 Std. Präsenz + 50 Std. Übungsaufgaben + 55 Std. Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung/ 45 contact hours + 50 hours exercises + 55 hours independent study and exam preparation
ECTS-Leistungspunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine/None
Empfohlene Kenntnisse:	Analysis I und II
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse/Skills:</p> <p>Die Studierenden lernen die grundlegenden Konzepte sowie Techniken aus der klassischen harmonischen Analysis kennen. Students learn the fundamental concepts and methods of classical harmonic analysis.</p> <p>Fähigkeiten/Abilities:</p> <p>Die Studierenden üben den Umgang sowie die Kombination der Methoden der klassischen harmonischen Analysis an ausgewählten Problemen. Sie lernen auch die Entwicklung der Theorie in ihrem historischen Kontext kennen. Students practice handling the methods developed and used in classical harmonic analysis. They also learn about the historic development of the theory.</p> <p>Kompetenzen/Competencies:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die Konzepte und Methoden</p>

	<p>der klassischen harmonischen Analysis bei konkreten Fragestellungen anzuwenden.</p> <p>The students are able to approach concrete problems by means of methods and ideas from classical harmonic analysis.</p>
Inhalt:	<p>Die klassische Harmonische Analysis beschäftigt sich mit Fourierreihen. Ein zentraler Aspekt dieser Untersuchungen der Konvergenzeigenschaften. Wir werden in dieser Veranstaltung verschiedene Resultate, Konzepte sowie Anwendungen kennenlernen und in ihrem historischen Kontext betrachten.</p> <p>Classical harmonic analysis is concerned with Fourier series. A key focus is on convergence properties of such series.</p> <p>In this module, we shall discuss several classical results, concepts and applications in its historical context.</p> <p>Das Modul beinhaltet unter anderem/among others, the module covers:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fourierreihen/Fourier series • Fouriertransformation/Fourier transformation • Cesàro-Mittel/Cesàro averages • Satz von Fejér/Fejér's theorem • Satz von Dirichlet/Dirichlet's theorem • Approximationssatz von Weierstrass/Weierstrass approximation theorem • Momentenproblem/moment problem • Lemma von Riemann-Lebesgue/Riemann-Lebesgue lemma • Beispiel von Du Bois-Raymond/example of Du Bois-Raymond
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) in Deutscher oder englischer Sprache; die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.</p> <p>90-minute written examination or oral exam (about 30 minutes) in German or English; the precise mode of assessment will be announced at the start of the semester.</p>
Modulnote:	<p>Entspricht der Note der Prüfung</p> <p>The grade corresponds to the one from the oral examination</p>
Medienformen:	<p>Präsentation und Beamer, Tafel/Tablet</p> <p>Presentation and projector, blackboard/tablet</p>
Literatur:	<p>J. Prochno: Klassische Harmonische Analysis, Lecture Notes</p> <p>T. Körner, Fourier Analysis, Cambridge University Press (1988)</p>

Modulbezeichnung:	6130 Graphentheorie (PN 412502)
Häufigkeit des Modulangebotes:	Jedes Wintersemester
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Glock
Dozent(in):	Glock
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“
Lehrform/SWS:	4V + 2Ü
Arbeitsaufwand:	60+30 Std. Präsenz, 90+90 Std. Eigenarbeitszeit
ECTS Kreditpunkte:	9
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Lineare Algebra 1, Analysis 1, Einführung in die Stochastik
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden kennen tiefgehende Inhalte der Graphentheorie. Sie sind in der Lage, grundlegende Sätze der Graphentheorie zu beweisen, sowie diese auf konkrete Fragestellungen anzuwenden.
Inhalt:	Graphen als mathematische Modelle netzwerkartiger Strukturen (soziale Netzwerke, Straßennetze, Computernetzwerke, elektrische Schaltungen, chemische Moleküle) sind aus Naturwissenschaft und Technik heute nicht mehr wegzudenken. In diesem Modul werden Graphen mathematisch abstrakt eingeführt und analysiert. Folgende Themen werden behandelt: Grundbegriffe, Zusammenhang (Satz von Menger), Bäume (Satz von Cayley), Paarungen (Sätze von Hall und Tutte), Hamiltonkreise (Satz von Dirac), Färbungen (Sätze von Brooks und Vizing), planare Graphen (Satz von Kuratowski); optional: Packungen, Extremale Graphentheorie, Zufallsgraphen.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben.
Medienformen:	Tafel
Literatur:	R. Diestel: Graphentheorie, Springer, 2017 D. West: Introduction to graph theory, Pearson, 2001

Modulbezeichnung:	35620 Computergestützte Statistik – Einführung in R (PN 212119)
Häufigkeit des Modulangebots	jedes Semester
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Schnurbus
Dozent(in):	Schnurbus
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Informatik“
Lehrform/SWS:	2V
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz als Computerübungen + 45-60 Std. Eigenarbeitszeit
ECTS Leistungspunkte:	3
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Grundlegende Kenntnisse in Statistik
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. IC, B.Sc. Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse:	Ziel des Kurses ist, dass Studierende ein Grundverständnis für den Umgang mit dem Statistikprogramm <i>R</i> erlangen. Dies umfasst das Handling von Datensätzen, deren deskriptive Auswertung und einfache Modellschätzungen.
Inhalt:	Zentraler Gegenstand ist die Einführung in die Arbeit mit dem Statistikprogramm <i>R</i> . Dies umfasst neben der Vermittlung von programmiertechnischen Grundlagen (Objekte, Funktionen, Schleifen, etc.) auch eine Einführung in die statistische Datenanalyse (Erstellen hilfreicher Tabellen und Graphiken, deskriptive Analysen, Modellschätzungen).
Studien-/Prüfungsleistungen:	60-min. Klausur
Medienformen:	Geleitete Computerübungen; Vertiefung durch Übungsaufgaben, die selbständig in <i>R</i> bearbeitet werden.
Literatur:	Ligges, U. (2008), <i>Programmieren mit R</i> , Springer. Kleiber, C. & Zeileis, A. (2008), <i>Applied Econometrics with R</i> , Springer. Field, A. & Miles, J. & Field, Z. (2012), <i>Discovering Statistics using R</i> , SAGE. Wooldridge, J. (2013), <i>Introductory Econometrics</i> , 5A., South Western.

Modulbezeichnung:	39100/39101 Betriebswirtschaftslehre I: (PN 105602) Management und Unternehmensführung
Häufigkeit des Modulangebots	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Steinhuber
Dozent(in):	Steinhuber
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Wahlfach Betriebswirtschaftslehre“
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 70 Std. Übungsaufgaben + 125 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
ECTS Leistungspunkte:	9
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Unternehmensrechnung
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden erwerben neben grundlegenden Fach- und Methodenkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre vor allem die Ziele, Aufgaben und Methoden des strategischen Managements.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden haben die Fähigkeit, die in der Praxis bedeutsamsten Instrumente der strategischen Planung und Strategieimplementierung sowie die zentralen qualitativ ausgerichteten Konzepte der Unternehmensführung nach situationaler Günstigkeit auszuwählen und anzuwenden.</p> <p>Kompetenzen: Die Teilnehmer der Veranstaltung erwerben Methodenkompetenz im Umgang mit den zentralen Konzepten der Unternehmensführung und deren Anwendung. Damit einher geht die Vermittlung von Führungs- und Sozialkompetenz, die zur Übernahme von Führungsaufgaben in Wirtschaft und Gesellschaft qualifizieren.</p>
Inhalt:	<p>Funktionen und Theorien der Unternehmensführung</p> <p>Normativer Rahmen der Unternehmensführung</p> <p>Organisation und Organisationsgestaltung</p> <p>Strategisches Management</p> <p>Personal und Führung</p>

Studien-/Prüfungsleistungen:	120-minütige Klausur
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafel Webbasiertes Veranstaltungsskript
Literatur:	<p>Steinmann, H.; Schreyögg, G.: Management, Grundlagen der Unternehmensführung, Konzepte, Funktionen, Fallstudien, Wiesbaden 2005</p> <p>Vahs, D.; Schäfer-Kunz J.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 5. Aufl., Stuttgart 2007</p> <p>Schanz, G.: Organisationsgestaltung, München 2003</p> <p>Bühner, R.: Betriebswirtschaftliche Organisationslehre, 10. bearb. Aufl., München, Wien, 2004</p>
Hinweis:	<p>Ab dem SS21 wird jeweils im Sommersemester (mit einer Wiederholerklausur im folgenden Wintersemester) weiterhin die Modulprüfung Unternehmensrechnung über 9 ECTS angeboten. Die Studierenden besuchen die reguläre Vorlesung Kostenrechnung (2 + 2 SWS). Sie schreiben aber nicht die Klausur mit. Zusätzlich wird eine Veranstaltung zu 2 SWS für die Studierenden des Moduls Unternehmensrechnung angeboten, in denen Grundlagen des Rechnungswesens vermittelt werden. Die Veranstaltung ist nur für die Studierenden im Modul Unternehmensrechnung geeignet und sonst nicht anrechenbar</p>

Modulbezeichnung:	39103/39104 Betriebswirtschaftslehre II: (PN 105601) Unternehmensrechnung
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Steinhuber
Dozent(in):	Steinhuber
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „Wahlfach Betriebswirtschaftslehre“
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 70 Std. Übungsaufgaben + 125 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
ECTS Leistungspunkte:	9
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	keine
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen die Grundzüge des externen und internen Rechnungswesens von Unternehmen</p> <p>Fähigkeit: Die Studierenden beherrschen die Rechnungslegung nach handelsrechtlichen Grundsätzen.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden haben grundlegende Kompetenzen im betriebswirtschaftlichen Rechnungswesen und der Finanzbuchhaltung.</p>
Inhalt:	<p>Über die Vermittlung von Kenntnissen im externen Rechnungswesen soll zunächst der Nutzen von Bilanz- und Buchführungsdaten als rechtsbezogene betriebswirtschaftliche Entscheidungsgrundlage verschiedener Adressaten (Eigentümer, Gläubiger, Staat, usw.) verdeutlicht werden. Den Schwerpunkt bildet hierbei die Dokumentation von periodischen Veränderungen der Bilanzbestände im System doppelter Buchführung, ergänzt um ausgewählte Wert- und Bewertungsprobleme bei der Bilanzerstellung im Rahmen des deutschen Handelsrechts.</p> <p>Es schließt sich die Vermittlung zentraler Ansätze und Konzepte des internen Rechnungswesens an. Im Vordergrund steht hierbei die Entwicklung bzw. Erarbeitung spezieller Rechen- und Kalkulationstechniken als Folge von Informationsaufträgen bestimmter Rechnungszeige.</p>

Studien-/Prüfungsleistungen:	120-minütige Klausur
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafel, Webbasiertes Veranstaltungsskript
Literatur:	Wedell, H.: Grundlagen des Rechnungswesens, Band 1, Buchführung und Jahresabschluss, 11., überarbeitete Aufl., Herne/Berlin 2006 Wedell, H.: Grundlagen des Rechnungswesens, Band 2, Kosten- und Leistungsrechnung, 9., überarbeitete Aufl., Herne/Berlin 2004 Bloech, J.; Götze U.: Investitionsrechnung. Methoden und Analysen zur Vorbereitung von Investitionsentscheidungen, 4. überarbeitete Auflage, Berlin u.a. 2004 Däumler, K.-D.: Grundlagen der Investitions- und Wirtschaftlichkeitsrechnung, 9., überarbeitete und erweiterte Auflage, Herne/Berlin 1990

Modulbezeichnung:	90595 FFA Aufbaustufenmodul 1
Häufigkeit des Modulangebots	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Sprachenzentrum
Dozent(in):	Lektor/Lektorin des Sprachenzentrums
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodul zur Fachspezifischen Fremdsprachenausbildung nach §5 Abs. 5 FStuPO
Lehrform/SWS:	2 SWS/Sprachübung
Arbeitsaufwand:	30 Std. Präsenz, Präsentationen, Rollenspiele, 60 Std. Vor- und Nachbereitung
ECTS-Leistungspunkte:	3
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Sprachkenntnisse auf dem Niveau B1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. IC
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Er/Sie versteht den wesentlichen Inhalt allgemeinsprachlicher und berufsbezogener Hörtexte mit Bezug zu Themen der Informatik, z.B. Reden, Vorträge und Vorlesungen.</p> <p>Er/Sie kann sich mündlich zu einer Vielfalt fachlicher Themen angemessen äußern und an entsprechenden Gesprächen aktiv beteiligen, wobei er/sie auch zu einem gewissen Grad komplexe Satzstrukturen und fachspezifisches Vokabular benutzt.</p> <p>Kompetenzerwerb: Die Studierenden verbessern ihr Englisch durch Konversation, Diskussionen und weitere Sprachübungen über studien- und berufsspezifische Themen, z.B. die Rolle des Internets in China oder den Einsatz von IT-Technologien in Studium und Berufsleben.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden lernen, wie man eine gute Präsentation zusammenstellt und überzeugend vorträgt; durch Rollenspiele lernen sie, in wechselnden, auch interkulturellen Kontexten wirksam in der Fremdsprache zu kommunizieren, und durch die Arbeit mit Audio- und Videomaterialien erweitern sie ihr fachspezifisches Vokabular und verbessern ihr Hörverstehen.</p> <p>Kompetenzen: soziale, analytische, sprachlich-kommunikative und interkulturelle Kompetenz.</p>

Inhalt:	<p>Jeder/e Studierende hält eine fachbezogene Präsentation vor seinen/ihren Kommilitonen zum Thema des Tages (Länge 15-20 Min.).</p> <p>Jeder/e Studierende hält eine kleine Präsentation (Reportage) über neueste Entwicklungen im Bereich IT-/Computer-/Medien-Technologie (Länge 5-10 Min.).</p> <p>Fachbezogene Themengebiete werden in Kleingruppen diskutiert, wobei sowohl der Dozent/die Dozentin als auch Studierende die Rolle eines Moderators einnehmen können.</p> <p>Rollenspiele und Audio-/Videomaterialien werden eingesetzt, um das jeweilige Thema besser zu erklären und Diskussionen vorzubereiten und zu begleiten.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	45-minütige Klausur zum Hörverständnis und zur Sprechfertigkeit am Ende des Semesters
Medienformen:	Multimediaanwendungen, z.B. Internet, Video- und Audiomaterialien.
Literatur:	Keine

Modulbezeichnung:	90596 FFA Aufbaustufenmodul 2
Häufigkeit des Modulangebots	unregelmäßig
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	Sprachenzentrum
Dozent(in):	Lektor/Lektorin des Sprachenzentrums
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodul zur Fachspezifischen Fremdsprachenausbildung nach §5 Abs. 5 FStuPO
Lehrform/SWS:	2 SWS/Sprachübung
Arbeitsaufwand:	30 Std. Präsenz, Präsentationen, Rollenspiele, 60 Std. Vor- und Nachbereitung
ECTS-Leistungspunkte:	3
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Sprachkenntnisse auf dem Niveau B1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen:	B.Sc. IC
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Er/Sie versteht den wesentlichen Inhalt allgemeinsprachlicher und berufsbezogener Hörtexte mit Bezug zu Themen der Informatik, z.B. Reden, Vorträge und Vorlesungen.</p> <p>Er/Sie kann sich mündlich zu einer Vielfalt fachlicher Themen angemessen äußern und an entsprechenden Gesprächen aktiv beteiligen, wobei er/sie auch zu einem gewissen Grad komplexe Satzstrukturen und fachspezifisches Vokabular benutzt.</p> <p>Kompetenzerwerb: Die Studierenden verbessern ihr Englisch durch Konversation, Diskussionen und weitere Sprachübungen über studien- und berufsspezifische Themen, z.B. die Rolle des Internets in China oder den Einsatz von IT-Technologien in Studium und Berufsleben.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden lernen, wie man eine gute Präsentation zusammenstellt und überzeugend vorträgt; durch Rollenspiele lernen sie, in wechselnden, auch interkulturellen Kontexten wirksam in der Fremdsprache zu kommunizieren, und durch die Arbeit mit Audio- und Videomaterialien erweitern sie ihr fachspezifisches Vokabular und verbessern ihr Hörverstehen.</p> <p>Kompetenzen: soziale, analytische, sprachlich-kommunikative und interkulturelle Kompetenz.</p>

Inhalt:	<p>Jeder/e Studierende hält eine fachbezogene Präsentation vor seinen/ihren Kommilitonen zum Thema des Tages (Länge 15-20 Min.).</p> <p>Jeder/e Studierende hält eine kleine Präsentation (Reportage) über neueste Entwicklungen im Bereich IT-/Computer-/Medien-Technologie (Länge 5-10 Min.).</p> <p>Fachbezogene Themengebiete werden in Kleingruppen diskutiert, wobei der Dozent/die Dozentin/die Dozentin als auch Studierende die Rolle eines Moderators einnehmen können.</p> <p>Rollenspiele und Audio-/Videomaterialien werden eingesetzt, um das jeweilige Thema besser zu erklären und Diskussionen vorzubereiten und zu begleiten.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>45-minütige Klausur zum Hörverständnis und zur Sprechfertigkeit am Ende des Semesters;</p> <p>mündliche Gruppenprüfung mit insgesamt max. 3 Kandidaten bzw. Kandidatinnen (ca. 15. Min. je Kandidat bzw. Kandidatin)</p>
Modulnote:	Die Modulnote entspricht dem arithmetischen Mittel aus den Noten beider Prüfungsteile.
Medienformen:	Multimediaanwendungen, z.B. Internet, Video- und Audiomaterialien.
Literatur:	Keine

Modulbezeichnung:	Bachelorarbeit Informatik (PN 409900)
Häufigkeit des Modulangebots	jedes Semester
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	alle Dozierenden
Dozent(in):	alle Dozierenden
Sprache:	Deutsch oder Englisch German or English
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „SEP, Seminar und Präsentation, Bachelorarbeit“
Lehrform/SWS:	
Arbeitsaufwand:	360 Std. selbstständige Arbeitsleistung
ECTS Leistungspunkte:	12
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Siehe §20 AStuPO: 1. die Immatrikulation als Studierende oder Studierender des Bachelor-Studiengangs Informatik; 2. der Nachweis des Erwerbs von mindestens 120 ECTS-Leistungspunkten im Studiengang
Empfohlene Vorkenntnisse:	Wahlpflicht Informatik und SE Praktikum für Informatik, sowie der Besuch einer begleitenden Veranstaltung (z.B. Kolloquium, Arbeitsgemeinschaft) oder eines Kurses, der die allgemeinen Grundlagen des Verfassens von Abschlussarbeiten vermittelt (z.B. „Kreatives Schreiben und professionelles Erstellen von Abschlussarbeiten“ beim ZFS)
Angestrebte Lernergebnisse:	Fähigkeit der/des Studierenden, innerhalb einer bestimmten Frist eine komplexere Problemstellung unter Anleitung selbstständig zu lösen. Dabei sollen sowohl theoretische als auch praktische Kenntnisse, die während des Studiums erworben wurden, eingebracht werden.
Inhalt:	In Absprache mit dem Betreuer, nach Möglichkeit innerhalb eines aktuelleren Forschungsgebietes der Informatik
Studien-/Prüfungsleistungen:	Schriftliche Arbeit (Bearbeitungsdauer maximal 3 Monate)
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor
Literatur:	Je nach Thema

Modulbezeichnung:	Präsentation der Bachelorarbeit Informatik (PN 408999)
Häufigkeit des Modulangebots:	jedes Semester
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	alle Dozierenden
Dozent(in):	alle Dozierenden
Sprache:	Deutsch oder Englisch German or English
Zuordnung zum Curriculum:	Modulgruppe „SEP, Seminar und Präsentation, Bachelorarbeit“
Lehrform/SWS:	
Arbeitsaufwand:	90 Std. Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung (+Präsenz)
ECTS Leistungspunkte:	3
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Siehe Voraussetzungen Bachelor-Arbeit Informatik
Empfohlene Vorkenntnisse:	-
Angestrebte Lernergebnisse:	Fähigkeit der/des Studierenden die Ergebnisse der Arbeit kurz und verständlich zu formulieren und im Rahmen einer fachlichen Diskussion anzuwenden
Inhalt:	Darstellung der in der Arbeit erworbenen Erkenntnisse sowie kurze Diskussion
Studien-/Prüfungsleistungen:	Präsentation (ca. 20 Minuten bis ca. 45 Minuten); die genaue Prüfungsdauer wird vom Prüfer bzw. der Prüferin vorher bekannt gegeben
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor
Literatur:	Je nach Thema

Modulbezeichnung:	Praktikum für Informatik (PN 407680)
Häufigkeit des Modulangebots	jedes Semester
Moduldauer:	1 Semester
Modulverantwortliche(r):	alle Dozierenden
Dozent(in):	alle Dozierenden
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul zur Fachspezifischen Fremdsprachenausbildung und Schlüsselqualifikationen
Lehrform/SWS:	Praktikum
Arbeitsaufwand:	Mindestens 6 Wochen in Vollzeit (40h/Woche) = 240 Stunden, davon mindestens 50% (120 Stunden) studiumsrelevante Inhalte
ECTS-Leistungspunkte:	4
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Vorkenntnisse:	Grundlagen der Informatik, Programmierung I+II
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden lernen unter der wissenschaftlichen Betreuung durch einen Hochschullehrer oder eine Hochschullehrerin den beruflichen Alltag in einem typischen Berufsfeld ihres Studienfachs kennen und erwerben Kenntnisse über die Tätigkeiten und Anforderungen. Darüber hinaus sollen auch betriebliche Zusammenhänge und Aspekte von Mitarbeiterführung und Management kennen gelernt werden.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden können im beruflichen Umfeld die im Studium erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen anwenden.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden erwerben die Kompetenz, im beruflichen Umfeld zielgerichtet und im Team tätig zu sein. Sie kennen den Unterschied zwischen Studium und Praxis.</p>
Inhalt:	<p>Eine Praktikumsstätigkeit in einem Wirtschaftsunternehmen, einer außeruniversitären öffentlichen Verwaltungseinrichtung oder einer gemeinnützigen Organisation, die in einem engen Bezug zum späteren Berufsfeld und den Tätigkeitsanforderungen für Absolventen des Studiengangs steht.</p> <p>Das Praktikum wird gemäß den folgenden Richtlinien durchgeführt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Das Praktikum umfasst mindestens 240 Stunden (= mind. 6 Wochen in Vollzeitarbeit), längere Praktika sind möglich, die Mehrzeit wird aber nicht als Studienleistung angerechnet. 2. Für Praktika eignen sich alle Betriebe und Einrichtungen im Bereich zukünftiger Berufsfelder für Absolventen des jeweiligen Studiengangs, sowie Tätigkeiten, bei denen die Anwendung von im Studium zu erwerbenden Kompetenzen auf Hochschulniveau nötig ist. Grundsätzlich nicht anerkannt werden Praktika, bei denen Tätigkeiten ausgeübt wurden, in denen

	<p>Kompetenzen des Studiengangs keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielt, etwa reine Büro- oder Verwaltungstätigkeiten.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Das Praktikum wird von einem Hochschullehrer oder einer Hochschullehrerin des entsprechenden Fachbereichs wissenschaftlich betreut, der als Prüfer oder die als Prüferin im Studiengang bestellt ist. 4. Die Studierenden suchen für sie geeignete Praktika und beteiligen sich an der Organisation des Praktikums. Der betreuende Hochschullehrer oder die betreuende Hochschullehrerin kann die Studierenden bei der Suche unterstützen und berät gegebenenfalls die Studierenden fachlich während der Durchführung des Praktikums. 5. Ein Praktikum kann entweder in einem Block oder in mehreren Abschnitten durchgeführt werden. Jeder Abschnitt des Praktikums ist dem oder der Modulverantwortlichen zur Kenntnis zu bringen. Die Information des oder der Modulverantwortlichen soll rechtzeitig schriftlich unter Angabe des Betreuers oder der Betreuerin, des Betriebs sowie der Art und Dauer der vorgesehenen Tätigkeit erfolgen. 6. Spätestens zwei Monate nach Abschluss des Praktikums sind dem betreuenden Hochschullehrer oder der betreuenden Hochschullehrerin qualifizierende Zeugnisse über die Tätigkeit und ein Praktikumsbericht vorzulegen. Der betreuende Hochschullehrer oder die betreuende Hochschullehrerin beurteilt unter Verwendung dieser Unterlagen und eines Prüfungsgesprächs die erfolgreiche Durchführung des Praktikums.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Praktikumsbericht und Prüfungsgespräch (ca. 20 min)
Modulnote:	unbenotet
Medienformen:	-
Literatur:	-
Sonstiges	Formular zum Antrag auf Anerkennung Organisatorische Richtlinien für die Annahme, Betreuung und Abnahme von Praktika