

Modulhandbuch

Bachelor-Studiengang Informatik (B.Sc.) an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Mainz, den 6.12.2013

Erläuterungen:

Legende:

A	=	Bereich Technische Informatik
AB	=	Abschlussmodul
B	=	Bereich Angewandte und praktische Informatik
BP	=	Berufspraktikum
C	=	Bereich Theoretische Informatik
AF	=	Anwendungsfachmodul
I	=	Informatik-Modul
LP	=	Leistungspunkt(e)
M	=	Mathematik-Modul
Pfl	=	Pflichtveranstaltung
Pr	=	Praktikum
SWS	=	Semesterwochenstunde(n)
T	=	Tutorium
Ü	=	Übung
V	=	Vorlesung
WPfl	=	Wahlpflichtveranstaltung

Die Module sind verschiedenen Studienabschnitten und inhaltlichen Ausrichtungen zugeordnet.

Modulübersicht

I. Pflichtmodule		
Mathematik		30 LP
M-00	Mathematischer Vorkurs	
M-01	Lineare Algebra	15 LP
M-02	Analysis	15 LP
Informatik		53 LP
I-03	Softskills	6 LP
I-04	Technische Grundlagen der Informatik	5 LP
I-05	Theoretische Grundlagen der Informatik	10 LP
I-06	Programmierung	10 LP
I-07	Konzepte von Programmiersprachen	5 LP
I-08	Software-Engineering	7 LP
I-09	Datenstrukturen und effiziente Algorithmen	10 LP
II. Wahlpflichtmodule		56 LP
Im Bereich der Wahlpflichtmodule müssen aus den Bereichen A, B und C jeweils mindestens 10 LP eingebracht werden.		
A – Technische Informatik		min. 10 LP
I-10/A	Betriebssysteme	6, 9 o. 10 LP
I-11/A	Verteilte Systeme	6, 9 o. 10 LP
I-12/A	Kommunikationsnetze	6, 9 o. 10 LP
I-13/A	IT-Sicherheit (kann auch in Bereich B gewählt werden)	6, 9 o. 10 LP
I-14/A	High Performance Computing	6, 9 o. 10 LP
I-15/A	Parallel Algorithms and Architectures	6, 9 o. 10 LP
B – Angewandte und praktische Informatik		min. 10 LP
I-16/B	Softwaretechnik	6, 9 o. 10 LP
I-17/B	Datenbanken	6, 9 o. 10 LP
I-18/B	Nicht-Standard-Datenbanken	6, 9 o. 10 LP
I-19/B	Data Mining	6, 9 o. 10 LP
I-20/B	Machine Learning	6, 9 o. 10 LP
I-21/B	Künstliche Intelligenz	6, 9 o. 10 LP
I-22/B	Computergrafik	6, 9 o. 10 LP
I-23/B	Webanwendungen	6, 9 o. 10 LP
I-24/B	Einführung in die Bioinformatik	6, 9 o. 10 LP
C – Theoretische Informatik		min. 10 LP
I-25/C	Kryptographie	6, 9 o. 10 LP
I-26/C	Simulation	6, 9 o. 10 LP
I-27/C	Modellbildung	6, 9 o. 10 LP
I-28/C	Fortgeschrittene Algorithmen	6, 9 o. 10 LP
III. Module im Anwendungsfach		18 LP
AF-xx	Anwendungsfach	18 LP
IV. Spezialisierungsmodul (Auswahl 1 aus 3)		12 LP
I-xx/A/B/C	Module aus dem Wahlpflichtbereich Informatik (II.)	12 LP
AF-xx	Module aus dem Anwendungsfach (Biologie, Mathematik o. Physik) (III.)	12 LP
BP-29	Berufspraktikum	12 LP
V. Abschlussmodul		13 LP
AS-29	Abschlussmodul	13 LP

M-00 - Mathematischer Vorkurs				
Modul-Kennnummer (JOGU-StlNe)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
08.079.130010			1. Semester	0 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) VL Mathematischer Vorkurs (W)	Blockkurs über 2 Wochen		keine
	b) Übung zu a) (WP)	Blockkurs über 2 Wochen		keine
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen Die Teilnahme am „Mathematischen Vorkurs“ ist freiwillig. Der Vorkurs wird von Dozierende des Studienkollegs gehalten.			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen Hauptziel beider Kurse ist die Angleichung des mathematischen Leistungsniveaus der Studienanfänger und –anfängerinnen bzw. die Auffrischung vorhandener Kenntnisse. Die Kurse bieten als Nebeneffekt eine bewährte Möglichkeit zur frühzeitigen Vernetzung der Studierenden untereinander, z.B. um Lerngruppen zu bilden. Im Mathematikvorkurs der Mathematik wird ausschließlich Schulstoff wiederholt. - Leistungskurse, der Einübung von Rechenfertigkeiten in begleitenden Übungen und einem Ausblick auf einige mathematische Methoden, die im ersten Studienjahr Anwendung finden.			
4.	Inhalte Im Vorgriff auf die Mathematik des ersten Studienjahres können optional zusätzliche Themen behandelt werden, insbesondere solche, die für das erste Semester wichtig sind. Dazu gehören komplexe Zahlen, Matrizen und Determinanten, mehrdimensionale Integration, Taylorreihen, Zylinder- und Polarkoordinaten sowie lineare Differenzialgleichungen zweiter Ordnung. Diese können ergänzt werden durch weitergehende Themen wie z.B. das partielle Differenzieren und die Einführung des totalen Differenzials. Die im Vorgriff eingeführten Themen werden ebenfalls in den „Rechenmethoden“ eingeübt und deren Beherrschung wird zu Beginn des Studiums <i>nicht</i> vorausgesetzt.			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B. Sc. Informatik / B. Edu. Informatik			
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme			
7.	keine			
8.	Zugangsvoraussetzung(en) keine			
9.	Prüfungsformen 8.1. Studienleistung(en) 8.2. Modulprüfung			
10.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten .Es werden keine Leistungspunkte vergeben.			
11.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen			
12.	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester			
13.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende Dozenten des Instituts für Mathematik oder Studienkollegs			
14.	Sonstige Informationen			

M-00 - Mathematischer Vorkurs				

M-01 - Lineare Algebra

Modul-Kennnummer (JOGU-StlNe)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
08.079.130070	450 h	2 Semester	1.-3. Semester	15 LP

1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) VL Lineare Algebra und Geometrie I (P)	4 SWS/ 42 h	98 h	5 LP
	b) Tutorium zu a) (P)	1 SWS/ 10 h		
	c) Übung zu a) (P)	2 SWS/ 21 h	99 h	4 LP
	d) VL Zahlentheorie und Ergänzungen zur Linearen Algebra (P)	2 SWS/ 21 h	69 h	3 LP
	e) Übung zu d) (P)	2 SWS/ 21 h	69 h	3 LP

2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen

3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen Grundbegriffe der Zahlentheorie und der Linearen Algebra; • durch die Übungen erarbeiten sie sich einen sicheren, präzisen und selbständigen Umgang mit den in den Vorlesungen behandelten Begriffen, Aussagen und Methoden; • sind im analytischen Denken geschult; sie sind in der Lage, abstrakte Strukturen zu erkennen und mathematische Probleme phantasievoll zu bearbeiten; • sind in der Lage, elementare mathematische Sachverhalte zu vermitteln; ihre Team- und Kommunikationsfähigkeit wird durch Übungen geschult. 	

4.	Inhalte
<p>a) Lineare Algebra und Geometrie I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Mengenlehre, Aussagenlogik; • Lineare Gleichungssysteme, Gaußsches Eliminationsverfahren, Matrizenkalkül; • Standard-Skalarprodukt, Abstand, Winkel, Drehungen, Spiegelungen, Vektorprodukt im 2- und 3-dimensionalen reellen Raum; • Vektorräume, Basen, Lineare Abbildungen, Basiswechsel, orthogonale Abbildungen; • Determinanten, Cramersche Regel, Volumenformel. <p>b) Zahlentheorie und Ergänzungen zur Linearen Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prädikatenlogik; • Elementare Zahlentheorie: Äquivalenzklassen, Teilbarkeit und Division mit Rest, Primzahlen, Rechnen modulo n, Primzahltests, RSA-Algorithmus; • Algebraische Strukturen: Gruppen, Ringe, Polynomringe, endliche Körper, Vektorräume; • Eigenwerte, charakteristisches Polynom; • Erzeugende Funktionen und lineare Rekursionsgleichungen; • Codierungstheorie: Lineare Codes, perfekte Codes, zyklische Codes; <p>Einsatz eines Computeralgebra-Systems in den Übungen</p>	

5.	Verwendbarkeit des Moduls
B. Sc. Informatik	

6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme
keine	

7.	Zugangsvoraussetzung(en)

M-01 - Lineare Algebra	
	keine
8.	Prüfungsformen 8.1. Studienleistung(en) a) Studienleistung: Klausur (120 Minuten) 8.2. Modulprüfung Modulabschlussprüfung: Klausur (120 Minuten)
9.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten c)+e) Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme (Lösung der Übungsaufgaben) an den Übungen (Prüfungsvorleistungen). Bestehen der Studienleistung und der Modulabschlussklausur.
10.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen Note geht mit 7 LP in die Abschlussnote ein.
11.	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester
12.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. E. Althaus, Institut für Informatik Dozenten des Instituts für Mathematik
13.	Sonstige Informationen

M-02 - Analysis				
Modul-Kennnummer (JOGU-StlNe)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
08.079.130070	450 h	2 Semester	1.-3. Semester	15 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) V Analysis I (P)	4 SWS/ 42 h	97 h	5 LP
	b) Tutorium zu a) (P)	1 SWS/ 11 h		
	c) Übung zu a) (P)	2 SWS / 21	99 h	4 LP
	d) VL Statistik und Ergänzungen zur Analysis (P)	2 SWS/ 21 h	69 h	3 LP
	e) Übung zu d) (P)	2 SWS/ 21 h	69 h	3 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Grundbegriffe der Analysis einer Veränderlichen sowie die Grundbegriffe der Statistik; • durch die Übungen erarbeiten sie sich einen sicheren, präzisen und selbständigen Umgang mit den in den Vorlesungen behandelten Begriffen, Aussagen und Methoden; • sind im analytischen Denken geschult; sie sind in der Lage, abstrakte Strukturen zu erkennen und mathematische Probleme phantasievoll zu bearbeiten; • sind in der Lage, elementare mathematische Sachverhalte zu vermitteln; ihre Team- und Kommunikationsfähigkeit wird durch Übungen geschult. 			
4.	Inhalte			

M-02 - Analysis	
	<p>a) Analysis 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahllaufbau, Reelle Zahlen als vollständig angeordnete Körper, Überabzählbarkeit von \mathbb{R}, komplexe Zahlen; • Konvergenz von Reihen und Folgen, elementare Funktionen (sin, cos, log, exp, ...), • Stetigkeit, Differenzierbarkeit, Riemann-Integral, Integrationsmethoden, • Taylorformel und Taylorreihe, Konvergenzbegriff für Folgen und Reihen oder Funktionen, • Potenzreihen, Volumen von Rotationskörpern, Guldinsche Regel. <p>b) Statistik und Ergänzungen zur Analysis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wahrscheinlichkeitsräume, Kombinatorik, bedingte Wahrscheinlichkeiten; • Zufallsvariablen, Unabhängigkeit, Erwartungswerte und Varianz; • Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Normalverteilung, zentraler Grenzwertsatz; • Parameterschätzung: Maximum Likelihood Prinzip; • Hypothesentests (t-Test); • Numerische Verfahren: Nullstellenbestimmung, Interpolation, Quadratur; • Einführung in die gewöhnlichen Differentialgleichungen; • Funktionen im \mathbb{R}^n, Gradient, Jacobi-Matrix, Mehrfachintegrale; • Extremwertaufgaben, Lagrangemultiplikatoren; <p>Einsatz von MATLAB und R in den Übungen</p>
5.	Verwendbarkeit des Moduls B. Sc. Informatik
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme keine
7.	Zugangsvoraussetzung(en) keine
8.	<p>Prüfungsformen</p> <p>8.1. Studienleistung(en) a) Studienleistung: Klausur (120 Minuten)</p> <p>8.2. Modulprüfung Modulabschlussprüfung: Klausur (120 Minuten)</p>
10.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten c)+e) Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme (Lösung der Übungsaufgaben) an den Übungen (Prüfungsvorleistungen). Bestehen der Studienleistung und der Modulabschlussklausur.
11.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen Note geht mit 7LP in die Abschlussnote ein.
12.	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester
13.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. E. Althaus, Institut für Informatik Dozenten des Instituts für Mathematik
14.	Sonstige Informationen

I-03 - Softskills				
Modul-Kennnummer (JOGU-StlNe)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
B.Sc. Informatik		24.02.2015		

I-03 - Softskills					
		180 h	2 Semester	1.-3. Semester	6 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen		Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	ausgewählte Veranstaltungen (siehe Anhang zum Modulhandbuch)		4 SWS/ 42 h	138 h	6 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen				
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen In den wählbaren Veranstaltungen sollen „Erweiterte Kompetenzen“ vermittelt werden. Ziel dieser Veranstaltungen ist zum einen der „Blick über den Tellerrand“ durch den Besuch von Veranstaltungen aus anderen Bereichen innerhalb der Universität und der Besuch von Sprachkursen. Einige Veranstaltungen sensibilisieren die Studierenden für ihre Verantwortung gegenüber Wissenschaft und Gesellschaft und möglicher ethischen Implikationen ihrer Tätigkeit innerhalb der Gesellschaft. Im Rahmen einer Kooperationsvereinbarung mit dem Fremdsprachenzentrum können Englischkurse des Niveaus C1Nat (z.B. English for the Natural Sciences) ausgewählt werden.				
4.	Inhalte Entsprechend den gewählten Veranstaltungen				
5.	Verwendbarkeit des Moduls B. Sc. Informatik				
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme keine				
7.	Zugangsvoraussetzung(en) keine				
8.	Prüfungsformen 8.1. Studienleistung(en) 8.2. Modulprüfung Modulabschlussprüfung: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20-30 Minuten)				
9.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme (Lösung der Übungsaufgaben) an den Übungen (Prüfungsvorleistungen). Bestehen der Modulabschlussklausur.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen Note geht nicht in die Abschlussnote ein.				
11.	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester				
12.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende Studiengangsbeauftragter, Institut für Informatik				
13.	Sonstige Informationen				

I-04 - Technische Grundlagen der Informatik				
Modul-Kennnummer (JOGU-St/Ne)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
08.079.130030	150 h	2 Semester	1.-2. Semester	5 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) VL Technische Grundlagen der Informatik (P)	2 SWS/ 21 h	69 h	3 LP
	b) Übung zu a) (P)	2 SWS/ 21 h	39 h	2 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Schaltnetze und Schaltwerke zu verstehen, zu entwerfen, zu optimieren und zu testen • kennen grundlegende Rechnerstrukturen (wie z.B. Rechnerarithmetik, Addierer, Multiplizierer, Multiplexer, PLAs) und haben damit die Fähigkeit zur Leistungsanalyse von Rechnern erworben; • verfügen über ein Grundverständnis für die Funktionsweise eines von-Neumann-Rechners • sind in der Lage, kleinere Assemblerprogramme zu schreiben Der Modul vermittelt einen Einblick in die Struktur, Organisation und technische Realisierung von Rechnersystemen. Die Studierenden sollen dabei ein Verständnis für die Abläufe in einem Rechner entwickeln und lernen.			
4.	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Schaltfunktionen und ihre Darstellung • Boolesche Algebra • Multiplexer und Addiernetze • Optimierung und Test von Schaltnetzen • Schaltwerke und deren systematischer Entwurf • Zahlendarstellungen und Rechnerarithmetik • Programmierbare Logik (PLAs) • Organisationsplan eines von-Neumann-Rechners • Befehlsinterpretation • Architektur und Maschinenbefehle eines RISC-Prozessors • Assemblerprogrammierung • Speicherhierarchie 			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B. Sc. Informatik / B. Edu. Informatik			
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme keine			
7.	Zugangsvoraussetzung(en) keine			
8.	Prüfungsformen 8.1. Studienleistung(en) 8.2. Modulprüfung Modulabschlussprüfung: Klausur (120 Minuten)			
9.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten			

I-04 - Technische Grundlagen der Informatik	
	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme (Lösung der Übungsaufgaben) an den Übungen (Prüfungsvorleistungen). Bestehen der Modulabschlussklausur.
10.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen Note geht mit 5 LP in die Abschlussnote ein.
11.	Häufigkeit des Angebots Jedes Wintersemester
12.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. B. Schmidt, Institut für Informatik
13.	Sonstige Informationen

I-05 - Theoretische Grundlagen der Informatik				
Modul-Kennnummer (JOGU-St/Ne)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
08.079.130040	300 h	2 Semester	1.-3. Semester	10 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) VL Berechenbarkeit und Komplexität (P)	2 SWS/ 21 h	69 h	3 LP
	b) Übung zu a) (P)	2 SWS/ 21 h	39 h	2 LP
	c) VL Formale Sprachen u. Automatentheorie (P)	2 SWS/ 21 h	69 h	3 LP
	d) Übung zu c) (P)	2 SWS/ 21 h	39 h	2 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über ein Verständnis für die Grundlagenfragen der Informatik; • kennen Automaten und formale Sprachen sowie deren Zusammenhänge; • kennen Verfahren zur Beurteilung der Berechenbarkeit und Entscheidbarkeit; • kennen Komplexitätsmaße und Methoden zur Bewältigung von Komplexität; • können mathematische Methoden zur Klärung von Grundlagenfragen der Informatik anwenden. Vermittlung der theoretischen Grundlagen der Informatik, Beherrschung der formalen Konzepte.			
4.	Inhalte			

I-05 - Theoretische Grundlagen der Informatik	
	<p>Berechenbarkeit und Komplexität: Algorithmusbegriff, Berechenbarkeitstheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Turing-Maschinen, - Unentscheidbarkeit - Reduktion <p>Komplexitätstheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufwandsabschätzung, - Klassen P und NP, - NP-Vollständigkeit - Korrektheit von Programmen <p>Formale Sprachen und Automatentheorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formale Sprachen und Grammatiken, - endliche Automaten und Kellerautomaten, - Logikkalküle - Chomsky-Hierarchie
5.	Verwendbarkeit des Moduls B. Sc. Informatik / B. Edu. Informatik (Die beiden Vorlesungen können in beliebiger Reihenfolge gehört werden.)
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme keine
7.	Zugangsvoraussetzung(en) keine
8.	Prüfungsformen 8.1. Studienleistung(en) 8.2. Modulprüfung Modulabschlussprüfung: Klausur (120 Minuten)
9.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten b)+d) Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme (Lösung der Übungsaufgaben) an den Übungen (Prüfungsvorleistungen). Bestehen der Modulabschlussklausur.
10.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen Note geht mit 10 LP in die Abschlussnote ein.
11.	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester
12.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. E. Althaus, Institut für Informatik
13.	Sonstige Informationen

I-06 - Programmierung				
Modul-Kennnummer (JOGU-StlNe)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)

I-06 - Programmierung					
08.079.130010		300 h	2 Semester	1.-2. Semester	10 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte	
	a) VL Einführung in die Programmierung (P)	2 SWS/ 21 h	69 h	3 LP	
	b) Übung zu a) (P)	2 SWS/ 21 h	39 h	2 LP	
	c) VL Einführung in die Softwareentwicklung (P)	2 SWS/ 21 h	69 h	3 LP	
	d) Übung zu c) (P)	2 SWS/ 21 h	39 h	2 LP	
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen				
3.	<p>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Einführung in die Programmierung: Beherrschung einer objektorientierten Programmiersprache; Grundfertigkeiten zum Algorithmen- und Software-Entwurf</p> <p>Softwaresysteme werden i. allg. heute nach objektorientierten Ansätzen entwickelt. Das Modul führt in die Grundlagen der Entwicklung objektorientierter Systeme ein und erprobt diese am praktischen Beispiel. Zur Vertiefung objektorientierter Konzepte wird die Programmierung graphischer Benutzerschnittstellen (Swing) vorgestellt.</p> <p>Einführung in die Softwareentwicklung: Ausgehend vom Einsatz objektorientierter Modellierungsmethoden zur Beschreibung von Softwaresystemen (hier UML) wird die Realisierung, die Dokumentation und der Test des Systems vermittelt. Die Realisierung erfolgt in einer objektorientierten Programmiersprache (hier Java) unter Verwendung relevanter Bibliotheken für Standardtypen (Collections) und graphischer Benutzungsschnittstellen (Swing).</p> <p>Der praktische Anteil der Veranstaltung wird durch Standard-Software- Entwicklungswerkzeuge (z.Z. Eclipse, SVN, JavaDoc, JUnit) unterstützt.</p> <p>Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Programmierparadigmen und haben vertiefte Kenntnisse in einer objektorientierten Programmiersprache; grundlegende Datenstrukturen, Algorithmen und grundlegende Modellierungskonzepte; Beherrschung einer objektorientierten Programmiersprache; Grundfertigkeiten zum Algorithmen- und Software-Entwurf</p>				
4.	<p>Inhalte</p> <p>Einführung in die Programmierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variablen-Begriff • Kontrollstrukturen • Felder • Methoden • Rekursion (inkl. einfacher Algorithmen zum Suchen und Sortieren) • Klassenkonzept • Software-Entwicklungszyklus • Grundlagen der Graphischen Benutzeroberflächen mit Swing • Ausnahmebehandlung <p>Einführung in die Softwareentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prozessmodelle der Softwareentwicklung • Objektorientierung (Grundlagen der Objektorientierung, Vorgehen zur objektorientierten Softwareentwicklung) • UML als Modellierungsmittel (Objektdiagramme, Klassendiagramme) • Objektorientierte Implementierung • Testen (Testgrundlagen, Testfälle und Teststrategien, Testen mit JUnit) • abstrakte Datenstrukturen (Java-Collections) 				
5.	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p> <p>B. Sc. Informatik / B. Edu. Informatik</p>				

I-06 - Programmierung	
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme keine
7.	Zugangsvoraussetzung(en) keine
8.	Prüfungsformen 8.1. Studienleistung(en) Klausur in Einführung in die Programmierung (180 Minuten) 8.2. Modulprüfung Modulabschlussprüfung: Klausur (120 Minuten)
9.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten b)+d) Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme (Lösung der Übungsaufgaben) an den Übungen (Prüfungsvorleistungen). Bestehen der Studienleistung und Modulabschlussklausur.
10.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen Note geht mit 10 LP in die Abschlussnote ein.
11.	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester
12.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. A. Hildebrandt, Institut für Informatik
13.	Sonstige Informationen

I-07 - Konzepte von Programmiersprachen				
Modul-Kennnummer (JOGU-StilNe)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
08.079.130010	150 h	1 Semester	2.o. 3. Semester	5 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) VL Programmiersprachen (P)	2 SWS/ 21 h	69 h	3 LP
	b) Übung zu a) (P)	2 SWS/ 21 h	39 h	2 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über ein Verständnis für verschiedene Programmierparadigmen; • kennen Zeiger- und Adresskonzepts in der Programmiersprache C/C++; • kennen das funktional Paradigma; • kennen das logische Paradigma; • können Rekursion in allen Paradigmen anwenden. 			
4.	Inhalte			

I-07 - Konzepte von Programmiersprachen

	<p>Funktionale Programmiersprache Haskell:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Typen, Klassen und Datenstrukturen - Patterns und Guards - List Comprehension - Rekursion - Lazy Evaluation - Currying - Lambda-Kalkül - Funktionen höherer Ordnung <p>Logische Programmiersprache Prolog:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resolution - Antwortmengen - Terme, Listen und Funktoren - Propositionale und relationale Klausellogik - SLD-Bäume - Akkumulatoren - Programmablaufkontrolle und Debugging - Prädikate zweiter Ordnung - Cut - Zustandsräume und Planung <p>Imperative Programmiersprache C/C++ (ohne Objektorientiertheit):</p> <ul style="list-style-type: none"> - The C/C++ Toolchain - Primitive Datentypen / Funktionen - Gültigkeitsbereich von Variablen - Pass by Value / Pass by Reference - Overloading - Referenzen und Zeiger - Speicherallokierung (Stapel und Freestore) - Zeigersyntax - Strukturierte Datentypen / doppelt verlinkte Listen
5.	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p> <p>B. Sc. Informatik / M.Sc. Bioinformatik</p>
6.	<p>Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme</p> <p>Einführung in die Programmierung</p>
7.	<p>Zugangsvoraussetzung(en)</p> <p>keine</p>
8.	<p>Prüfungsformen</p> <p>8.1. Studienleistung(en)</p> <p>8.2. Modulprüfung</p> <p>Modulabschlussprüfung: Klausur (120 Minuten)</p>
9.	<p>Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme (Lösung der Übungsaufgaben) an den Übungen (Prüfungsvorleistung). Bestehen der Modulabschlussklausur.</p>
10.	<p>Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen</p> <p>Note geht mit 5 LP in die Abschlussnote ein.</p>
11.	<p>Häufigkeit des Angebots</p> <p>Jedes Sommersemester</p>
12.	<p>Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende</p>

I-07 - Konzepte von Programmiersprachen	
--	--

	Prof. Dr. A. Hildebrandt, Prof. Dr. S. Kramer, Institut für Informatik
--	--

13.	Sonstige Informationen
-----	------------------------

Literatur:

Graham Hutton: Programming in Haskell, 2007

Simon Thompson: Haskell: The Craft of Functional Programming, 2011

Peter Flach: Simply Logical, 1994

I-08 - Software Engineering				
Modul-Kennnummer (JOGU-StINe)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
08.079.130060	210 h	1 Semester	3. Semester	7 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) VL Software-Engineering (P)	2 SWS/ 21 h	69 h	3 LP
	b) Übung zu a) (P)	2 SWS/ 21 h	39 h	2 LP
	c) Praktikum zu a) (P)	2 Wochen		2 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen Zusammengefasst sollen Studierende nach Absolvierung des Moduls in der Lage sein <ul style="list-style-type: none"> • Vorgehensweisen und Hilfsmittel der Softwaretechnik in den verschiedenen Phasen der Software-Entwicklung und -Wartung einschätzen und anwenden zu können, • adäquate Vorgehensmodelle für bestimmte Arten von Softwaresystemen und Entwicklungsprojekten auszuwählen, • präzise Anforderungsdokumente zu schreiben sowie sicher die Unterscheidung zwischen Benutzer- und Systemanforderungen und funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen anzuwenden, • passende Muster aus bekannten Sammlungen von Entwurfs- und Architekturmustern auszuwählen und deren Vor- und Nachteile zu erklären, • Testfälle abzuleiten sowie verschiedene Werkzeuge der Verifikation und Validierung (verschiedene Arten von Tests, Inspektionen/Reviews, ...) richtig einzusetzen, und schließlich • 6. Konzepte des Softwareprojektmanagements und des Softwarequalitätsmanagements zu erklären und somit Vorgehensmodelle in einen größeren Kontext einzuordnen. 			
4.	Inhalte Software-Engineering ist die Teildisziplin der Informatik, welche sich mit der Entwicklung und Anwendung von Prinzipien, Methoden und Werkzeugen zur Erstellung, zum Betrieb und zur Wartung von großen Softwaresystemen befasst. Verschiedene Vorgehensmodelle werden diskutiert, die allesamt folgende Teilschritte umfassen: Anforderungsspezifikation, Entwurf (Architektur und Low-Level Entwurf) sowie Verifikation und Validierung. Zudem werden die Projektmanagementaspekte erklärt: Software Projekt Management, Projektplanung und Softwarequalität. Abgerundet wird die Veranstaltung durch moderne Themen wie service-orientierte Architekturen und aspekt-orientierte Softwareentwicklung. <ul style="list-style-type: none"> • Softwaretechnik: Definition, Arten von Software, Aktivitäten: Spezifikation, Entwicklung, Validierung und Evolution • Prozesse: Wasserfall Modell, V-Modell, Boehm's Spiralenmodell, RUP (moderne generische Prozessmodelle), agile Methoden (Scrum, XP, ...) • Anforderungsspezifikation: Benutzer- und Systemanforderungen, Lastenheft und Pflichtenheft, funktionale und nicht-funktionale Anforderungen, Qualitätsmerkmale von Anforderungen • Entwurf: Architektur- und Entwurfsmuster nach Buschmann und Ko-Autoren, • Verifikation und Validierung: Inspektion (Code Review), Testarten, Defect Test, Validierungstest, Unit Test, Komponententest, Systemtest, Regressionstest • Projektmanagement: Risikomanagement, Kontingenzplan, Persönlichkeitstypen • Projektplanung: Meilensteine, Deliverables, Gantt Charts • Kostenschätzung: COCOMO2 model • Qualitätsmanagement: Qualitätsplan, ISO 9001 Standard, Softwaremetriken, CMMI Modell zur Prozessverbesserung 			
5.	Verwendbarkeit des Moduls			
	B. Sc. Informatik / B. Edu. Informatik			
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme			
	Modul Programmierung			
7.	Zugangsvoraussetzung(en)			

I-08 - Software Engineering	
	keine
8.	Prüfungsformen <i>8.1. Studienleistung(en)</i> Portfolio im Praktikum <i>8.2. Modulprüfung</i> Modulabschlussprüfung: Klausur (120 Minuten)
9.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten b) Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme (Lösung der Übungsaufgaben) an den Übungen (Prüfungsvorleistungen). c) Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Bestehen der Modulabschlussklausur.
10.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen Note geht mit 7 LP in die Abschlussnote ein.
11.	Häufigkeit des Angebots Jedes Wintersemester
12.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Stefan Kramer, Institut für Informatik
13.	Sonstige Informationen

I-09 - Datenstrukturen und effiziente Algorithmen				
Modul-Kennnummer (JOGU-StlNe)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
08.079.130010	300 h	1 Semester	2.-3. Semester	10 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) VL Datenstrukturen und effiziente Algorithmen (P)	4 SWS/ 42 h	138 h	6 LP
	b) Übung zu a) (P)	2 SWS/ 21 h	69 h	3 LP
	c) Praktikum zu a) (P)	1 Woche		1 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden verstehen die wichtigen Basisalgorithmen der Informatik und können diese korrekt auswählen und effizient implementieren. Weiterhin können die Studierenden die Vor- und Nachteile der Algorithmen abschätzen und geeignet auswählen. Das Grundwissen über effiziente Algorithmen und Datenstrukturen fördert die Problemlösungsfähigkeiten der Studierenden.			
4.	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Datenstrukturen und Algorithmen: Sortieren, Suchbäume, Prioritätswarteschlangen, Skiplisten, Hashing, Union-Find • Graphalgorithmen: Zusammenhangskomponenten, Wegesuche, Spannbäume, Matching, Flüsse • Paradigmen des Algorithmenentwurfs: Divide & Conquer, dynamisches Programmieren, randomisierte Algorithmen, Greedy Strategien • Analysetechniken: Analyse randomisierter Algorithmen, amortisierte Analyse 			
5.	Verwendbarkeit des Moduls			

I-09 - Datenstrukturen und effiziente Algorithmen	
	B. Sc. Informatik / B. Edu. Informatik
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme Vorlesung und Übung „Einführung in die Programmierung“
7.	Zugangsvoraussetzung(en) keine
8.	Prüfungsformen 8.1. Studienleistung(en) 8.2. Modulprüfung Modulabschlussprüfung: Klausur (120 Minuten)
9.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten b) Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme (Lösung der Übungsaufgaben) an den Übungen (Prüfungsvorleistungen). c) Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Bestehen der Modulabschlussklausur.
10.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen Note geht mit 10 LP in die Abschlussnote ein.
11.	Häufigkeit des Angebots Jedes Wintersemester
12.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. E. Althaus, Institut für Informatik Prof. Dr. E. Schömer, Institut für Informatik
13.	Sonstige Informationen

II. Wahlpflichtmodule

I-10/A - Betriebssysteme				
Modul-Kennnummer (JOGU-StI/Ne)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
08.079.130120	180 – 300 h	2 Semester	4.-6. Semester	6, 9 o.10 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) Betriebssysteme (P)	2 SWS/ 21 h	69 h	3 LP
	b) Übung zu a) (P)	2 SWS/ 21 h	69 h	3 LP
	c) Seminar (WP) (optional)	2 SWS/ 21 h	99 h	4 LP
	d) Praktikum (WP) (optional)	2 Wochen		3 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen Der Vorlesungsanteil legt den Schwerpunkt auf die Vermittlung von Kenntnissen der Aufgaben und Funktionsweise von Betriebssystemen und des Verständnisses grundlegender Betriebssystemkonzepte, ihrer Implementierungen und ihrer möglichen Probleme. Diese Kenntnisse sind die notwendige Grundlage für aufbauende Vorlesungen, um aktiv in die Hardware-nahe und Betriebssystementwicklung einzusteigen. Dieses Verständnis dient im Bereich der Übungen als Grundlage für die Nutzung existierender Betriebssysteme und zur Programmierung von Anwendungssoftware dienen. In den Übungen wird zum Beispiel die Programmierung von Synchronisationskonstrukten mit praktischen programmieraufgaben eingeübt. Die Übungen vermitteln somit die Kompetenzen, systemnahe Funktionen zu verwenden, betriebssystemnahe Anwendungen zu entwickeln und Betriebssystemdienste effizient zu nutzen.			
4.	Inhalte Die Lehrveranstaltung gibt einen einführenden Überblick über die wichtigsten Konzepte heutiger Betriebssysteme für Arbeitsplatzrechner und Server, wobei die Themen "Synchronisation" und "Speicherverwaltung" stärker vertieft werden. Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt: <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung: Aufgaben eines Betriebssystems, Aufbau von Rechnern, Betriebssystem-Konzepte, Systemaufrufe, Architektur von Betriebssystemen 2. Prozesse und Threads: Grundlagen, Zustandsmodelle 3. Synchronisation: kritische Bereiche, Sperren, Semaphore, Monitore, Bedingungsvariable 4. Nachrichtenbasierte Prozessinteraktion: Nachrichtenaustausch, RPC, Signale 5. Synchronisationsfehler: Verhungerung, Deadlocks, Deadlock-Erkennung und -Vermeidung 6. Prozess-Scheduling: FIFO, Round-Robin, Prioritäten, adaptives und Multilevel-Scheduling 7. Speicherverwaltung: Aufbau des Adressraums, dynamische Speicherverwaltung, Swapping, seitenbasierte virtuelle Speicherverwaltung, Seitenersetzungsstrategien, Segmentierung 8. Ein-/Ausgabe: Geräte, Zugriff auf Geräte 9. Dateisysteme: Dateien und Dateizugriff, Verzeichnisse, Aufbau eines Dateisystems 10. Schutz: Schutzmatrix, Schutzmonitor, Beispiele 			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B. Sc. Informatik / B. Edu. Informatik			
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme Module Programmierung und Technische Informatik			
7.	Zugangsvoraussetzung(en) keine			
8.	Prüfungsformen 8.1. Studienleistung(en) Praktikum : Portfolio 8.2. Modulprüfung			

I-10/A - Betriebssysteme	
	Modul(teil)prüfung(en): a) Klausur (120 Min.) o. mündliche Prüfung (20 Min.) c) Hausarbeit u. Präsentation (falls gewählt)
9.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten b) Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme (Lösung der Übungsaufgaben) an den Übungen (Prüfungsvorleistungen); c) Vortrag und schriftliche Ausarbeitung des gestellten Themas; d) Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum; Bestehen der Studienleistung und Modul(teil)prüfung(en).
10.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen Note geht mit 66/1xx o. 10/1xx in die Abschlussnote ein.
11.	Häufigkeit des Angebots Jedes 2. Semester
12.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. A. Brinkmann, Institut für Informatik
13.	Sonstige Informationen

I-11/A - Verteilte Systeme				
Modul-Kennnummer (JOGU-StI(Ne))	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
08.079.130130	180 – 300 h	2 Semester	4.-6. Semester	6, 9 o. 10 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) Verteilte Systeme (P)	2 SWS/ 21 h	69 h	3 LP
	b) Übung zu a) (P)	2 SWS/ 21 h	69 h	3 LP
	c) Seminar (WP) (optional)	2 SWS/ 21 h	99 h	4 LP
	d) Praktikum (WP) (optional)	2 Wochen		3 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen Vertiefende Kenntnis der Funktionsweise und des Aufbaus von Betriebssystemen sowie verteilter Systeme und des Cloud Computings. Kenntnis der speziellen Anforderungen an und Funktionen von Betriebssystemen für unterschiedliche Arten von Rechnerarchitekturen. Einschätzung der Eignung verschiedener Betriebssysteme und Betriebssystemkonzepte für gegebene Anwendungen, Systemanforderungen und Rechnerarchitekturen. Verständnis des Einflusses verteilter Konzepte auf die Erstellung von Betriebssystemen für Mehrkern-Architekturen sowie für die verteilte Anwendungsentwicklung.			
4.	Inhalte			

I-11/A - Verteilte Systeme	
	<p>Es werden die Grundlagen verteilter Systeme und deren algorithmischen Herausforderungen diskutiert sowie Anwendungen aus den Gebieten der Client-Server Systeme sowie des Cloud Computings vorgestellt.</p> <p>Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Betriebssysteme für Mehrprozessor-Systeme <ol style="list-style-type: none"> 1. Multiprozessor-Systeme, Betriebssystem-Typen 2. Synchronisation, Scheduling, Speicherverwaltung 2. Verteilte Systeme <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung verteilte Systeme 2. Fehler- und Zeitmodelle 3. Kommunikationsbeziehungen in Verteilten Systemen 4. Aufteilung in mehrstufige Architekturen 5. Middleware, Prozess- und Codemigration 6. Verteilte Zustände, Synchronisation 7. Replikation und Konsistenz 8. Verteilter gemeinsamer Speicher 9. Fehlertoleranz 3. Anwendungen <ol style="list-style-type: none"> 1. Verteilte Dateisysteme 2. Cloud Computing
5.	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p> <p>B. Sc. Informatik / B. Edu. Informatik</p>
6.	<p>Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme</p> <p>Modul Programmierung und Modul Technische Informatik</p>
7.	<p>Zugangsvoraussetzung(en)</p> <p>keine</p>
8.	<p>Prüfungsformen</p> <p>8.1. Studienleistung(en)</p> <p>Praktikum: Portfolio</p> <p>8.2. Modulprüfung</p> <p>Modul(teil)prüfung(en):</p> <p>a) Klausur (120 Min.) o. mündliche Prüfung (20 Min.)</p> <p>c) Hausarbeit u. Präsentation (falls gewählt)</p>
9.	<p>Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>b) Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme (Lösung der Übungsaufgaben) an den Übungen (Prüfungsvorleistungen);</p> <p>c) Vortrag und schriftliche Ausarbeitung des gestellten Themas;</p> <p>d) Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum;</p>
10.	<p>Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen</p> <p>Note geht mit 6, 9 o. 10 LP in die Abschlussnote ein.</p>
11.	<p>Häufigkeit des Angebots</p> <p>Jedes 2. Semester</p>
12.	<p>Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr.-Ing. A. Brinkmann, Institut für Informatik</p>
13.	<p>Sonstige Informationen</p>

I-12/A - Kommunikationsnetze				
Modul-Kennnummer (JOGU-StlNe)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
08.079.130140	180 – 300 h	2 Semester	4.-6. Semester	6 - 10 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) Kommunikationsnetze (P)	2 SWS/ 21 h	69 h	3 LP
	b) Übung zu a) (P)	2 SWS/ 21 h	69 h	3 LP
	c) Seminar (WP) (optional)	2 SWS/ 21 h	99 h	4 LP
	d) Praktikum (WP) (optional)	2 Wochen		3 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen Diese Veranstaltung befähigt die Studierenden dazu, die inhärenten Prinzipien vernetzter und sicherer Kommunikation in Rechnernetzen (insbesondere im Internet) zu verstehen und zu bewerten. Hierzu werden sowohl die kommunikationstheoretischen Grundlagen der Datenübermittlung vermittelt, als auch deren Anwendung im Rahmen der Protokollentwicklung auf Basis des ISO/OSI-Schichtenmodells und des TCP/IP-Stacks diskutiert. Die Übungen sollen die Studenten in die Lage versetzen, dass theoretisch erworbene Wissen anzuwenden und auf neue Sachverhalte zu transferieren.			
4.	Inhalte Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen von Rechnernetzen; kennen die Sicherheitsprobleme, die durch die Vernetzung von Rechnern auftreten und Ansätze zu deren Lösung. <ol style="list-style-type: none"> 1. Theoretische Grundlagen der Datenübermittlung und Kodierungstheorie 2. Dienste und Protokolle, Kommunikationsarchitekturen, Internet-Protokolle 3. Weitverkehrsnetze, lokale Netze; Verlässlichkeit von (vernetzten) Systemen 4. Risiken, Sicherheitsprobleme, Angriffsszenarien, Sicherheitsverfahren und -dienste 5. Netzmanagement 6. Übertragungstechniken, Routing, Codierung 7. Kryptographische Methoden 			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B. Sc. Informatik / B. Edu. Informatik			
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme Modul Programmierung und Modul Technische Grundlagen der Informatik			
7.	Zugangsvoraussetzung(en) keine			
8.	Prüfungsformen 8.1. Studienleistung(en) Praktikum: Portfolio 8.2. Modulprüfung Modul(teil)prüfung(en): a) Klausur (120 Min.) o. mündliche Prüfung (20 Min.) c) Hausarbeit u. Präsentation (falls gewählt)			
9.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten b) Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme (Lösung der Übungsaufgaben) an den Übungen (Prüfungsvorleistungen); c) Vortrag und schriftliche Ausarbeitung des gestellten Themas; d) Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum;			
10.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen			

I-12/A - Kommunikationsnetze	
	Note geht mit 6, 9 o.10 LP in die Abschlussnote ein.
11.	Häufigkeit des Angebots Jedes Wintersemester
12.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. A. Brinkmann, Institut für Informatik
13.	Sonstige Informationen

I-13/A - IT-Sicherheit				
Modul-Kennnummer (JOGU-StfNe)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
08.079.130140	180 – 300 h	2 Semester	4.-6. Semester	6, 9 o. 10 LP
14.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) IT-Sicherheit (P)	2 SWS/ 21 h	69 h	3 LP
	b) Übung zu a) (P)	2 SWS/ 21 h	69 h	3 LP
	c) Seminar (WP) (optional)	2 SWS/ 21 h	99 h	4 LP
	d) Praktikum (WP) (optional)	2 Wochen		3 LP
15.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
16.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden besitzen Kenntnisse und praktische Erfahrungen im Umgang mit den grundlegenden Risiken der Informationstechnik aus Vorlesung und Übungen. Methoden aus den Bereichen der Sicherheitsanalyse von Rechnern, Netzen und Kommunikations- und Informationsanwendungen im Netz sind bekannt. Sicherheitsanalysen einfacher Anwendungen können von den Studierenden selbst ausgeführt werden. Die mathematischen Grundlagen und ihre Umsetzungen in Form verschiedener Sicherheitsmechanismen werden beherrscht.			
17.	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - Mathematische und informatische Grundlagen der Kryptographie - Praktische Anwendungen der Kryptographie - Ausgewählte symmetrische und asymmetrische kryptographische Algorithmen - Digitale Signaturen, Angreifermodelle - Public-Key Infrastrukturen und PGP - Sicherheitsmechanismen im Netz (IPSec, SSL, S/MIME, XML, Web-Services, ...) - Authentifizierungsprotokolle (Kerberos, X.509, ...) - Malware: Viren, Würmer und Trojanische Pferde 			
18.	Verwendbarkeit des Moduls B. Sc. Informatik / B. Edu. Informatik			
19.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme Module Programmierung, Technische Grundlagen der Informatik und Algebra			
20.	Zugangsvoraussetzung(en) keine			
21.	Prüfungsformen 8.1. Studienleistung(en) Praktikum: Portfolio 8.2. Modulprüfung			

I-13/A - IT-Sicherheit	
	Modul(teil)prüfung(en): a) Klausur (120 Min.) o. mündliche Prüfung (20 Min.) c) Hausarbeit u. Präsentation (falls gewählt)
22.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten b) Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme (Lösung der Übungsaufgaben) an den Übungen (Prüfungsvorleistungen); c) Vortrag und schriftliche Ausarbeitung des gestellten Themas; d) Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum; Bestehen der Studienleistung und Modul(teil)prüfung(en).
23.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen Note geht mit 6, 9 oder 10 LP in die Abschlussnote ein.
24.	Häufigkeit des Angebots Modul wird alle 2 Jahre angeboten im Wechsel mit der Veranstaltung Kryptographie).
25.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende NN, Studiengangsbeauftragter Prof. Dr. E. Schömer
26.	Sonstige Informationen

I-14/A - High Performance Computing				
Modul-Kennnummer (JOGU-StilNe)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
	180 - 300 h	1-2 Semester	4.-6. Semester	6, 9 o. 10 LP
	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) Vorlesung High Performance Computing (P)	2 SWS/21 h	69 h	3 LP
	b) Übung zu a) (P)	2 SWS/21 h	69 h	3 LP
	c) Seminar zu a) (WP) optional	2 SWS/21 h	99 h	4 LP
	c) Praktikum zu a) (WP) (optional)	2 Wochen		3 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen HPC Architekturen charakterisieren können, Parallele Programmiersprachen miteinander vergleichen können, Beherrschung der parallelen Implementierung eines vorgegebenen Algorithmus in OpenMP, MPI, Pthreads und Cilk, HPC Architekturen anhand von Benchmarks klassifizieren und kritisch evaluieren können, Effizienz und Skalierbarkeit einer parallelen Implementierung abschätzen können, Optimierung von parallelen Algorithmen auf unterschiedlichen parallelen Architekturen, Gesetze zur Beurteilung von Effizienz und Skalierbarkeit anwenden			
4.	Inhalte Grundlagen des HPC, Programmiermodelle für Architekturen mit verteilten Speicher (z.B. MPI), Programmiermodelle für Architekturen mit verteilten Speicher (z.B. OpenMP, Pthreads, Cilk), HPC Architekturen, Implementierung und Evaluierung ausgewählter Algorithmen, Praktische Programmieraufgaben			
5.	Verwendbarkeit des Moduls			
	B.Sc, M.Sc.			

I-14/A - High Performance Computing	
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme
7.	Zugangsvoraussetzung(en)
8.	Prüfungsformen <i>8.1. Studienleistung(en)</i> Praktikum: Portfolio <i>8.2. Modulprüfung</i> Modul(teil)prüfung(en): a) Klausur (120 Min.) o. mündliche Prüfung (20 Min.) c) Hausarbeit u. Präsentation (falls gewählt)
9.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten b) Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme (Lösung der Übungsaufgaben) an den Übungen (Prüfungsvorleistungen); c) Vortrag und schriftliche Ausarbeitung des gestellten Themas; d) Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum; Bestehen der Studienleistung und Modul(teil)prüfung(en).
10.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen Note geht mit 6, 9 oder 10 LP in die Abschlussnote ein.
11.	Häufigkeit des Angebots Das Modul wird alle 2 Jahre angeboten.
12.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Bertil Schmidt
13.	Sonstige Informationen

I-15/A - Parallel Algorithms and Architectures				
Modul-Kennnummer (JOGU-StI/Ne)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
	180 - 300 h	1-2 Semester	4.-6. Semester	6 - 10 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) Vorlesung Parallele Algorithmen u. Architekturen (P)	2 SWS/21 h	69 h	3 LP
	b) Übung zu a) (P)	2 SWS/21 h	69 h	3 LP
	c) Seminar zu a) (WP) optional	2 SWS/21 h	99 h	4 LP
	c) Praktikum zu a) (WP) (optional)	2 Wochen		3 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen			

I-15/A - Parallel Algorithms and Architectures	
	Die GPU Architektur und das PRAM Model charakterisieren können, CUDA, OpenACC und PRAM Programme miteinander vergleichen können, Beherrschung der parallelen Implementierung eines vorgegebenen sequentiellen Algorithmus in CUDA, OpenACC und PRAM, Effizienz einer parallelen CUDA/PRAM Implementierung kritisch bewerten können, CUDA Code Optimierung, Parallelität in sequenziellen Algorithmen identifizieren können, Entwicklung von Software für GPU Cluster mit OpenACC/MPI
4.	Inhalte Grundlagen von parallelen Algorithmen und Architekturen, PRAM Modelle, GPU Architekturen, CUDA Programmiermodell, Parallele Reduktion, Paralleles Sortieren, Parallele Matrixalgorithmen, Parallele Faltung und Jakobi Iteration, OpenACC, Programmierung und Algorithmen für GPU Cluster, Praktische Programmieraufgaben
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc.; M.Sc., M.Ed.
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme
7.	Zugangsvoraussetzung(en) Module Einführung in die Programmierung u. Datenstrukturen u. effiziente Algorithmen
8.	Prüfungsformen 8.1. Studienleistung(en) Praktikum: Portfolio 8.2. Modulprüfung Modul(teil)prüfung(en): a) Klausur (120 Min.) o. mündliche Prüfung (20 Min.) c) Hausarbeit u. Präsentation (falls gewählt)
9.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten b) Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme (Lösung der Übungsaufgaben) an den Übungen (Prüfungsvorleistungen); c) Vortrag und schriftliche Ausarbeitung des gestellten Themas; d) Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum; Bestehen der Studienleistung und Modul(teil)prüfung(en).
10.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen Note geht mit 6/1xx o. 10/1xx in die Abschlussnote ein.
11.	Häufigkeit des Angebots Das Modul wird alle 2 Jahre angeboten.
12.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Bertil Schmidt
13.	Sonstige Informationen

I-16/B - Softwaretechnik				
Modul-Kennnummer (JOGU-StI/Ne)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
	180 - 300 h	1-2 Semester	4.-6. Semester	6, 9 o. 10 LP

I-16/B - Softwaretechnik				
	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) Vorlesung Spezialisierung Softwaretechnik (P)	2 SWS/21 h	69 h	3 LP
	b) Übung zu a) (P)	2 SWS/21 h	69 h	3 LP
	c) Seminar zu a) (WP) optional	2 SWS/21 h	99 h	4 LP
	c) Praktikum zu a) (WP) (optional)	2 Wochen		3 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen Software-Qualitätsmanagement <ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden verstehen die Bedeutung aller Aspekte der Qualität von Software und erkennen die Wichtigkeit der Prozesse im Rahmen der Entwicklung und Wartung von Softwaresystemen. Die grundlegenden Verfahren zum Aufbau eines Qualitätssicherungssystems werden beherrscht. Mensch-Maschine Kommunikation (MMK) <ul style="list-style-type: none"> - Studierende haben einen Einblick in die theoretischen Grundlagen verschiedener Aspekte und Methoden die im Bereich der MMK zum Einsatz kommen und können diese Ansätze in der Softwareentwicklung einsetzen.. Mobile App-Entwicklung: <ul style="list-style-type: none"> - Studierende haben einen Überblick über das Einsatzszenario mobiler Anwendungen - Studierende haben einen Einblick in neueste Forschungsansätze u. –projekte - Studierende kennen die Interdisziplinarität und Komplexität mobiler Anwendungen Requirements-Engineering und Management <ul style="list-style-type: none"> - Kennenlernen von Methoden und Werkzeugen zur Erhebung, Dokumentation und Verwaltung von Anforderungen an Softwaresysteme. 			
4.	Inhalte Software-Qualitätsmanagement <ul style="list-style-type: none"> - Qualitätsaspekte (Qualität, Prozesse, Risiken, ...) - Prozesse - Softwaremetriken - Softwareinspektion - Testen (Testarten, Testmethoden, Testwerkzeuge, ...) - Softwareverifikation Mensch-Maschine Kommunikation <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion - Anschließend werden verschiedene Aspekte und Methoden betrachtet, die für die Konzeption, Durchführung und Auswertung von Benutzer-Studien benötigt werden. - Hierzu wird eine Auswahl geeigneter Mittel von Maßnahmen (quantitative, qualitative) vorgestellt. Mobile App-Entwicklung: <ul style="list-style-type: none"> - Einsatzbereiche mobiler Anwendungen - Gestaltungsbereiche der Datenkommunikation - Kennenlernen der verschiedenen Standards, Normen und Anwendungsszenarien Requirements-Engineering und Management <ul style="list-style-type: none"> - Die Studierende sollen die wesentlichen Aspekte bei der Entwicklung großer Softwaresysteme beherrschen. Hierzu haben die Studierenden einen Überblick über die Methoden und Werkzeuge des Requirements-Engineerings und -Managements gewonnen und können diese Methoden anwenden. 			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc, M.Ed.			
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme			
7.	Zugangsvoraussetzung(en)			
8.	Prüfungsformen			

I-16/B - Softwaretechnik	
8.1. Studienleistung(en)	Praktikum: Portfolio
8.2. Modulprüfung	Modul(teil)prüfung(en): a) Klausur (120 Min.) o. mündliche Prüfung (20 Min.) c) Hausarbeit u. Präsentation (falls gewählt)
9.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten b) Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme (Lösung der Übungsaufgaben) an den Übungen (Prüfungsvorleistungen); c) Vortrag und schriftliche Ausarbeitung des gestellten Themas; d) Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum; Bestehen der Studienleistung und Modul(teil)prüfung(en).
10.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen Note geht mit 6, 9 oder 10 LP in die Abschlussnote ein.
11.	Häufigkeit des Angebots Das Modul wird unregelmäßig angeboten und meist durch Lehrbeauftragte durchgeführt.
12.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Andreas Hildebrandt
13.	Sonstige Informationen

I-17/B - Datenbanken				
Modul-Kennnummer (JOGU-StI/Ne)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
08.079.130110	180 – 300 h	2 Semester	4.-6. Semester	6, 9 o. 10 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) Datenbanken (P)	2 SWS/ 21 h	69 h	3 LP
	b) Übung zu a) (P)	2 SWS/ 21 h	69 h	3 LP
	c) Seminar (WP) (optional)	2 SWS/ 21 h	99 h	4 LP
	d) Praktikum (WP) (optional)	2 Wochen		3 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen			

I-17/B - Datenbanken	
	<p>Datenbanktechnologie ist eine Schlüsseltechnologie der praktischen und angewandten Informatik. Datenbanken spielen in Unternehmen eine immer zentralere Rolle, weil ein Großteil von Unternehmens- und Nutzerdaten in Datenbanken gespeichert ist. Die Studierenden lernen den grundsätzlichen Aufbau von Datenbanken und deren Benutzung kennen. Ebenso wird besonderer Wert auf die semantisch korrekte Modellierung eines Sachverhalts als Voraussetzung für den Datenbankentwurf gesehen. Einen weiteren Schwerpunkt bildet das Erlernen der Datenbanksprache SQL. Hierdurch sollen die Studierenden befähigt werden, die erworbenen Kenntnisse praktisch umzusetzen.</p> <p>Zusammengefasst sollen Studierende nach Absolvierung des Moduls in der Lage sein</p> <ul style="list-style-type: none"> • relationale Datenbanken zu entwerfen, redundanzfrei zu machen, anzulegen und zu befragen. • die theoretischen Grundlagen des relationalen Modells erklären zu können: relationale Algebra, Tupelkalkül und Domänenkalkül und relationale Entwurfstheorie (Normalformen, funktionale und mehrwertige Abhängigkeiten, Dekomposition), • die praktischen Aspekte in der Anwendung zu berücksichtigen, insbesondere die Nutzung von Indexstrukturen, die Optimierung von Anfragen und die Nutzung des Transaktionskonzepts, und schließlich • über relationale Technologie hinausgehend, NoSQL-Datenbanken bewerten zu können und somit auch relationale Technologie besser einordnen zu können.
4.	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einleitung und Übersicht über Datenbankmanagementsysteme • Datenbankentwurf: Entity-Relationship Modellierung, Funktionalitäten, (min, max)-Notation • Das relationale Modell: relationale Algebra, Tupelkalkül und Domänenkalkül • Relationale Anfragesprachen: SQL, Datendefinitions-, Datenmanipulations- und Datenbankanfragesprache, Rekursion, Sichten, Query-by-Example • Datenintegrität: referentielle Integrität, Integritätsbedingungen, Trigger • Relationale Entwurfstheorie: funktionale Abhängigkeiten, mehrwertige Abhängigkeiten, Dekomposition von Relationen, Normalformen • Physische Datenorganisation: Indexstrukturen • Anfrageoptimierung: logische Optimierung, physische Optimierung • Transaktionsverwaltung • Überblick über NoSQL-Datenbanken
5.	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p> <p>B. Sc. Informatik / B. Edu. Informatik</p>
6.	<p>Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme</p> <p>Module „Programmierung“ und „Datenstrukturen u. effiziente Algorithmen“</p>
7.	<p>Zugangsvoraussetzung(en)</p> <p>keine</p>
8.	<p>Prüfungsformen</p> <p>8.1. Studienleistung(en)</p> <p>Praktikum: Portfolio</p> <p>8.2. Modulprüfung</p> <p>Modul(teil)prüfung(en):</p> <p>a) Klausur (120 Min.) o. mündliche Prüfung (20 Min.)</p> <p>c) Hausarbeit u. Präsentation (falls gewählt)</p>
9.	<p>Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>b) Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme (Lösung der Übungsaufgaben) an den Übungen (Prüfungsvorleistungen);</p> <p>c) Vortrag und schriftliche Ausarbeitung des gestellten Themas;</p> <p>d) Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum;</p> <p>Bestehen der Studienleistung und Modulabschlussklausur.</p>
10.	<p>Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen</p>

I-17/B - Datenbanken	
	Note geht mit 6, 9 oder 10 LP in die Abschlussnote ein.
11.	Häufigkeit des Angebots Jedes 2. Semester
12.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Stefan Kramer, Institut für Informatik
13.	Sonstige Informationen

I-18/B - Nicht-Standard-Datenbanken				
Modul-Kennnummer (JOGU-StiNe)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
08.079.130060	180 - 300 h	1-2 Semester	4.-6. Semester	6-10 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) Nicht-Standard-Datenbanken (P)	2 SWS/ 21 h	69 h	3 LP
	b) Übung zu a) (P)	2 SWS/ 21 h	69 h	3 LP
	c) Seminar zu a) (WP) optional	2 SWS/ 21 h	99 h	4 LP
	d) Praktikum zu a) (WP) optional	2 Wochen		3 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen Mit dieser Veranstaltung vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse im Datenbankbereich, insbesondere im Bereich Nicht-Standard-Datenbanken. Studierende lernen als Basis semantische Datenmodelle kennen und können eine problemspezifische Transformation auf andere Modelle durchführen. Hierdurch werden Kompetenzen bzgl. der Abbildung und Auswahl von Nicht-Standarddatenbanken erlangt, insbesondere unter Einbeziehung von XML als eine Markup-Language.			
4.	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Verteilte Datenbanken • Mobile Datenbanken • Temporale Datenbanken, Geodatenbanken • Objektorientierte Datenbanksysteme (OODBS): Grundlagen, Sprachen ODL, OQL) • NoSQL - Datenbanken • XML-Datenbanken: Speicherung von XML-Dokumenten, XML-Schema, X-Path, X-Query, XML-Datenbanksysteme • Datawarehouseing • Datamining 			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B. Sc. Informatik / M. Edu. Informatik			
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme Module „Programmierung“ und „Datenbanken“			
7.	Zugangsvoraussetzung(en) keine			
8.	Prüfungsformen			

I-18/B - Nicht-Standard-Datenbanken	
	<p>8.1. Studienleistung(en) Praktikum: Portfolio</p> <p>8.2. Modulprüfung Modul(teil)prüfung(en): a) Klausur (120 Min.) o. mündliche Prüfung (20 Min.) c) Hausarbeit u. Präsentation (falls gewählt)</p>
9.	<p>Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>b) Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme (Lösung der Übungsaufgaben) an den Übungen (Prüfungsvorleistungen). c) Vortrag und schriftliche Ausarbeitung des gestellten Themas; d) Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Bestehen der Studienleistung und Modulabschlussklausur.</p>
10.	<p>Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen</p> <p>Note geht mit 6, 9 oder 10 LP in die Abschlussnote ein.</p>
11.	<p>Häufigkeit des Angebots</p> <p>Jedes Sommersemester</p>
12.	<p>Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Stefan Kramer, Institut für Informatik Dr. H.-J. Schröder, Institut für Informatik</p>
13.	<p>Sonstige Informationen</p>

I-19/B - Data Mining				
Modul-Kennnummer (JOGU-StI/Ne)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
	180 - 300 h	1-2 Semester	4.-6. Semester	6, 9 o. 10 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) Vorlesung Data Mining(P)	2 SWS/21 h	69 h	3 LP
	b) Übung zu a) (P)	2 SWS/21 h	69 h	3 LP
	c) Seminar zu a) (WP) optional	2 SWS/21 h	99 h	4 LP
	c) Praktikum zu a) (WP) (optional)	2 Wochen		3 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen			

I-19/B - Data Mining	
	<p>Nach Absolvierung des Moduls sollen Studierende in der Lage sein</p> <ul style="list-style-type: none"> - die innere Arbeitsweise wichtiger Algorithmen für Data Mining, insbesondere für: Pattern Mining, Clustering, Graph Mining und statistisches relationales Lernen, deren Vor- und Nachteile sowie deren theoretische und praktische Eigenschaften erklären zu können, - Problemstellungen aus Anwendungsgebieten auf typische Data Mining Tasks abbilden und adäquate Methoden auswählen zu können, - Maße für die Messung der Performance von Algorithmen des Data Mining richtig einzusetzen sowie Output und Ergebnisse der Algorithmen bewerten, richtig einordnen und kritisch interpretieren zu können, - die Performance von Algorithmen des Data Mining sowie deren Modelle fehlerfrei und ohne verfälschte, optimistisch oder pessimistisch verzerrte Schätzungen in korrekten experimentellen Versuchsaufbauten evaluieren und vergleichen zu können, und die Performance von Algorithmen mit adäquaten Methoden optimieren zu können.
4. I	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pattern Mining: Itemsets, APriori, FPGrowth, Borders, Free und Closed Sets - Clustering: k-Means, hierarchisches Clustering, modell-basiertes Clustering (EM) - Graph Mining: Grundlagen, AGM, gSpan - Statistisches relationales Lernen: FOIL, NetKit-SRL, ProbLog
5.	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p> <p>B.Sc, M.Sc. M.Ed.</p>
6.	<p>Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme</p>
7.	<p>Zugangsvoraussetzung(en)</p>
8.	<p>Prüfungsformen</p> <p>8.1. Studienleistung(en)</p> <p>Praktikum: Portfolio</p> <p>8.2. Modulprüfung</p> <p>Modul(teil)prüfung(en):</p> <p>a) Klausur (120 Min.) o. mündliche Prüfung (20 Min.)</p> <p>c) Hausarbeit u. Präsentation (falls gewählt)</p>
9.	<p>Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>b) Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme (Lösung der Übungsaufgaben) an den Übungen (Prüfungsvorleistungen);</p> <p>c) Vortrag und schriftliche Ausarbeitung des gestellten Themas;</p> <p>d) Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum;</p> <p>Bestehen der Studienleistung und Modul(teil)prüfung(en).</p>
10.	<p>Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen</p> <p>Note geht mit 6, 9 oder 10 LP in die Abschlussnote ein.</p>
11.	<p>Häufigkeit des Angebots</p> <p>Das Modul wird alle 2 Jahre angeboten.</p>
12.	<p>Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Stefan Kramer</p>
13.	<p>Sonstige Informationen</p>

I-19/B - Data Mining	
	Literatur: - Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Third Edition, Ian H. Witten, Eibe Frank, Mark A. Hall, Morgan Kaufmann, 2011. - Data Mining: Concepts and Techniques, Second Edition, Jiawei Han, Micheline Kamber, Morgan Kaufmann, 2006 - Principles of Data Mining, David J. Hand, Heikki Mannila, Padhraic Smyth, MIT Press, 2001

I-20/B - Machine Learning				
Modul-Kennnummer (JOGU-StI/Ne)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
	180 - 300 h	1-2 Semester	4.-6. Semester	6 - 10 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) Vorlesung Machine Learning (P)	2 SWS/21 h	69 h	3 LP
	b) Übung zu a) (P)	2 SWS/21 h	69 h	3 LP
	c) Seminar zu a) (WP) optional	2 SWS/21 h	99 h	4 LP
	c) Praktikum zu a) (WP) (optional)	2 Wochen		3 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen Nach Absolvierung des Moduls sollen Studierende in der Lage sein <ol style="list-style-type: none"> die innere Arbeitsweise wichtiger Algorithmen für (vor allem: überwacht) maschinelles Lernen, deren Vor- und Nachteile sowie deren theoretische und praktische Eigenschaften erklären zu können, Problemstellungen aus Anwendungsgebieten auf typische Machine Learning Tasks abbilden und adäquate Methoden auswählen zu können, Maße für die Messung der Performance von Algorithmen des Machine Learning richtig einzusetzen sowie Output und Ergebnisse der Algorithmen bewerten, richtig einordnen und kritisch interpretieren zu können, die Performance von Algorithmen des maschinellen Lernens sowie deren Modelle fehlerfrei und ohne verfälschte, optimistisch oder pessimistisch verzerrte Schätzungen in korrekten experimentellen Versuchsaufbauten evaluieren und vergleichen zu können, und die Performance von Algorithmen mit adäquaten Methoden optimieren zu können. 			
4.	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> Entscheidungsbäume: Repräsentation, Lernen, Overfitting, Pruning Ensembles: Boosting, Bagging, Random Forests Evaluierung und Validierung: Testprotokolle, Hold-Out, Kreuzvalidierung, Fehlermaße, Lossfunktionen Lineare Modelle: lineare Regression, Ridge Regression, logistische Regression neuronale Netzwerke: Perceptron, Multi-Layer Perceptron, Back-Propagation instanz-basiertes Lernen: k-NN, lokal gewichtetes Lernen, RBF Netzwerke, Case-Based Reasoning Support Vector Machines: Margins, Kernels Bayes'sches Lernen: Naive Bayes, Bayessche Netze, Repräsentation, d-Separierung, Inferenz, Junction Tree Algorithmus, Lernen 			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc, M.Sc. M.Ed.			
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme			

I-20/B - Machine Learning	
7.	
8.	Zugangsvoraussetzung(en)
9.	Prüfungsformen 8.1. Studienleistung(en) Praktikum: Portfolio 8.2. Modulprüfung Modul(teil)prüfung(en): a) Klausur (120 Min.) o. mündliche Prüfung (20 Min.) c) Hausarbeit u. Präsentation (falls gewählt)
10.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten b) Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme (Lösung der Übungsaufgaben) an den Übungen (Prüfungsvorleistungen); c) Vortrag und schriftliche Ausarbeitung des gestellten Themas; d) Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum; Bestehen der Studienleistung und Modul(teil)prüfung(en).
11.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen Note geht mit 6, 9 oder 10 LP in die Abschlussnote ein.
12.	Häufigkeit des Angebots Das Modul wird alle 2 Jahre angeboten.
13.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Stefan Kramer
14.	Sonstige Informationen Literatur: - Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Third Edition, Ian H. Witten, Eibe Frank, Mark A. Hall, Morgan Kaufmann, 2011. - Data Mining: Concepts and Techniques, Second Edition, Jiawei Han, Micheline Kamber, Morgan Kaufmann, 2006 - Principles of Data Mining, David J. Hand, Heikki Mannila, Padhraic Smyth, MIT Press, 2001

I-21/B - Künstliche Intelligenz				
Modul-Kennnummer (JOGU-StlNe)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
	180 - 300 h	1-2 Semester	4.-6. Semester	6, 9 o. 10 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) Vorlesung Künstliche Intelligenz(P)	2 SWS/21 h	69 h	3 LP
	b) Übung zu a) (P)	2 SWS/21 h	69 h	3 LP
	c) Seminar zu a) (WP) optional	2 SWS/21 h	99 h	4 LP
	c) Praktikum zu a) (WP) (optional)	2 Wochen		3 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen			

I-21/B - Künstliche Intelligenz	
	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über ein Verständnis über die Möglichkeiten und Grenzen der die Grenzen von symbolischer KI; • kennen verschieden Agentenarten und können diese in verschiedenen Umwelten einteilen; • kennen Algorithmen zur Suche, informierten Suche und der Constraint-Satisfaction-Probleme; • kennen grundsätzliche Plaunungsverfahren; <p>kennen grundsätzlich den Ansatz des Maschinellen Lernens und insbesondere des verstärkenden Lernens.</p>
4.	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intelligente Agenten - Problemlösen <ul style="list-style-type: none"> o Problemlösung durch Suchen o Lokale Suchalgorithmen und Optimierungsprobleme o Adversariale Suche und Spiele o Probleme unter Rand- und Nebenbedingungen - Wissen, Schliessen und Planen <ul style="list-style-type: none"> o Logische Agenten o Logik erster Stufe o Inferenz in der Logik erster Stufe o Klassisches Planen o Knowledge Representation - Übersicht Maschinelles Lernen <ul style="list-style-type: none"> o Lernen mittels Entscheidungsbäumen o Verstärkendes Lernen
5.	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p> <p>B.Sc, M.Sc. M.Ed.</p>
6.	<p>Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme</p>
7.	<p>Zugangsvoraussetzung(en)</p>
8.	<p>Prüfungsformen</p> <p>8.1. Studienleistung(en)</p> <p>Praktikum: Portfolio</p> <p>8.2. Modulprüfung</p> <p>Modul(teil)prüfung(en):</p> <p>a) Klausur (120 Min.) o. mündliche Prüfung (20 Min.)</p> <p>c) Hausarbeit u. Präsentation (falls gewählt)</p>
9.	<p>Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>b) Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme (Lösung der Übungsaufgaben) an den Übungen (Prüfungsvorleistungen);</p> <p>c) Vortrag und schriftliche Ausarbeitung des gestellten Themas;</p> <p>d) Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum;</p> <p>Bestehen der Studienleistung und Modul(teil)prüfung(en).</p>
10.	<p>Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen</p> <p>Note geht mit 6, 9 oder 10 LP in die Abschlussnote ein.</p>
11.	<p>Häufigkeit des Angebots</p> <p>Das Modul wird mindestens alle 2 Jahre angeboten.</p>
12.	<p>Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende</p>

I-21/B - Künstliche Intelligenz	
	Prof. Dr. Stefan Kramer
13.	Sonstige Informationen Literatur: Russell, Suart ; Norvig, Peter: Künstliche Intelligenz - Ein moderner Ansatz - 3. Auflage. Pearson Studium, 2012

I-22/B - Computergrafik				
Modul-Kennnummer (JOGU-StfNe)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
	180 - 300 h	1-2 Semester	4.-6. Semester	6 - 10 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) Vorlesung Computergrafik (P)	2 SWS/21 h	69 h	3 LP
	b) Übung zu a) (P)	2 SWS/21 h	69 h	3 LP
	c) Seminar zu a) (WP) optional	2 SWS/21 h	99 h	4 LP
	c) Praktikum zu a) (WP) (optional)	2 ,Wochen		3 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden beherrschen die mathematischen Grundlagen der Visualisierungstechniken in der Computergrafik. Anhand von einfachen Anwendungen können sie zeitveränderliche, komplexe geometrische Szenen realistisch visualisieren und mehrdimensionale wissenschaftliche Datensätze adäquat präsentieren.			
4.	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • affine und projektive Transformationen, elementare geometrische Algorithmen • Sichtbarkeitsberechnungen, Beleuchtungsmodelle, Texturen, Schatten • geometrisches Modellieren, parametrisierte Kurven und Flächen • Raytracing, Radiosity, Volumenvisualisierung • hardwareunterstützte Renderingtechniken in OpenGL/OpenSL • Animationstechniken, Kinematik und Dynamik von Starrkörpersystemen • Virtuelle Realität, Szenengraphen 			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc.; M.Ed.			
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme			
7.	Zugangsvoraussetzung(en) Einführung in die Programmierung Lineare Algebra			
8.	Prüfungsformen 8.1. Studienleistung(en) Praktikum: Portfolio 8.2. Modulprüfung Modul(teil)prüfung(en): a) Klausur (120 Min.) o. mündliche Prüfung (20 Min.) c) Hausarbeit u. Präsentation (falls gewählt)			
9.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten			

I-22/B - Computergrafik	
	b) Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme (Lösung der Übungsaufgaben) an den Übungen (Prüfungsvorleistungen); c) Vortrag und schriftliche Ausarbeitung des gestellten Themas; d) Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum; Bestehen der Studienleistung und Modul(teil)prüfung(en).
10.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen Note geht mit 6, 9 oder 10 LP in die Abschlussnote ein
11.	Häufigkeit des Angebots Das Modul wird jedes Jahre angeboten.
12.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Elmar Schömer
13.	Sonstige Informationen

I-23/B - Webanwendungen				
Modul-Kennnummer (JOGU-StINe)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
	180 - 300 h	1-2 Semester	4.-6. Semester	6 - 10 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) Vorlesung Client- und serverseitige Webanwendungen (P)	2 SWS/21 h	69 h	3 LP
	b) Übung zu a) (P)	2 SWS/21 h	69 h	3 LP
	c) Seminar zu a) (WP) optional	2 SWS/21 h	99 h	4 LP
	c) Praktikum zu a) (WP) (optional)	2 Wochen		3 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können realistische Client/Server-Anwendungen im Bereich E-Business, E-Government und E-Commerce mit Hilfe Middleware-Technologien programmieren. Sie haben praktische Erfahrungen im Umgang mit diesen Technologien gesammelt und können eine Einschätzung der Vor- und Nachteile dieser Technologien vornehmen.			
4.	Inhalte Grundlagen von Java Beans <ul style="list-style-type: none"> - Komponenten-Modelle - Properties, Persistenz, Ereignisse, Enterprise Java Beans (EJB) <ul style="list-style-type: none"> - EJB Programmierung - Deployment von EJBs - Dienste des EJB Containers Web Services <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in Web Service Standards: XML, SOAP, WSDL, UDDI - Web Service Programmierung mit Axis Grundlagen Client/Server-Technologien <ul style="list-style-type: none"> - CGI, Servlets, JSP, PHP , ASP - .Net und DCOM 			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc, M.Ed.			
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme			

I-23/B - Webanwendungen	
7.	Zugangsvoraussetzung(en)
8.	Prüfungsformen 8.1. Studienleistung(en) Praktikum: Portfolio 8.2. Modulprüfung Modul(teil)prüfung(en): a) Klausur (120 Min.) o. mündliche Prüfung (20 Min.) c) Hausarbeit u. Präsentation (falls gewählt)
9.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten b) Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme (Lösung der Übungsaufgaben) an den Übungen (Prüfungsvorleistungen); c) Vortrag und schriftliche Ausarbeitung des gestellten Themas; d) Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum; Bestehen der Studienleistung und Modul(teil)prüfung(en).
10.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen Note geht mit 6, 9 oder 10 LP in die Abschlussnote ein.
11.	Häufigkeit des Angebots Das Modul wird jedes Jahr angeboten.
12.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende NN, Studiengangsbeauftragter Prof. Dr. E. Schömer
13.	Sonstige Informationen

I-24/B - Einführung in die Bioinformatik				
Modul-Kennnummer (JOGU-StlNe)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
	180-300 h	1-2 Semester	3.-6. Semester	6, 9 o. 10 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) Vorlesung Einführung in die Bioinformatik (WP)	2 SWS/21 h	69 h	3 LP
	b) Übungen (P)	2 SWS/21 h	69 h	3 LP
	c) Seminar zu a) (WP) optional	2 SWS/21 h	99 h	4 LP
	d) Praktikum zu a) (WP) optional	2 Wochen		3 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden lernen die grundlegenden Methoden und Algorithmen der sequenzbasierten Bioinformatik, sowie einige statistische Bioinformatische Methoden kennen			
4.	Inhalte			

I-24/B - Einführung in die Bioinformatik	
	Grundlagen der Genetik, Sequenzierungsalgorithmen, Ähnlichkeit biologischer Sequenzen, Stringalignments, next generation sequencing Technologie, statistische Analyse biologischer Resultate, Einführung in die Micro-Array Analyse
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc., M.Sc.
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme
7.	Zugangsvoraussetzung(en)
8.	Prüfungsformen 8.1. Studienleistung(en) Praktikum: Portfolio 8.2. Modulprüfung Modul(teil)prüfung(en): a) Klausur (120 Min.) o. mündliche Prüfung (20 Min.) c) Hausarbeit u. Präsentation (falls gewählt)
9.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten b) Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme (Lösung der Übungsaufgaben) an den Übungen (Prüfungsvorleistungen); c) Vortrag und schriftliche Ausarbeitung des gestellten Themas; d) Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum; Bestehen der Studienleistung und Modul(teil)prüfung(en).
10.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen Note geht mit 6, 9 oder 10 LP in die Abschlussnote ein.
11.	Häufigkeit des Angebots Das Modul wird jährlich angeboten.
12.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. A. Hildebrandt
13.	Sonstige Informationen

I-25/C - Kryptographie				
Modul-Kennnummer (JOGU-StI/Ne)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
	180 - 300 h	1-2 Semester	4.-6. Semester	6 - 10 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) Vorlesung Kryptographie (P)	2 SWS/21 h	69 h	3 LP
	b) Übung Kryptographie (P)	2 SWS/21 h	69 h	3 LP
	c) Seminar (WP) optional	2 SWS/21 h	99 h	4 LP
	c) Praktikum (WP) (optional)	2 Wochen		3 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			

I-25/C - Kryptographie	
3.	<p>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Die Teilnehmer kennen die grundlegende mathematische Formalisierung von perfekt-sicheren und algorithmisch-sicheren Verschlüsselungsverfahren. Weiterhin kennen sie die existierenden modernen kryptographischen Verfahren und können diese bezüglich ihrer Sicherheit und Einsatzmöglichkeiten beurteilen. Die Teilnehmer kennen typische Anwendungen kryptographischer Verfahren und können den Einfluss des Quantum Computing auf die klassischen kryptographischen Verfahren einschätzen.</p>
4.	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen der Kryptographie • Grundlegende symmetrische und asymmetrische kryptographische Protokolle • Zero-Knowledge-Verfahren • Pseudozufallszahlen, Hashfunktionen und Nachrichtenauthenzität • Anonymität • Mehr-Parteien-Berechnungen • Quantenkryptographie und Quanten Computing
5.	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p> <p>B.Sc., M.Sc. u. B.Ed. u. M.Ed.</p>
6.	<p>Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme</p>
7.	<p>Zugangsvoraussetzung(en)</p> <p>Module „Algebra“, „Programmierung“ und „Theoretische Grundlagen der Informatik“</p>
8.	<p>Prüfungsformen</p> <p>8.1. Studienleistung(en)</p> <p>Praktikum: Portfolio</p> <p>8.2. Modulprüfung</p> <p>Modul(teil)prüfung(en):</p> <p>a) Klausur (120 Min.) o. mündliche Prüfung (20 Min.)</p> <p>c) Hausarbeit u. Präsentation (falls gewählt)</p>
9.	<p>Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>b) Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme (Lösung der Übungsaufgaben) an den Übungen (Prüfungsvorleistungen);</p> <p>c) Vortrag und schriftliche Ausarbeitung des gestellten Themas;</p> <p>d) Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum;</p> <p>Bestehen der Studienleistung und Modul(teil)prüfung(en).</p>
10.	<p>Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen</p> <p>Note geht mit 6, 9 oder 10 LP in die Abschlussnote ein..</p>
11.	<p>Häufigkeit des Angebots</p> <p>Das Modul wird alle 2 Jahre angeboten.</p>
12.	<p>Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Ernst Althaus</p>
13.	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literatur:</p> <p>Beutelspacher, Albrecht: Moderne Verfahren der Kryptographie: Von RSA zu Zero-Knowledge, Vieweg Verlag, 7. Aufl. 2010, ISBN 978-3834812285</p> <p>Beutelspacher, Albrecht et al: Kryptographie in Theorie und Praxis. Mathematische Grundlagen für elektronisches Geld, Internetsicherheit und Mobilfunk, Vieweg Verlag, 2.Aufl. 2010, ISBN 978-3834809773</p> <p>Buchmann, Johannes: Einführung in die Kryptographie, Springer Verlag, 5. Aufl. 2010, ISBN 978-3642111853</p>

I-26/C - Simulation				
Modul-Kennnummer (JOGU-StfNe)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
	180 - 300 h	1-2 Semester	4.-6. Semester	6, 9 o. 10 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) Vorlesung Simulation (P)	2 SWS/21 h	69 h	3 LP
	b) Übung zu a) (P)	2 SWS/21 h	69 h	3 LP
	c) Seminar zu a) (WP) optional	2 SWS/21 h	99 h	4 LP
	c) Praktikum zu a) (WP) (optional)	2 Wochen		3 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Konzepte, Methoden und Werkzeuge der Simulation. Sie können für verschiedenste Problemstellung passende Simulationsmethoden auswählen und anwenden. Die Studierenden können auf Grund der vorgestellten Ansätze und Algorithmen neue Verfahren entwickeln und anwenden. Im Rahmen der begleitenden Übungen (Projektarbeit) erlernen die Studierenden projekt- und teamorientiertes Arbeiten.			
4.	Inhalte Unter Simulation versteht man in Kontext von Modellbildung das Realisieren und Präsentieren von Modellverhalten. Während für die Realisierung häufig einfache Berechnungsprogramme hinreichend sind, werden insbesondere für graphische Repräsentationen z. T. aufwändige Tools erforderlich. Die Veranstaltung soll fortgeschrittene Methoden der Simulation vorstellen und Anwendungsmöglichkeiten aufzeigen und Erfahrungen zu ihren Einsatzmöglichkeiten vermitteln. Hierzu gehören insbesondere: - Analyse von Modellverhalten - Einführung in die Theorie der dynamischen Systeme - Einführung in Modell-Generatoren - Entwicklung und Einsatz von interaktiven Simulations-Modellen - Fallstudien und Beispielprojekte			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc, M.Ed.			
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme			
7.	Zugangsvoraussetzung(en)			
8.	Prüfungsformen 8.1. Studienleistung(en) Praktikum: Portfolio 8.2. Modulprüfung Modul(teil)prüfung(en): a) Klausur (120 Min.) o. mündliche Prüfung (20 Min.) c) Hausarbeit u. Präsentation (falls gewählt)			
9.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten b) Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme (Lösung der Übungsaufgaben) an den Übungen (Prüfungsvorleistungen); c) Vortrag und schriftliche Ausarbeitung des gestellten Themas; d) Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum; Bestehen der Studienleistung und Modul(teil)prüfung(en).			
10.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen Note geht mit 6, 9 oder 10 LP in die Abschlussnote ein.			

I-26/C - Simulation	
11.	Häufigkeit des Angebots Das Modul wird alle 2 Jahre angeboten.
12.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende NN, Professur befindet sich in der Besetzungsphase, vertretungsweise Prof. Dr. Ernst Althaus
13.	Sonstige Informationen

I-27/C - Modellbildung				
Modul-Kennnummer (JOGU-StINe)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
	180 - 300 h	1-2 Semester	4.-6. Semester	6, 9 o. 10 LP
	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) Vorlesung Modellbildung (P)	2 SWS/21 h	69 h	3 LP
	b) Übung zu a) (P)	2 SWS/21 h	69 h	3 LP
	c) Seminar zu a) (WP) optional	2 SWS/21 h	99 h	4 LP
	c) Praktikum zu a) (WP) (optional)	2 Wochen		3 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Konzepte, Methoden und Werkzeuge der Modellbildung sowie entsprechende Einsatzmöglichkeiten. Die Studierenden erhalten einen Überblick über Methoden der Modellbildung. Sie sind nach Abschluss der Vorlesung in der Lage, selbstständig mathematische Modelle von Prozessen zu erstellen und verschiedene Identifikationsverfahren anzuwenden. Der Fokus liegt auf sowohl auf theoretische als auch auf experimentelle Prozessanalyse. Die Studierenden können projekt- und teamorientiert arbeiten.			
4.	Inhalte Darstellung dynamischer Systeme - Differentialgleichungen, Zustandsraumdarstellung, Übertragungsfunktionen, Integrationsverfahren, statistische Versuchsplanung Methoden der Simulation: Diskrete Simulation, Erzeugung von Zufallszahlen, Monte Carlo Simulation, Erzeugung von Zufallsvariablen, Prozessorientierte Simulation, statistische Analyse simulierter Daten, Modellvalidierung, varianzreduzierende Verfahren, Fallstudien. - Analyse von Modellverhalten - Einführung in die Theorie der dynamischen Systeme - Einführung in Modell-Generatoren - Fallstudien und Beispielprojekte			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc, M.Ed.			
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme			
7.	Zugangsvoraussetzung(en)			
8.	Prüfungsformen 8.1. Studienleistung(en) Praktikum: Portfolio 8.2. Modulprüfung			

I-27/C - Modellbildung	
	<p>Modul(teil)prüfung(en):</p> <p>a) Klausur (120 Min.) o. mündliche Prüfung (20 Min.)</p> <p>c) Hausarbeit u. Präsentation (falls gewählt)</p>
9.	<p>Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>b) Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme (Lösung der Übungsaufgaben) an den Übungen (Prüfungsvorleistungen);</p> <p>c) Vortrag und schriftliche Ausarbeitung des gestellten Themas;</p> <p>d) Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum;</p> <p>Bestehen der Studienleistung und Modul(teil)prüfung(en).</p>
10.	<p>Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen</p> <p>Note geht mit 6, 9 oder 10 LP in die Abschlussnote ein.</p>
11.	<p>Häufigkeit des Angebots</p> <p>Das Modul wird jedes Jahr angeboten.</p>
12.	<p>Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende</p> <p>NN, Professur befindet sich in der Besetzungsphase, vertretungsweise Prof. Dr. Ernst Althaus</p>
13.	<p>Sonstige Informationen</p>

III. Spezialisierungsmodul (Auswahl 1 aus 3)

Im Rahmen des Spezialisierungsmoduls können die Studierenden

- a) weitere Module aus dem Bereich der Informatik (Abschnitt II.),
 - b) weitere Module aus dem Anwendungsfach Biologie, Mathematik oder Physik oder
 - c) das Berufspraktikum
- im Umfang von jeweils 12 LP wählen.

BP-29 - Berufspraktikum				
Modul-Kennnummer (JOGU-StI/Ne)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
	10 Wochen	1 Semester	5.-6. Semester	12 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	Berufspraktikum (WP)	10 Wochen		12 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Generell realistische Vorstellungen von der Berufswelt und speziell von bestimmten Berufstätigkeiten • Beherrschen der Vorgehensweise bei der Beantwortung berufsbezogener Fragestellungen • Umfassender Einblick in die Organisationsstruktur eines Unternehmens, ihre organisatorischen und arbeitstechnischen Bedingungen der Aufgabenbewältigung • Praxisrelevante Fähigkeiten z.B. Organisation, kaufmännische Erfahrungen, Rhetorik, PR, etc. 			
4.	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Das Berufspraktikum bietet während des Studiums die zentrale Möglichkeit vor Eintritt in das Berufsleben berufspraktische und auf das angestrebte Tätigkeitsfeld hin orientierte Erfahrungen zu sammeln • Das Berufspraktikum soll vorrangig in Unternehmen des IT-Bereichs durchgeführt werden deren Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche dem später angestrebten beruflichen Weg entsprechen • Mitarbeit und Mitverfolgen von konkreten, aktuellen Einzelaufgaben, der fachlichen Problematik, der methodischen Ansätze und der eingesetzten Arbeitstechniken zur Gewinnung von Einzelaussagen und Ergebnissen • Nachvollziehen der Ergebnisverwendung • Das Praktikum soll Einblicke in die spätere Berufspraxis vermitteln • Weiterhin sollen es die im Berufspraktikum gewonnenen Erfahrungen dem Studierenden ermöglichen, Beurteilungsmaßstäbe für die Praxisrelevanz von universitären Ausbildungsinhalten zu gewinnen und gegebenenfalls inhaltliche Akzentverschiebungen in seiner Ausbildung vorzunehmen 			
5.	Verwendbarkeit des Moduls			
	B.Sc. Informatik			
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme			
	Praktikum sollte erst nach dem 4. Fachsemester gewählt werden.			
7.	Zugangsvoraussetzung(en)			
	Erfolgreicher Abschluss der Pflichtmodule			
8.	Prüfungsformen			
	8.1. Studienleistung(en)			
	Portfolio			
	8.2. Modulprüfung			
	./.			

BP-29 - Berufspraktikum	
9.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten Positive Bewertung der Präsentation und Ausarbeitung des Praktikumsberichts. Die Prüfungsleistung wird nicht benotet.
10.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen . / .
11.	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester
12.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende Dr. H.-J. Schröder; Institut für Informatik
13.	Sonstige Informationen

IV. Abschlussmodul

AB-30 - Bachelorarbeit				
Modul-Kennnummer (JOGU-StI/Ne)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
	390 h (3 Monate: ~ 9 Wochen Vollzeit)	1 Semester	6. Semester	13 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	Bachelorarbeit (P)	0 SWS/ 10 h	350 h	12 LP
	Mündliche Abschlussprüfung (P)	0 SWS/ 1 h	29 h	1 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
3.	<p>Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden werden befähigt, unter Anleitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • begrenzte wissenschaftliche Fragestellungen zu bearbeiten, • sich die dazu nötigen Algorithmen anzueignen, • die Ergebnisse schriftlich zusammenzufassen und • im Kolloquium zu verteidigen. <p>Die Studierenden lernen dabei</p> <ul style="list-style-type: none"> • ihre Zeit einzuteilen, in dem sie zunächst das „Projekt“ in Zusammenarbeit mit dem Betreuer entwerfen, die Fortschritte regelmäßig diskutieren und vortragen, die Ergebnisse dokumentieren und in einer 30-60 Seiten langen Arbeit niederschreiben. • Sie üben dabei, informatische Probleme, die zielorientiertes und logisch fundiertes Herangehen erfordern selbständig einzuordnen und durch Einsatz technischer, wissenschaftlicher und mathematischer Methoden zu analysieren bzw. zu lösen. • Im Laufe des Verfassens der Bachelorarbeit lernen die Studierenden einen wissenschaftlichen Text zu gliedern, korrekt zu bebildern und die Regeln des korrekten Zitierens zu beachten. • Dabei kann die Arbeit auch in englischer Sprache abgefasst werden um die wissenschaftliche Sprachkompetenz zu verbessern; ähnliches geschieht durch das Studium englischsprachiger Originalliteratur. 			
4.	<p>Inhalte</p> <p>Entsprechend der vergebenen Themenstellung.</p>			
5.	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p> <p>B.Sc. Informatik</p>			
6.	<p>Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme</p> <p>.</p>			
7.	<p>Zugangsvoraussetzung(en)</p> <p>Gem. §15 Abs. 4 der Prüfungsordnung (mindestens 120 LP)</p>			
8.	<p>Prüfungsformen</p> <p>8.1. Studienleistung(en)</p> <p>8.2. Modulprüfung</p> <p>Schriftliche Bachelorarbeit mit Abschlusskolloquium (30-45 Minuten). Die Note der Modulprüfung wird gemäß §17 Abs. 4 aus dem arithmetischen Mittel der Note der Bachelorarbeit und des Abschlusskolloquiums gebildet; dabei wird die Note der Bachelorarbeit und des Abschlusskolloquiums im Verhältnis 4:1 gewichtet.</p>			
9.	<p>Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten</p>			

AB-30 - Bachelorarbeit	
	Positive Bewertung der Ausarbeitung und erfolgreiches Abschlusskolloquium.
10.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen Die Note geht mit 25 LP in die Abschlussnote ein
11.	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester
12.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende Vorsitzende/r des Prüfungsausschusses B.Sc. Informatik
13.	Sonstige Informationen

VI. Module im Anwendungsfach

AF-xx Anwendungsfach					
Modul-Kennnummer (JOGU-StilNe)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)	
	540 h	2-3 Semester	3.-6. Semester	18 LP	
	Lehrveranstaltungen/Lehrformen		Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) Vorlesungen des Anwendungsfachs k (P)		~10 SWS/105 h	165 h	9 LP
	b) Übung zu a) oder Seminare oder Praktika (P)		~10 SWS/105 h	165 h	9 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen Die Studierenden wählen aus der unter 4. aufgeführten Liste ein Anwendungsfach aus. Das Lehr- und Prüfungsangebot richtet sich nach dem jeweiligen Fach. Ein einmaliger Wechsel des Anwendungsfachs ist zulässig. Die Form der angebotenen Veranstaltungen kann jeweils fachspezifisch unterschiedlich sein. Die genauen Regelungen bzgl. der zu wählenden Module sind den Kooperationsvereinbarungen zwischen den beteiligten Fächern zu entnehmen.				
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen Das Anwendungsfach soll in einem inhaltlichen Kontext zum Fach Informatik stehen.				
4.	Inhalte Das Anwendungsfach kann aus folgenden Fächer gewählt werden: <ol style="list-style-type: none"> 1. Biologie 2. Geographie 3. Linguistik 4. Mathematik 5. Medienrecht 6. Medizin 7. Musikwissenschaft 8. Physik 9. Publizistik 10. Psychologie 11. Sportwissenschaft 12. Wirtschaftswissenschaft Der Prüfungsausschuss kann auf Antrag weitere Fächer als Anwendungsfächer zulassen. Die Studierenden gewinnen einen vertieften Einblick in einen selbst gewählten Bereich des Anwendungsfaches.				
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc.				
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme keine				
7.	Zugangsvoraussetzung(en)				
8.	Prüfungsformen 8.1. Studienleistung(en) Entsprechend den Modulbeschreibungen der einzelnen Fächer. 8.2. Modulprüfung Prüfungen entsprechend den Regelungen der verschiedenen Fächer die in den Modulbeschreibungen beschrieben sind.				

AF-xx Anwendungsfach	
9.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend den Regelungen der verschiedenen Fächer (siehe jeweilige Modulbeschreibungen).
10.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen Note geht mit 18 LP in die Abschlussnote ein.
11.	Häufigkeit des Angebots Die Module werden mindestens jährlich angeboten.
12.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende Studiengangsbeauftragter Prof. Dr. Elmar Schömer und die entsprechenden Modulbeauftragten der einzelnen Fächer.
13.	Sonstige Informationen