

# Modulhandbuch

für den  
Bachelorstudiengang

Technische Informatik  
(B.Sc.)

Basis: SPO v. 17.04.2023; Gültig für Studierende  
mit Studienbeginn ab dem Wintersemester 2023/24

Sommersemester 2024

erstellt am 04.04.2024

Fakultät Informatik und Mathematik

# Regelstudienverlaufsplan im Bachelorstudiengang Technische Informatik

## Basis: Studien- und Prüfungsordnung vom 17.04.2023

Gültig für Studierende mit Studienbeginn Wintersemester 2023 / 2024

Semester (*)	ECTS																																	Summe ECTS																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33																															
1 WiSe	Mathematik 1				Programmieren 1						Theoretische Informatik						Physik				AW 1																				30																							
2 SoSe	Mathematik 2				Programmieren 2						Computersysteme						Einführende Robotikprojekte		Grundlagen Elektronik																							30																						
3 WiSe	Betriebssysteme				Kommunikationssysteme						Digital Design						Datenbanken																										28																					
4 SoSe	Algorithmen und Datenstrukturen				Software Engineering						Statistik						Embedded Systems		Fachbezogenes Wahlpflichtmodul 1																									31																				
5 WiSe	Praktikum im Betrieb																								Praxisseminar		AW 2		Seminar Techn. Informatik																																			31
6 SoSe	Vertiefungsmodul 1		Vertiefungsmodul 2		Vertiefungsmodul 3		Vertiefungsmodul 4		Vertiefungsmodul 5		Fachbezogenes Wahlpflichtmodul 2																																	30																				
7 WiSe	Bachelorarbeit						Bachelorseminar		Vertiefungsmodul 6		Vertiefungsmodul 7		Fachbezogenes Wahlpflichtmodul 3																															30																				

(\*) Gibt das Semesterangebot, Fachsemester 1 bis 7, an und ob die Lehrveranstaltungen in einem Wintersemester oder Sommersemester stattfinden.

Der Vertiefungskatalog legt die Vertiefungsmodule fest.  
 Der Wahlpflichtkatalog legt die Fachbezogenen Wahlpflichtmodule fest.  
 Beide Kataloge werden vom Fakultätsrat beschlossen und vom Senat genehmigt.

### Vorläufige Vertiefungsmodulplanung

Projektstudium Technische Informatik	Informationssicherheit	Signalverarbeitung	Computer Architektur	Echtzeitsysteme	Numerische Mathematik	Netzwerkmanagement
--------------------------------------	------------------------	--------------------	----------------------	-----------------	-----------------------	--------------------

Im Zweifel gelten immer die gültigen und hochschulöffentlich bekannt gemachten Rechtsnormen.  
 Das vom Fakultätsrat beschlossene semesterbezogene Angebot der Lehrveranstaltungen ist im Studienplan geregelt.

# Modulliste

## Studienabschnitt 1:

Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 1.....	5
AW-Modul 1.....	6
Computersysteme.....	8
Computersysteme.....	9
Einführende Robotikprojekte.....	11
Einführende Robotikprojekte.....	12
Grundlagen Elektronik.....	14
Grundlagen Elektronik.....	15
Mathematik 1.....	17
Mathematik 1 (Lineare Algebra).....	18
Mathematik 2.....	20
Mathematik 2 (Analysis).....	21
Physik.....	24
Physik.....	25
Programmieren 1.....	27
Programmieren 1.....	28
Programmieren 2 (Programming 2).....	30
Programmieren 2 (Programming 2).....	31
Theoretische Informatik.....	33
Theoretische Informatik.....	34

## Studienabschnitt 2:

Algorithmen und Datenstrukturen.....	36
Algorithmen und Datenstrukturen.....	37
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 2.....	39
AW-Modul 2.....	40
Betriebssysteme.....	42
Betriebssysteme.....	43
Datenbanken (Databases).....	45
Datenbanken.....	46
Digital Design.....	48
Digital Design.....	49
Embedded Systems.....	51
Embedded Systems.....	52
Fachbezogenes Wahlpflichtmodul 1.....	54
Kommunikationssysteme.....	55
Kommunikationssysteme.....	56
Praktisches Studiensemester (Practical Semester).....	58
Praktikum (Industrial Placement).....	59
Praxisseminar (Industrial Placement Seminar).....	61
Seminar Technische Informatik.....	63
Seminar Technische Informatik.....	64
Software Engineering.....	66
Software Engineering.....	67
Statistik.....	69
Statistik.....	70

### Studienabschnitt 3:

Bachelorarbeit (Bachelor Thesis).....	72
Bachelorseminar.....	73
Schriftliche Ausarbeitung (Thesis).....	75
Fachbezogenes Wahlpflichtmodul 2.....	77
Fachbezogenes Wahlpflichtmodul 3.....	78

### Schwerpunkt: Vorläufiger Vertiefungskatalog Technische Informatik (3. Studienabschnitt Module 23 - 29)

Computer Architektur.....	79
Computer Architektur.....	80
Echtzeitsysteme.....	82
Echtzeitsysteme.....	83
Informationssicherheit.....	85
Informationssicherheit.....	86
Netzwerkmanagement.....	88
Netzwerkmanagement.....	89
Numerische Mathematik.....	91
Numerische Mathematik.....	92
Projektstudium Technische Informatik.....	94
Projektstudium Technische Informatik.....	95
Signalverarbeitung.....	97
Signalverarbeitung.....	98

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 1		4
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Gabriele Blod	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. / 2.	1.	Wahlpflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
in der Regel keine, außer bei aufeinander aufbauenden Kursen
Empfohlene Vorkenntnisse
in der Regel keine, außer bei aufeinander aufbauenden Kursen

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung von Orientierungswissen und Allgemeinbildung</li> <li>• Vermittlung und Training von Schlüsselkompetenzen (z.B. Zusatzzertifikat "Soft Skills")</li> <li>• Vermittlung und Training von Fremdsprachen</li> </ul>

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die in der jeweiligen Kursbeschreibung beschriebenen Fachkompetenzen zu verstehen und anzuwenden.
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die in der jeweiligen Kursbeschreibung beschriebenen persönlichen Kompetenzen intellektuell einzuordnen und praktisch umzusetzen.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	AW-Modul 1	2 SWS	2

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
AW-Modul 1		AW1
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Gabriele Blod	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.		
Lehrform		
Abhängig vom ausgewählten AW-Fach (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	30h

Studien- und Prüfungsleistung
KI u./o. StA u./o. mdl. LN

Inhalte
Abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, die in der jeweiligen Kursbeschreibung beschriebenen Fachkompetenzen zu verstehen und anzuwenden.
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, die in der jeweiligen Kursbeschreibung beschriebenen persönlichen Kompetenzen intellektuell einzuordnen und praktisch umzusetzen.
Lehrmedien
Abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung.
Literatur
Abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung.

### Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

AW-Modul 1: frei wählbar aus gesamten AW-Angebot mit folgenden Ausnahmen:

- Module aus dem Bereich EDV
- Module der VHB des Themenbereichs Internetkompetenz oder anderer Informatik-bezogener Themen
- Modul „3-D-Druck“ aus dem Bereich Naturwissen-schaft und Technik
- Modul „Einführung in Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen“ aus dem Bereich Sozial- und Methodenkompetenz: Block 5

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Computersysteme		1
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Daniel Münch	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	1.	Pflicht	8

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Computersysteme	6 SWS	8



Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Computersysteme		CS
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Daniel Münch	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Sebastian Fischer Prof. Dr. Rudolf Hackenberg Lukas Hinterberger (LB) Prof. Dr. Wolfgang Mauerer Beate Mielke (LBA) Prof. Dr. Daniel Münch		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen (4 SWS) und Übung (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	6 SWS	deutsch	8

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	150h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min.

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht wie funktioniert ein Rechner und wichtige Zusammenhänge</li> <li>• Repräsentation von Daten (char, int, floating-point) und Arithmetik</li> <li>• Instruction Set Architecture</li> <li>• Assemblerprogrammierung</li> <li>• Ausnahmen im Ablauf / Kontrollfluss (Interrupts und Exceptions)</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegende Struktur, Funktionsweise und Zusammenhänge von Computersystemen darzustellen (1) und zu erklären (2)</li> <li>• die Darstellung von Daten und Informationen zu zeigen (1)</li> <li>• (Binär)arithmetik anzuwenden (2)</li> <li>• elementare Befehle von Rechnersystemen zu beschreiben (2), die Verbindung zur Architektur zu erklären (2), und die Verbindung zu Hochsprachen (C) zu erklären (2) und umzusetzen (3)</li> </ul>

<b>Lernziele: Persönliche Kompetenz</b>
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"><li>• fachliche Inhalte in Kleingruppen zu diskutieren (2)</li><li>• fachliche Fragen an den Lehrenden zu stellen (3)</li><li>• ihren Lernprozess (Zeitmanagement) selbständig zu organisieren (2)</li><li>• neue Inhalte im Selbststudium zu erarbeiten (2)</li><li>• individuelle Aufgaben zu lösen (2) und mit konstruktiver Kritik umzugehen (2)</li><li>• technische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (3)</li></ul>
<b>Lehrmedien</b>
Beamer, Folien / Skript, Tafel, Notebook
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• eigene Folien / Unterlagen</li><li>• Bryant_Computer Systems, A Programmer's Perspective_Pearson_3rded</li><li>• Tanenbaum_Structured computer organization</li><li>• Blum_Professional assembly language</li><li>• Seyfrath_Introduction to 64 Bit Intel Assembly Language Programming for Linux</li><li>• Seyfrath_Introduction to 64 bit Windows assembly language programming</li><li>• Irvine_Assembly language for x86 processors</li><li>• Kusswurm_Modern x86 Assembly Language Programming</li><li>• Intel_sdm-vol-1_basic architecture</li><li>• Intel_sdm-vol-2abcd_instruction set architecture</li><li>• Intel_sdm-vol-3abcd_system programming guide</li></ul>
<b>Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung</b>
Empfohlene Vorkenntnisse: C Programmierung (Programmieren 1)

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Einführende Robotikprojekte		5
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Alexander Metzner	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	1.	Pflicht	4

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Programmieren 1

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Einführende Robotikprojekte	4 SWS	4

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Einführende Robotikprojekte		RB
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Alexander Metzner	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Alexander Metzner	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen (1 SWS) und Übung (3 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	4 SWS	deutsch	4

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	60h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min.

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorik/Aktorik in der Praxis</li> <li>• Wegeplanung und Umgebungsmodellbildung</li> <li>• Steuerung und Regelung</li> <li>• Abstraktionsschichten in HW-nahen Programmen</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Herausforderungen beim Entwurf von Systemen, die mit physikalischen Umgebungen interagieren zu erkennen und darauf angepasste notwendige Strukturen der Programmierung zu entwickeln. (2)</li> <li>• die Entwurfsprinzipien für diese Systeme anzuwenden. (3)</li> <li>• die Prinzipien HW-naher Systemprogrammierung zu realisieren und anzuwenden. (1)</li> </ul>
Lernziele: Persönliche Kompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich selbständig und motiviert in neue Themenbereiche einzuarbeiten und diese strukturiert und Schritt für Schritt mit gegebenen Unterlagen zu erarbeiten. (2)</li> <li>• erlernte Lösungsansätze auf Basis vorgegebener Übungs- und Beispielaufgaben mit Hilfe der eigenen Kreativität und Vorstellungskraft auch auf andere Szenarien des eigenen Erfahrungsbereichs anzuwenden. (3)</li> <li>• eigene Defizite im Lernfortschritt zu erkennen, dies zu kommunizieren und die Möglichkeiten der angebotenen Hilfestellungen zu nutzen. (2)</li> </ul>

Lehrmedien
Tafel, Notebook, Beamer
Literatur

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Grundlagen Elektronik		10
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Alexander Metzner	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	1.	Pflicht	3

Empfohlene Vorkenntnisse
Physik

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Grundlagen Elektronik	2 SWS	3

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Grundlagen Elektronik		GET
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Alexander Metzner	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Johannes Reschke		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	2 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	60h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 60 Min.

Inhalte
<p>Präambel: Fokus liegt auf "analoge" Randbedingungen und Guidelines beim praktischen Entwurf von Schaltungen (sowohl diskret per Steckbrett als auch Platinenentwurf)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionierung von Leitungen: Querschnitt, Länge und Impedanz</li> <li>• Filter</li> <li>• Treiber</li> <li>• Brückenschaltungen</li> <li>• Bipolartransistoren: Grundsaltungen</li> <li>• Operationsverstärker: Grundsaltungen, Anwendung zur Signalkonditionierung/Signalverbesserung</li> <li>• Spannungsregler</li> <li>• Anschluss und Betrieb von Aktuatoren wie Gleichstrommotoren</li> <li>• Schaltungssimulation</li> <li>• Leiterplattenentwurf/PCB Design: Fokus auf für die Praxis wichtige Vorgaben/Daumenregeln beim Leiterplatten Design</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen elektronischer Bauelemente zu kennen und einfache analoge/digitale Schaltungen zu erkennen und zu entwerfen. (2)</li> <li>• die in der Praxis wichtige Vorgaben/Daumenregeln beim Leiterplatten Design zu kennen. (1)</li> <li>• Software zu kennen, um einfache analoge Schaltungen simulieren und dimensionieren zu können. (1)</li> </ul>

### Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- typische Problemstellungen der Elektronik zu formulieren (3) und wiederzugeben. (2)
- selbstständig einfache elektronische Projekte planen , eigene kreative Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen. (3)

### Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer

### Literatur

- Bartlett, Elektronik für Einsteiger
- Hartl, Harald; Krasser, Edwin; Söser, Peter; Winkler, Gunter, Elektronische Schaltungstechnik: Mit Beispielen in LTspice
- Tietze, Ulrich und Schenk, Christoph, Halbleiter-Schaltungstechnik
- Reinhold, Wolfgang, Elektronische Schaltungstechnik: Grundlagen der Analogelektronik mit Aufgaben und Lösungen
- Göbler, Holger, Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik
- Scherz, Paul und Monk, Simon, Practical Electronics for Inventors
- Horowitz, Paul und Hill, Winfried, The Art of Electronics
- Gray, Paul R., Hurst, Paul J., Lewis Stephen H. und Meyer, Robert G., Analysis and Design of Analog Integrated Circuits
- Franz, Joachim, EMV: Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen
- Williams, Tim, EMC for Product Designers
- Archambeault, Bruce und Drewniak, James, PCB Design for Real-World EMI Control

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden



Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Mathematik 1		8
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Rainer Löschel	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	Pflicht	7

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Mathematik 1 (Lineare Algebra)	6 SWS	7

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Mathematik 1 (Lineare Algebra)		MA 1
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Rainer Löschel	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Hans Kiesel Prof. Dr. Stefan Körkel Prof. Dr. Rainer Löschel Prof. Dr. Martin Pohl Dr. Gabriela Tapken (LBA) Prof. Dr. Martin Weiß Prof. Dr. Peter Wirtz		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen (4 SWS) und Übung (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	6 SWS	deutsch	7

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	120h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min.

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Logik: Mengenlehre, Aussagenlogik und Beweismethoden</li> <li>• Algebraische Strukturen: Relationen, Gruppen, Ringe, Körper</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme: homogen, inhomogen; Gaußsches Eliminationsverfahren</li> <li>• Vektoren und Matrizen: Linearkombinationen, lineare Unabhängigkeit</li> <li>• Vektorräume: Unterräume, Basis und Dimension, Norm und Skalarprodukt</li> <li>• Lineare Abbildungen: Bild, Kern, Komposition; orthogonale Abbildungen</li> <li>• Quadratische Matrizen: Inverse Matrix, Determinante, Hauptachsentransformation</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Konzepte der Linearen Algebra zu verstehen (3),</li> <li>• die Zusammenhänge mit anderen Gebieten (z.B. Analysis, Numerische Mathematik, Technik und Wirtschaftswissenschaften) zu erkennen (1),</li> <li>• Methoden der Linearen Algebra anwenden zu können (3).</li> </ul>

### Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- fachlich zu kommunizieren (2),
- Probleme analytisch und selbstständig zu bearbeiten (2).

### Lehrmedien

Tafel, Overheadprojektor, Beamer, Einsatz mathematischer Software

### Literatur

- Dirk Hachenberger: Mathematik für Informatiker
- Rod Haggarty: Diskrete Mathematik für Informatiker
- Peter Hartmann: Mathematik für Informatiker
- David Lay: Linear Algebra and its Applications
- Gerald Teschl, Susanne Teschl: Mathematik für Informatiker, Band 1: Diskrete Mathematik und Lineare Algebra, Springer
- Edmund Weitz: Konkrete Mathematik (nicht nur) für Informatiker, Springer

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Mathematik 2		9
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Martin Pohl	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	1.	Pflicht	7

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Mathematik 2 (Analysis)	6 SWS	7

<b>Teilmodul</b>		<b>TM-Kurzbezeichnung</b>	
Mathematik 2 (Analysis)		MA2	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Martin Pohl		Informatik und Mathematik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Hans Kiesl Prof. Dr. Stefan Körkel Prof. Dr. Rainer Löschel Prof. Dr. Martin Pohl Dr. Gabriela Tapken (LBA) Prof. Dr. Martin Weiß Prof. Dr. Peter Wirtz		nur im Sommersemester	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen (4 SWS) und Übung (2 SWS)			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	6 SWS	deutsch	7

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	120h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min.

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folgen und Reihen (u.a. Konvergenzbegriffe - Konvergenzkriterien für Folgen und Reihen - Funktionenreihen)</li> <li>• Stetigkeit (u.a. Stetigkeitsbegriffe - Zwischenwertsatz)</li> <li>• Differentialrechnung (u.a. Differentiationsregeln - Mittelwertsatz der Differentialrechnung - Extremwerte)</li> <li>• Integralrechnung (u.a. Riemannsches Integral - Mittelwertsatz der Integralrechnung - Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung - Integrationsregeln)</li> <li>• Mehrdimensionale Analysis (u.a. Funktionen in mehreren Veränderlichen - Grenzwerte und Stetigkeit - Differenzierbarkeit, totale und partielle Ableitung - Extremwerte)</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Verhalten einer gegebenen Zahlenfolge zu ermitteln (2).</li> <li>• Zahlenreihen auf die Anwendbarkeit der verschiedenen Konvergenzkriterien zu untersuchen (3) und das Konvergenzverhalten zu bestimmen (2).</li> <li>• die Definition elementarer Funktionen mittels Potenzreihen zu erläutern (1).</li> </ul>

- das Konzept der Ableitung zu beschreiben (1) und die Bedeutung der Ableitung zu erklären (2).
- die Ableitungen vorgegebener Funktionen zu berechnen (2).
- das Verhalten von Funktionen mit Hilfe der zentralen Sätze der Analysis (z.B. Zwischenwertsatz oder Mittelwertsatz) zu analysieren (3).
- Anwendungsaufgaben zur Differentialrechnung zu lösen (2) und die Lösung auf Plausibilität hin zu untersuchen (3).
- die Definition des Riemann-Integrals zu beschreiben (1) und die Bedeutung des Riemann-Integrals in unterschiedlichen Anwendungsbereichen zu erklären (2).
- die elementaren Integrationsmethoden (z.B. partielle Integration und Integration durch Substitution) durchzuführen (2).
- die Zusammenhänge zwischen Differentialrechnung und Integralrechnung zu erkennen (2).
- Anwendungsaufgaben zur Integralrechnung zu lösen (2) und das Ergebnis auf Plausibilität hin zu untersuchen (3).
- das Konzept der partiellen Differenzierbarkeit zu beschreiben (1).
- die geometrische Bedeutung von Gradienten zu erklären (2) und in Anwendungsaufgaben einzusetzen (2).
- Methoden zur Berechnung lokaler und globaler Extrema zu benennen (1).
- Anwendungsaufgaben zur Extremwertberechnung zu analysieren (3) und zu lösen (3).

#### Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- fachliche Inhalte in Lerngruppen zu diskutieren (2).
- die Argumente anderer zu analysieren (3).
- den Lernprozess in Lerngruppen zu bewerten (3).
- verschiedene Lernmethoden zu benennen (1).
- genau zu formulieren, was sie nicht verstanden haben (2).
- neue Inhalte im Selbststudium zu erarbeiten (2).
- den persönlichen Nutzen verschiedener Lernmethoden zu bewerten (3).
- den eigenen Lernfortschritt und Lernbedarf zu analysieren (3).
- ihren Lernprozess (Zeitmanagement) selbständig zu organisieren (2).
- mathematische Zusammenhänge mit eigenen Worten darzustellen (2).
- ihren Wissensstand und Lernbedarf zu erkennen (2).

#### Lehrmedien

Tafel, Beamer, Einsatz mathematischer Software

## Literatur

- Hachenberger, D.: Mathematik für Informatiker, Pearson Studium
- Hartmann, P.: Mathematik für Informatiker, Springer Vieweg Verlag (\*)
- Heuser, H.: Lehrbuch der Analysis (2 Bände), Vieweg + Teubner Verlag
- James Stewart, J.: Essential Calculus, Brooks/Cole
- Teschl, G. und S.: Mathematik für Informatiker, Band 2: Analysis und Statistik, Springer Verlag (\*)
- Thomas, G.B., Weir, M.D., Hass, J.: Basisbuch Analysis, Pearson Studium (\*\*)
- Weitz, E.: Konkrete Mathematik (nicht nur) für Informatiker, Springer Verlag (\*)

Für die mit (\*) gekennzeichneten Bücher ist der Zugriff auf die pdf-Version über die Hochschulbibliothek der OTH Regensburg möglich.

Für das mit (\*\*) gekennzeichnete Buch ist ein online-Zugriff für drei Nutzer gleichzeitig über die Hochschulbibliothek der OTH Regensburg möglich.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Physik		3
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Martin Kammler	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	Pflicht	5

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Physik	4 SWS	5



Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Physik		PH
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Martin Kammler	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Martin Kammler		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen (4 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min.

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Felder und Gaußscher Satz, elektrische Feldberechnungen</li> <li>• Elektrische Spannungen und Kondensatoren</li> <li>• Eigenschaften von elektrischen Feldern in Materie</li> <li>• Bewegte Elektronen im Vakuum und in verdünnten Gasen, Ohmsches Gesetz</li> <li>• Grundlagen der Halbleitertechnik, MOS Transistoren, logische Gatter</li> <li>• Magnetfelder und Berechnung von Magnetfeldern</li> <li>• Induktion und Magnetfelder in Materie</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Wesen der Physik zu kennen (1) und die Grundeinheiten zu können. (2)</li> <li>• einfache elektrische Felder und elektrische Feldberechnungen durchzuführen und den Gaußschen Satz anzuwenden. (3)</li> <li>• Kräfte auf ruhende elektrische Ladungen in einfachen elektrischen Feldern zu berechnen. (3)</li> <li>• Grundbegriffe der Elektrizitätslehre, wie das elektrische Potential, die elektrische Spannung und den elektrischen Strom zu verstehen, zu erklären und anzuwenden. (3)</li> <li>• Strom, Spannung und Widerstand in linearen Widerstandnetzwerken zu berechnen (2)</li> <li>• die dielektrischen Eigenschaften von Werkstoffen zu verstehen. (2)</li> <li>• einfachen Kondensatoren ohne und mit Dielektrikum zu verstehen, zu erklären und deren Kapazität zu berechnen. (3)</li> <li>• die dielektrischen Eigenschaften von Werkstoffen zu verstehen. (2)</li> <li>• Strom, Spannung und Kapazität in linearen Kondensatorwerken zu berechnen. (2)</li> </ul>

- Die Grundlagen und Grundbegriffe der Halbleitertechnologie zu kennen. (1)
- Die Grundlagen und Grundbegriffe logischer Gatter und der Digitaltechnik zu können. (2)
- einfache magnetische Felder und magnetische Feldberechnungen durchzuführen und das Ampère'sche Durchflutungsgesetz anzuwenden. (3)
- Kräfte auf bewegte elektrische Ladungen in einfachen magnetischen Feldern zu berechnen. (3)
- das Faraday'sche Induktionsgesetz, die Lenz'sche Regel und die Selbstinduktivität zu verstehen, zu erklären und anzuwenden. (3)
- Magnetfelder in Materie zu berechnen und Grundbegriffe wie die Permeabilität und Suszeptibilität zu verstehen, zu erklären und anzuwenden. (3)
- die magnetische Klassifikation von Materie zu können. (2)
- Einfache Wechselstromkreise mit einem Ohm'schen Widerstand, einem Kondensator und einer Spule zu verstehen, zu erklären und anzuwenden. (3)
- typische Anwendungen der Physik in der Informatik zu kennen. (1)

#### Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- physikalische Sachverhalte in der technischen Informatik zu erkennen, zuzuordnen und zu lösen. (2)
- in interdisziplinären Entwicklungsteams bestehend aus Informatikern und Physikern zu kommunizieren. (1)

#### Lehrmedien

Tafel, Folien, Notebook, Beamer

#### Literatur

- Hummel-Wild, Elektrizität und Magnetismus, Eigenverlag, 2002
- Halliday-Resnick-Walker, Fundamental of Physics, Wiley and Sons (1991)
- Paus, Physik, Hanser, 1995
- Friedhelm Kuypers, Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Programmieren 1		6
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Florian Heinz	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	Pflicht	8

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Keine

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Programmieren 1	6 SWS	8

<b>Teilmodul</b>		<b>TM-Kurzbezeichnung</b>	
Programmieren 1		PG1	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Florian Heinz		Informatik und Mathematik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Michael Bulenda Prof. Dr. Jan Dünneweber Jonas Fehlner (LB) Prof. Dr. Sebastian Fischer Prof. Dr. Florian Heinz Prof. Dr. Daniel Jobst Prof. Dr. Ruben Jubeh Prof. Dr. Carsten Kern Prof. Dr. Alexander Metzner Beate Mielke (LBA) Prof. Dr. Christoph Palm Prof. Dr.-Ing. Maike Stern Prof. Dr. Thomas Wölfl		nur im Wintersemester	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen (4 SWS) und Übung (2 SWS)			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	6 SWS	deutsch	8

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	150h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min.

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Kodieren, compilieren, linken und debuggen (mit und ohne IDE) Programmstruktur / Module</li><li>• Anweisungen, Ausdrücke</li><li>• Datentypen, Variablen, Konstanten und ihre Sichtbarkeit</li><li>• Ein-/Ausgabe</li><li>• Operatoren (u.a. arithmetisch, relational, logisch, Bitoperatoren)</li><li>• Präprozessor</li><li>• Kontrollstrukturen</li><li>• Arrays</li><li>• Zeichenketten</li><li>• Funktionen (u.a. main mit/ohne Argumenten) call by value, call by reference</li><li>• Rekursionen</li><li>• Typqualifizierer (const, volatile)</li><li>• Speicherklassen (auto, extern, static)</li><li>• Zeiger (u.a. Zeiger auf Zeiger und Funktionen, Zeigerarithmetik)</li><li>• Selbst definierte Datentypen (u.a. enum, struct, union, typedef)</li><li>• dynamische Speicherverwaltung</li><li>• Verkettete Listen</li></ul>
<b>Lernziele: Fachkompetenz</b>
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>... Konzepte prozeduraler Sprachen zu verstehen (1)</li><li>... Syntax der Programmiersprache C zu verstehen und anzuwenden (3)</li><li>... die Funktionsweise von bis dahin unbekanntem prozeduralen Programmen aus dem Quelltext zu erschließen und Fehler zu identifizieren (2)</li><li>... einfache Probleme zu analysieren und Algorithmen zur Lösung in der prozeduralen Programmiersprache C zu implementieren und zu testen (3)</li><li>... elementare Datenstrukturen zu kennen und selbständig anzuwenden (2)</li></ul>
<b>Lernziele: Persönliche Kompetenz</b>
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>... fachliche Fragen an den Dozenten zu stellen und Inhalte der Vorlesung in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2)</li><li>... zu Übungsaufgaben eigene Lösungsstrategien zu erarbeiten (3)</li><li>... beharrlich an einer Aufgabe zu arbeiten (2)</li><li>... sorgfältig und exakt zu arbeiten (2)</li></ul>
<b>Lehrmedien</b>
Tafel, Notebook, Beamer
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Kernighan / Ritchie: Programmieren in C: Mit dem C-Reference Manual in deutscher Sprache, Hanser-Fachbuch, 2.Ausgabe, 1990</li><li>• Jürgen Wolff / René Kroß: C von A bis Z: Das umfassende Handbuch für C-Programmierer. Zum Lernen und Nachschlagen. Aktuell zum Standard C18 Rheinwerk-computing, 4. Ausgabe, 2020</li></ul>

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Programmieren 2 (Programming 2)		7
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Kai Selgrad	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	1.	Pflicht	8

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Programmieren 1

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Programmieren 2 (Programming 2)	6 SWS	8

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Programmieren 2 (Programming 2)		PG 2
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Kai Selgrad	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Felix Schwägerl Prof. Dr. Kai Selgrad	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen (4 SWS) und Übung (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	6 SWS	deutsch	8

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	150h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min

Inhalte
<p>C++</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassen, Objekte, Klassenhierarchien (Einfach- und Mehrfachvererbung)</li> <li>• Lebenszyklus von Objekten</li> <li>• Templates, abstrakte Klassen</li> <li>• Polymorphie</li> <li>• (Operator) Überladung</li> <li>• Werte- und Referenzsemantik</li> <li>• Ausnahmebehandlung</li> <li>• STL</li> <li>• GUI-Programmierung (z.B. mit Qt)</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Konzepte objektorientierter Programmiersprachen zu verstehen (1) und diese zur praktischen Problemlösung einzusetzen (2).</li> <li>• Problemstellungen zu erfassen (2) und eine algorithmische Lösung dafür (auch unter Verwendung von Standardbibliotheken) in einer vorgegebenen Programmiersprache zu erstellen (am Beispiel von objektorientiertem C++/STL) (2).</li> <li>• sich in vorhandene (objektorientierte) Bibliotheken einzuarbeiten (1), unbekanntem Programmcode auf seine Funktionsweise hin zu analysieren (3) und in eigene Lösungen komplexer Problemstellungen einbinden (3) zu können.</li> </ul>

- eigene Lösungsansätze zu kommentieren und zu testen, sowie auch fremden Code zu untersuchen und ggf. zu korrigieren (2).
- die Werkzeuge des Entwicklungsprozesses (Präprozessor, Compiler, Linker) gezielt anzuwenden (3).
- einfache grafische Benutzeroberflächen umzusetzen und mit Programmcode zu verknüpfen (2).

#### Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- fachliche Fragen an den Dozenten zu stellen und Inhalte der Vorlesung in korrekter Fachsprache wiederzugeben. (2)
- sich zu Übungsaufgaben eigene Lösungsstrategien zu erarbeiten. (3)
- erlernte Lösungsansätze auf Basis vorgegebener Übungs- und Beispielaufgaben mit Hilfe der eigenen Kreativität und Vorstellungskraft auch auf andere Szenarien des eigenen Erfahrungsbereichs anzuwenden. (3)
- eigene Defizite im Lernfortschritt zu erkennen, dies zu kommunizieren und die Möglichkeiten der angebotenen Hilfestellungen zu nutzen. (2)

#### Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer

#### Literatur

- Stroustrup: "Programming: Principles and Practice Using C++", 2nd Ed, Addison Wesley, 2014
- Stroustrup: Einführung in die Programmierung mit C++, Pearson Studium, 2010 (aktuellere, nur auf Englisch verfügbare Edition ist zu bevorzugen, s.o.)
- Josuttis: Standard Bibliothek
- Josuttis: "C++17 - The Complete Guide", 2019
- Stroustrup: "The C++ Programming Language", 4th Ed. (deutsche Version ist ebenfalls aktuell)
- Breyman: Der C++ Programmierer, Hanser, 2015
- Lippmann, Lajoie, Moo: C++ Primer, Addison-Wesley, 2012

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden



Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Theoretische Informatik		2
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfgang Mauerer	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	Pflicht	8

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Theoretische Informatik	6 SWS	8

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Theoretische Informatik		TI
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfgang Mauerer	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Frank Herrmann Prof. Dr. Wolfgang Mauerer Prof. Dr. Klaus Volbert		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen (4 SWS) und Übung (2 SWS) Die Lehrveranstaltung kann auch als virtuelle Lehrveranstaltung mit Präsenzübungen angeboten werden.		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	6 SWS	deutsch	8

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	150h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min.

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formale Sprachen und Automatentheorie</li> <li>• Alphabete, Wörter, Sprachen. Informationsgehalt von Wörtern, Sprachen zur Problembeschreibung (speziell: Entscheidungsprobleme)</li> <li>• Deterministische und nichtdeterministische Endliche Automaten und deren Äquivalenz, Minimierung von Automaten, Grenzen von endlichen Automaten</li> <li>• Abschlusseigenschaften regulärer Sprachen</li> <li>• Grammatiken und Chomsky Hierarchie</li> <li>• Berechenbarkeitstheorie</li> <li>• Mächtigkeit und Abzählbarkeit</li> <li>• Turing Maschinen und äquivalente Varianten (z.B. Mehrband-Turingmaschine, nichtdeterministische Turingmaschine)</li> <li>• Kodierung von Turingmaschinen</li> <li>• Grenzen der Berechenbarkeit: Methode der Diagonalisierung und Methode der Kolmogorov-Komplexität</li> <li>• Satz von Rice</li> <li>• Komplexitätstheorie</li> <li>• Komplexitätsmaße</li> <li>• Komplexitätsklassen P und NP</li> </ul>

<b>Lernziele: Fachkompetenz</b>
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, die in der Vorlesung behandelten wissenschaftlichen Inhalte zu verstehen und anzuwenden. (3)
<b>Lernziele: Persönliche Kompetenz</b>
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, die in der Vorlesung behandelten wissenschaftlichen Inhalte selbständig zu verstehen und anzuwenden. (3)
<b>Lehrmedien</b>
Tafel, Folien
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Dirk W. Hoffmann: Theoretische Informatik, Hanser Verlag, 2009</li><li>• John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullmann, Rajee Motwani: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie“ von John E. Hopcroft, Pearson Studium, 2002</li><li>• Michal Sipser: Introduction to the Theory of Computation, Thomson Course Technology, 2006</li><li>• Uwe Schöning: Theoretische Informatik – kurzgefaßt, Spektrum Akademischer Verlag, 1995</li><li>• Gottfried Vossen und Kurt-Ulrich Witt: Grundlagen der Theoretischen Informatik mit Anwendungen, Vieweg, 2002</li><li>• Ingo Wegener: Theoretische Informatik, Teubner, 2005</li></ul>

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Algorithmen und Datenstrukturen		11
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Klaus Volbert	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3./4.	2.	Pflicht	8

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Algorithmen und Datenstrukturen	6 SWS	8

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Algorithmen und Datenstrukturen		AD
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Klaus Volbert	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Klaus Volbert		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen (4 SWS) und Übung (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	6 SWS	deutsch	8

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	150h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexitätsanalyse (Modelle zur Laufzeit- und Speicherplatzanalyse, Best-, Average- und Worst Case Analyse, Komplexitätsklassen, Asymptotische Komplexität, Lösen von Rekursionsgleichungen)</li> <li>• Entwurfsmethoden (Divide and Conquer, Dynamische Programmierung, Greedy-Algorithmen, Backtracking)</li> <li>• Algorithmen für Standard-Probleme (Elementare, fortgeschrittene und schlüsselbasierte Sortierverfahren, Datenstrukturen zur Verwaltung von Mengen - z.B. binäre Suchbäume, balancierte Bäume, Queues, Hashing, Suche in Mengen und Zeichenketten, Graph-Algorithmen - z.B. Tiefen- und Breitensuche, kürzeste Pfade, minimale Spannbäume)</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen für Standard-Probleme wiedergeben und implementieren zu können (1). Sie können die Effizienz von Algorithmen und Datenstrukturen bewerten und vergleichen (2). Sie haben verstanden, wie effiziente Algorithmen und Datenstrukturen anhand von kennengelernten Entwurfsprinzipien analysiert und entworfen werden können (3).</p>
Lernziele: Persönliche Kompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, algorithmische Problemstellungen zu grundlegenden Themen in der Informatik selbstständig alleine und in Gruppenarbeit wiederzugeben (1), zu bearbeiten (2) und zu lösen (3).</p>

Sie können eigene und andere Lösungen bewerten und vergleichen.

#### Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer

#### Literatur

- Cormen, T. H., Leisserson, C. E., Rivest, R.L., Stein, C.: Introduction to Algorithms, MIT Press, 2022
- Kleinberg, J., Tardos, E.: Algorithm Design, Pearson Education Limited, 2013
- Ottmann, T., Widmayer, P.: Algorithmen und Datenstrukturen, Springer Vieweg, 2017
- Pomberger, G., Dobler, H.: Algorithmen und Datenstrukturen, Pearson Studium 2008
- Schöning, U.: Algorithmik, Spektrum Akademischer Verlag, 2011
- Sedgewick, R.: Algorithms, Addison Wesley, 2011
- Solymosi, A., Grude, U.: Grundkurs Algorithmen und Datenstrukturen in JAVA: Eine Einführung in die praktische Informatik, Vieweg, 2017

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 2		20
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Gabriele Blod	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5.	2.	Wahlpflicht	4

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	AW-Modul 2	2 SWS	2

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
AW-Modul 2		AW 2
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Gabriele Blod	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.		
Lehrform		
abhängig vom ausgewählten AW-Fach		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4. / 5.	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	30h

Studien- und Prüfungsleistung
Kl u./o. StA u./o. mdl. LN

Inhalte
abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, die in der jeweiligen Kursbeschreibung beschriebenen Fachkompetenzen zu verstehen und anzuwenden.
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, die in der jeweiligen Kursbeschreibung beschriebenen persönlichen Kompetenzen intellektuell einzuordnen und praktisch umzusetzen.
Lehrmedien
abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung
Literatur
abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung



#### Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

AW-Modul 2: frei wählbar aus gesamten AW-Angebot mit folgenden Ausnahmen:

- Module aus dem Bereich EDV
- Module der VHB des Themenbereichs Internetkompetenz oder anderer Informatik-bezogener Themen
- Modul „3-D-Druck“ aus dem Bereich Naturwissen-schaft und Technik
- Modul „Lernen und Studieren 1 + 2“ aus dem Bereich Sozial- und Methodenkompetenz Block 5
- Modul „Einführung in Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen“ aus dem Bereich Sozial- und Methodenkompetenz: Block 5

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Betriebssysteme		14
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Markus Kucera	Informatik und Mathematik	

<b>Zuordnung zu weiteren Studiengängen</b>
Informatik

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3./4.	2.	Pflicht	7

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Betriebssysteme	6 SWS	7

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Betriebssysteme		OS
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Markus Kucera	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Jan Dünneweber Prof. Dr. Markus Kucera		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit ggf. Übungen (4 SWS) und Übungen (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	6 SWS	deutsch	7

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	120h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP. 90 Min

Inhalte
<p>Einführung (Historie, Betriebssystem, Schichtenmodell, Schnittstellen und virtuelle Maschine)            Prozesse (Prozesszustände, Scheduling, Synchronisation, Kommunikation)            Speicherverwaltung (Speicherbelegungsstrategien, virtueller Speicher, Seitenverwaltung, Segmentierung, Cache)            Dateiverwaltung (Dateisysteme, Dateiattribute, Dateifunktionen, Dateioorganisation)</p>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, ihr Wissen auch über die Disziplin hinaus zu vertiefen und reflektieren situationsbezogen die erkenntnistheoretisch begründete Richtigkeit fachlicher und praxisrelevanter Aussagen. Diese werden in Bezug zum komplexen Kontext gesehen und kritisch gegeneinander abgewogen. Studierende sammeln, bewerten und interpretieren relevante Informationen und leiten wissenschaftlich fundierte Urteile ab. Sie entwickeln Lösungsansätze und realisieren dem Stand der Wissenschaft entsprechende Lösungen. Sie führen anwendungsorientierte Projekte durch und tragen im Team zur Lösung komplexer Aufgaben bei. Sie gestalten selbstständig weiterführende Lernprozesse.</p> <p>Die Studierenden kennen die wichtigsten Mechanismen eines Betriebssystems. Sie verstehen die grundlegenden Konzepte eines modernen Betriebssystems und erwerben Fertigkeiten in der systemnahen Programmierung.</p> <p>Die Kompetenzen werden auf Niveaustufe 3 vermittelt.</p>

### Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, innerhalb ihres Handelns fachliche und sachbezogene Problemlösungen zu formulieren und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen. Sie kommunizieren und kooperieren mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertretern, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen. Außerdem reflektieren und berücksichtigen sie unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Beteiligter.

Studierende entwickeln ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns in vorwiegend außerhalb der Wissenschaft liegenden Berufsfeldern orientiert. Sie begründen das eigene berufliche Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen und können die eigenen Fähigkeiten einschätzen, sie reflektieren autonom sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten und nutzen diese unter Anleitung. Studierende erkennen situationsadäquat Rahmenbedingungen beruflichen Handelns und begründen ihre Entscheidungen verantwortungsethisch. Sie reflektieren ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen.

Die Kompetenzen werden auf Niveaustufe 3 vermittelt.

### Lehrmedien

Tafel, Beamer, Folien

### Literatur

- Tanenbaum. Moderne Betriebssysteme
- Silberschatz et al: Operating System Concepts

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Datenbanken (Databases)		12
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Johannes Schildgen	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3./4.	2.	Pflicht	7

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Datenbanken	6 SWS	7

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Datenbanken		DAB
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Johannes Schildgen	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Florian Heinz Stephan Payer (LB) Prof. Dr. Johannes Schildgen		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen (4 SWS) und Übung (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	6 SWS	deutsch	7

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	120h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min.

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzeptionelle Datenmodellierung: Entity-Relationship-Modell</li> <li>• Relationenmodell: Relationale Algebra und Normalformen.</li> <li>• SQL: Datenbankzugriffssprache DML, Datenbankbeschreibungssprache DDL, Sichten, Rechteverwaltung</li> <li>• Datenbankprogrammierung: Transaktionen, Zugriff auf Datenbanken mit geeigneten Programmiersprachen, Benutzerdefinierte-Funktionen, Trigger</li> <li>• Concurrency und Recovery von Datenbanken: Recovery, Log-Dateien, Concurrency, Lockmechanismen, Deadlock.</li> <li>• Datenbankoptimierung: Anfrageoptimierung, Indexe</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau und die Funktionsweise von Datenbanken wiederzugeben (1),</li> <li>• selbstständig kleinere bis mittlere Datenbanken konzeptionell und logisch zu entwerfen (2),</li> <li>• Datenbanken mittels der Anfragesprache SQL einzurichten (2) und zu verwenden. (2),</li> <li>• Konzepte wie Sichten, Trigger und benutzerdefinierte Funktionen zu bewerten (3) und adäquate Konzepte für spezielle Anwendungsfälle auszuwählen (3).</li> </ul>

<b>Lernziele: Persönliche Kompetenz</b>
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"><li>• in Zusammenarbeit mit anderen Datenbanken zu modellieren und Modellierungsalternativen zu diskutieren (3),</li><li>• selbstständig die Anfragesprache SQL auf einer Datenbank einzusetzen (2).</li></ul>
<b>Lehrmedien</b>
Tafel, Beamer, Notebook
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• J. Schildgen: Sprachkurs SQL - Das Datenbanken-Hörbuch, 2018</li><li>• A. Kemper / A. Eickler: Datenbanksysteme: Eine Einführung, Oldenbourg, 2015</li><li>• E. Schicker: Datenbanken und SQL, Springer-Vieweg 2014</li><li>• A. Heuer, K.-U. Sattler, G. Saake: Datenbanken: Konzepte und Sprachen, 2018</li><li>• C.J. Date: Introduction to Database Systems, Addison Wesley, 2003</li><li>• C.J. Date / H. Darwen: SQL – Der Standard, Addison Wesley, 1998</li></ul>

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Digital Design		15
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Daniel Münch	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3./4.	2.	Pflicht	7

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Digital Design	6 SWS	7



Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Digital Design		DD
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Daniel Münch	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Daniel Münch Johannes Rechermann Lukas Schmidbauer (LB)		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen (4 SWS) und Praktikum (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	6 SWS	deutsch	7

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	120h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min.

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaltechnik Grundlagen</li> <li>• Kombinatorische Logik / Schaltnetze</li> <li>• Physikalische und schaltungstechnische Grundlagen</li> <li>• Getaktete Logik / Schaltwerke</li> <li>• Schaltungsentwicklung/Implementierung auch mit der Hardwarebeschreibungssprache VHDL</li> <li>• Halbleiterspeichertechnologien</li> <li>• Grundstruktur von Prozessoren</li> <li>• Interfacing und Kommunikation</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unterschiedliche Realisierungsformen von digitalen Schaltungen zu beschreiben (1) und zu analysieren, (2)</li> <li>• Halbleiterspeichertechnologien und Grundstrukturen von Prozessoren (instruction set architecture, machine language und micro architecture) zu verstehen (1) und zu analysieren, (2)</li> <li>• grundlegende Kommunikationskonzepte zwischen digitalen Komponenten sowie mit der digitalen und analogen Außenwelt zu benennen (1) und zu erklären, (2)</li> </ul>

- grundlegende kombinatorische sowie synchrone/getaktete Logikkomponenten von digitalen Schaltungen darzustellen (1), deren Funktion sowie deren (physikalisches) Verhalten (timing, power) zu analysieren (2) sowie selbständig zu entwickeln, (3)
- einfache Komponenten mit programmierbaren Logik-Bausteinen mit Hilfe von Hardwarebeschreibungssprachen (VHDL) zu entwickeln. (3)

#### Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundprinzipien der Teamarbeit und Feedbackregeln zu benennen (1) und in einem Team zu arbeiten, (2)
- fachliche Inhalte in Kleingruppen zu diskutieren, (2)
- fachliche Inhalte vor einem Publikum darzustellen, (2)
- fachliche Fragen an den Lehrenden zu stellen, (3)
- ihren Lernprozess (Zeitmanagement) selbständig zu organisieren, (2)
- neue Inhalte im Selbststudium zu erarbeiten, (2)
- individuelle Aufgaben zu lösen (2) und mit konstruktiver Kritik umzugehen, (2)
- technische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben. (3)

#### Lehrmedien

Beamer, Folien/Skript, Notebook, Tafel, Digitaltechnik Simluationstools, Xilinx FPGA-Entwicklungstools

#### Literatur

- Harris et al., Digital Design and Computer Architecture (ARM edition)
- Gehrke et al., Digitaltechnik: Grundlagen, VHDL, FPGAs, Mikrocontroller
- Reichardt, Digitaltechnik: Eine Einführung mit VHDL
- Ashenden, The Designer's Guide to VHDL
- Patterson et al., Computer Organization and Design: The Hardware Software Interface (ARM edition)
- Comer, Essentials of Computer Architecture
- Scherz, Pratical Electronics for Inventors

#### Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Empfohlene Vorkenntnisse: Datenverarbeitungssysteme, Physik

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Embedded Systems		18
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Alexander Metzner	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3./4.	2.	Pflicht	5

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Embedded Systems	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Embedded Systems		EM
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Alexander Metzner	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Alexander Metzner	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen (2 SWS) und Praktikum (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min.

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführende Beispiele von Embedded Systems</li> <li>• Typischer Aufbau und spezielle Probleme von Embedded Systems</li> <li>• Mikrocontrollerfamilien</li> <li>• Übliche Peripheriekomponenten: Ports, Timer, ADC, PWM, UART</li> <li>• Hardware-Abstraktionsschichten</li> <li>• Sensoren / Aktoren</li> <li>• weitere ausgewählte Themen aus den Bereichen Feldbusse, Energieeffizienz, Sicherheit</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden zur Softwareentwicklung für Mikrocontroller anzuwenden, (3)</li> <li>• die besonderen Herausforderungen von Embedded Systems zu begreifen und zielgerichtete Lösungen dafür zu entwickeln, (2)</li> <li>• den Betrieb von Peripheriekomponenten praktisch umzusetzen, (3)</li> <li>• Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung von Embedded Systems zu beherrschen. (2)</li> </ul>
Lernziele: Persönliche Kompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich selbständig und motiviert in neue Themenbereiche einzuarbeiten und diese strukturiert und Schritt für Schritt mit gegebenen Unterlagen zu erarbeiten, (2)</li> </ul>

- erlernte Lösungsansätze auf Basis vorgegebener Übungs- und Beispielaufgaben mit Hilfe der eigenen Kreativität und Vorstellungskraft auch auf andere Szenarien des eigenen Erfahrungsbereichs anzuwenden, (3)
- eigene Defizite im Lernfortschritt zu erkennen, dies zu kommunizieren und die Möglichkeiten der angebotenen Hilfestellungen zu nutzen. (2)

#### Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer

#### Literatur

- Eigene Folien in PDF
- Scholz, Softwareentwicklung eingebetteter Systeme, Springer 2005
- Nauth, Embedded Intelligent Systems, Oldenburg 2005
- Berger, Embedded System Design, Cmp Books 2002
- Oestereich, Analyse und Design mit UML 2.1, Oldenburg 2006
- Angermann, MATLAB – Simulink – Stateflow, Oldenburg 2009
- Lunze, Regelungstechnik, Springer 2014
- Marwedel, Embedded System Design, Springer 2014
- White, Making Embedded Systems, O'Reily 2012

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Fachbezogenes Wahlpflichtmodul 1		19
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Dekan Fakultät IM	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	2.	Wahlpflicht	5

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
-----	----------------------------	---------------------------	----------------------------------

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Kommunikationssysteme		17
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Waas	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3./4.	2.	Pflicht	7

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Kommunikationssysteme	6 SWS	7

<b>Teilmodul</b>		<b>TM-Kurzbezeichnung</b>
Kommunikationssysteme		KS
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Thomas Waas	Informatik und Mathematik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>	<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Thomas Waas		
<b>Lehrform</b>		
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen (4 SWS) und Praktikum (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	6 SWS	deutsch	7

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	120h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min.

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Computernetzwerke (Komponenten, Operation, Protokolle, zeitlicher Ablauf der Datenübertragung, Netzwerk-Architektur Modelle: ISO – OSI, TCP/IP)</li> <li>• Anwendungs-Schicht ( Kommunikation zw. Prozessen, Dienste für NW-Anwendungen, Protokollablauf und Meldungsformate der Anwendungen: HTTP, FTP, E-Mail, DNS)</li> <li>• Transport Schicht ( Protokollarten: TCP, UDP, Meldungsformate, Ablauf, Überlastkontrolle, Analyse)</li> <li>• Netzwerk Schicht ( Netzwerkdienst-Modell, Routing, Distanz Vektor Algorithmus, Link State Algorithmus, hierarchisches Routing, Routing Tabellen, Routing Protokolle: RIP, OSPF, BGP, Adressierung in TCP/IP Netzen, IPv4- Protokoll: Meldungsformat, Fragmentierung, Ablauf, Analyse, Subnetting)</li> <li>• Data Link (DL) Schicht (Dienste der DL Schicht, Techniken für Fehlerkorrekturen, gesicherte und ungesicherte Übertragungs-protokolle: Stop &amp; Wait, Go Back to N, Mehrfachzugriffsprotokolle, ARP-Protokoll, DL für LANs: Ethernet, Fast-Ethernet, Gigabit-Ethernet, Wireless Zugriffsverfahren: IEEE 802.11, Netzwerk-Komponenten der DL: Bridge, Hub, Switches)</li> <li>• Socket Programmierung</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzwerk-Komponenten, deren Rolle und die Kommunikations-Protokolle zwischen Komponenten anzugeben (1),</li> </ul>



- das Standard ISO-OSI Architektur-Modell im Vergleich zum TCP/IP-Modell zu benennen (1), sowie verschiedene Netzwerk-Dienste der Anwendungs-Schicht (wie z. B. DNS, DHCP) zu benutzen (2).
- mittels Analyse-Tools im Labor die Meldungsinhalte zu analysieren (3) und zu identifizieren (1),
- die Protokolle der Transportschicht (TCP, UDP) und die wichtigsten Dienste der Netzwerkschicht, wie Routing und globale Adressierung, zu benennen (1) und können diese praktisch auf die Netzwerk-Komponenten, wie Router und Switch, anwenden (2),
- die meist verwendeten Verfahren für die Meldungsübertragung auf die Data-Link-Ebenen aufzuzählen (1)
- Prozesse über das Internet kommunizieren zu lassen (3).

#### Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- fachliche Inhalte vor einem Publikum darzustellen (2),
- fachliche Fragen zu stellen (3) und
- netzwerktechnische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (3).

#### Lehrmedien

Tafel, Overheadprojektor, Notebook, Beamer

#### Literatur

- Skript und On-Line Tutorials
- D.E. Comer: „Computernetzwerke und Internets“ Pearson
- James Kurose & Keith Ross: „Computernetzwerke: Ein Top-Down-Ansatz“ Pearson Deutschland GmbH
- Fred Halsall: Computer Networking and the Internet, Addison Wesley, Reading, MA.
- Behrouz Forouzan: Data Communications and Networking, McGrawHill, Boston

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Praktisches Studiensemester (Practical Semester)		22
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Klaus Volbert	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5.	2.	Pflicht	

Verpflichtende Voraussetzungen
90 Kreditpunkte aus den vorangegangenen 4 Semestern oder Vollständiges Ablegen der Grundlagenmodule (Erwerb von 60 Kreditpunkten) und Absolvierung mindestens eines weiteren Studiensemesters in Vollzeit.

Inhalte
Im Rahmen von DV-Projekten ist die Mitarbeit in möglichst allen Projektphasen (Systemanalyse, Systemplanung, Implementierung und Systemeinführung) sicherzustellen.

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Praktikum (Industrial Placement)		24
2.	Praxisseminar (Industrial Placement Seminar)	2 SWS	2

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Praktikum (Industrial Placement)		PS
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Klaus Volbert	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
alle Professoren/innen der Fakultät IM		
Lehrform		
Praktikum (18 Wochen Vollzeit im Betrieb)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5.			24

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium

Studien- und Prüfungsleistung
Nachweis über 18 Wochen Praktikum im Betrieb

Inhalte
<p>Im Rahmen von DV-Projekten ist die Mitarbeit in möglichst allen Projektphasen (Systemanalyse, Systemplanung, Implementierung und Systemeinführung) sicherzustellen.</p> <p><b>Für dual Studierende gilt:</b> Das Praktikum von dual Studierenden findet im Kooperationsunternehmen statt, in dem sie auch in den vorlesungsfreien Zeiten arbeiten bzw. angestellt sind. Die Themen können mit dem Praxisbeauftragten abgestimmt werden.</p>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, ... typische Arbeiten/Aufgaben aus der Informatik in einem Unternehmen wiederzugeben (1). Sie kennen die Arbeitsweise und Arbeitsabläufe in einem Unternehmen. Sie konnten Ihre im Studium erworbenen Fachkenntnisse praktisch anwenden und insbesondere vertiefen (2-3). Sie haben gelernt, wie Arbeitsergebnisse im Unternehmen diskutiert und präsentiert werden.</p>
Lernziele: Persönliche Kompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, ... typische, in einem Unternehmen anfallende Arbeiten/Aufgaben aus der Informatik alleine und in Teams wiederzugeben (1), zu bearbeiten (2) und zu lösen (3). Sie können eigene und andere Lösungen bewerten und vergleichen.</p>

Sie haben einen ersten Eindruck, wie sie die zukünftige Arbeitswelt mit eigenen Beiträgen mitgestalten können.

Literatur

Keine Angabe

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Praktikum: 18 Wochen, die tägliche Arbeitszeit entspricht der üblichen Arbeitszeit der Ausbildungsstelle für Vollbeschäftigte. siehe: §3 Abschnitt 4 der APO, ca. 38,5h Vollzeit im Betrieb (gesamt: ca. 693h)

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Praxisseminar (Industrial Placement Seminar)		PS
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Klaus Volbert	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
alle Professoren/innen der Fakultät IM		
Lehrform		
Seminar		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5.	2 SWS	deutsch/englisch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium

Studien- und Prüfungsleistung
Seminarvortrag mit Erfolg und Praktikumsbericht mit Erfolg

Inhalte
Seminarvortrag / Präsentation über Ablauf und Inhalte des Praktikums im Unternehmen und Erstellen eine Praktikumsberichts.
<b>Für dual Studierende gilt:</b> Das Praxisseminar wird für dual Studierende so organisiert, dass alle dual Studierenden eines Semesters in einer Gruppe vereint werden. Dual Studierende berichten im Rahmen ihrer Präsentation explizit über ihre Erfahrungen aus der Verzahnung von Studium und beruflicher Tätigkeit. Dadurch ist ein fachlicher Austausch innerhalb der Gruppe von dual Studierenden möglich und jeder dual Studierende kann von den Erfahrungen der anderen profitieren.
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, typische Arbeiten/Aufgaben aus der Informatik in einem Unternehmen wiederzugeben (1). Sie kennen die Arbeitsweise und Arbeitsabläufe in einem Unternehmen. Sie konnten ihre im Studium erworbenen Fachkenntnisse praktisch anwenden und insbesondere vertiefen (2-3). Sie haben gelernt, wie Arbeitsergebnisse im Unternehmen diskutiert und präsentiert werden.
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, typische, in einem Unternehmen anfallende Arbeiten/Aufgaben aus der Informatik alleine und in Teams wiederzugeben (1), zu bearbeiten (2) und zu lösen (3). Sie können eigene und andere

Lösungen bewerten und vergleichen. Sie haben einen ersten Eindruck, wie sie die zukünftige Arbeitswelt mit eigenen Beiträgen mitgestalten können.

Lehrmedien

Praxisseminar: Tafel, Notebook, Beamer

Literatur

Keine Angabe

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Praxisseminar: Präsenz im Seminar, (Vor- und Nachbereitung)

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Seminar Technische Informatik		21
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Waas	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5.	2.	Pflicht	3

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Seminar Technische Informatik	2 SWS	3

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Seminar Technische Informatik		STI
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Waas	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Thomas Waas		
Lehrform		
Seminar (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4./5.	2 SWS	deutsch/englisch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	60h

Studien- und Prüfungsleistung
StA

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die wissenschaftliche Arbeitsweise in der Technischen Informatik und das wissenschaftliche Schreiben.</li> <li>• Methoden der Literaturrecherche und Quellenbewertung.</li> <li>• Durchführung eines Literaturreviews zu einem spezifischen Thema aus der Technischen Informatik.</li> <li>• Verfassen wissenschaftlicher Texte, wie z. B. Exposés, Abstracts oder kurze Fachartikel.</li> <li>• Präsentation der erarbeiteten Ergebnisse in Form eines Vortrags oder einer Poster-Präsentation.</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine effektive Literaturrecherche durchzuführen, um relevante wissenschaftliche Quellen aus der Informatik, insbesondere der Technischen Informatik, und angrenzender Disziplinen zu identifizieren (2),</li> <li>• eine systematische Literaturübersicht (Literaturreview) zu einem gegebenen Thema zu erstellen (3),</li> <li>• einen wissenschaftlichen Text aus dem aus den oben genannten Bereichen zu einem gegebenen Thema gemäß den gängigen Standards zu verfassen und dabei wissenschaftliche Methoden und Schreibweisen anzuwenden (3),</li> <li>• die erarbeiteten Ergebnisse strukturiert und präzise anderen Fachleuten zu erläutern und zu verteidigen (3).</li> </ul>



### Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- selbständig an einer Aufgabenstellung zu arbeiten und den Fokus auf das Wesentliche beizubehalten (2),
- Erfahrungen über das eigene Lern- und Arbeitsverhalten zu machen und zu reflektieren (2),
- Motivation aufrechtzuerhalten, auch dann, wenn größere Zeiträume zwischen Präsenzphasen sind (2),
- vorhandene Wissenslücken zu erkennen und Hilfe eigenverantwortlich einzufordern (3)

### Angebote Lehrunterlagen

ELO-Kursraum mit Folienpräsentationen und weiteren Details zu den Inhalten.

### Literatur

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Software Engineering		16
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Carsten Kern	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3./4.	2.	Pflicht	8

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Software Engineering	6 SWS	8

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Software Engineering		SE
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Carsten Kern	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Michael Bulenda Prof. Dr. Carsten Kern		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen (4 SWS) und Übung (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	6 SWS	deutsch	8

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	150h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min.

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Software-Engineering (Definition, Ethik, Qualität)</li> <li>• Vorgehensmodelle (Phasenmodelle, V-Modelle, Agile Entwicklung)</li> <li>• Grundlagen des Requirements Engineering</li> <li>• Konzepte und Notationen der OOA (Basiskonzepte, statische, dynamische Konzepte, UML)</li> <li>• Grundlagen der Software-Architektur (Sichtenkonzepte, Standardarchitekturen, Physische Verteilung, Grob-Design)</li> <li>• Software Design (Fein-Design, Design-Patterns, Implementierung)</li> <li>• Software Test</li> <li>• Erstellung Projektvorschlag (Situationsanalyse, Ziele, Maßnahmen, Erfolgsfaktoren)</li> <li>• Erstellung Software-Requirements (Systemkontext, Use-Cases, Produktmodell)</li> <li>• Erstellung Fachkonzept/Architektur (Logische Sicht, Struktursicht, Verteilung)</li> <li>• Erstellung OO-Modell (Geschäftsprozess, OOA-Modell, OOD-Modell)</li> <li>• Erstellung Software Prototyp</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Denk- und Vorgehensweisen des Softwareengineering zu kennen und wiederzugeben. Die Studierenden haben ein Bewusstsein für die Bedeutung, Schwierigkeiten und Möglichkeiten des Software Engineering sowie einschlägige Kenntnisse über Software, Softwareentwicklung, Softwarequalität. (1)</li> </ul>

- zu wissen, dass erfolgreiches Software Engineering sorgfältige Planung, systematische Vorgehensweise und Disziplin erfordert, dass gründliches und systematisches Requirements Engineering sowie sorgfältiger Grob- und Feinentwurf unabdingbar für den Erfolg eines Softwareprojekts sind. Die Studierenden kennen entsprechende Techniken. (1)
- die wichtigsten Qualitätssicherungsmaßnahmen zu kennen und diese an kleinen Beispielen anwenden zu können. (2)
- eigenständige, objektorientierte Modelle mit der Standardnotation UML in Analyse und Entwurf zu erstellen. (2)
- objektorientierte Konzepte in einer gängigen objektorientierten Programmiersprache umzusetzen. (2)
- Vor- und Nachteile unterschiedlicher Methoden, Verfahren und Vorgehensweisen des Software Engineering zu benennen, zu analysieren und diese gegeneinander abzuwägen. (3)
- ein kleines Softwareprojekt systematisch zu spezifizieren und ein passendes Systemdesign zu erstellen. Die Studierenden können dabei die Lehrinhalte auf konkrete Problemsituationen durch Realisierung eines kleineren Projektes in Teamarbeit anwenden. (2)

#### Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- ihr Selbstmanagement im kleinen Team zu optimieren und damit die Fähigkeit auszubauen, mit Stress umzugehen, sich selbst zu motivieren und kleinere Konflikte im Team gemeinsam zu lösen oder zu eskalieren. (3)
- Verantwortung im Projektteam anzunehmen, um den Projekterfolg zu sichern. (2)
- auf Basis der Lerninhalte vorgegebene Lösungen oder Lösungen anderer Studierender zu analysieren und zu bewerten sowie sich mit ihrer Bewertung in konstruktiver Kritik anderen gegenüber zu üben. (3)

#### Lehrmedien

PowerPoint-Präsentation, Laptop, Beamer, Tafel

#### Literatur

- Sommerville, I.: Software Engineering, Pearson Studium, 2018
- Rupp, C.: UML 2 glasklar: Praxiswissen für die UML-Modellierung, Carl Hanser Verlag, 2012
- Kleuker, S.: Grundkurs Software Engineering mit UML, Springer Vieweg, 2018
- Balzert, H.: Lehrbuch der Objekmodellierung, Spektrum, Akad. Verlag, 2011
- Starke G.: Effektive Softwarearchitekturen: Ein praktischer Leitfaden, Carl Hanser Verlag, 2020
- Ammann P., Offutt, F.: Introduction to Software Testing, Cambridge University Press, 2016

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Statistik		13
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Hans Kiesel Prof. Dr. Peter Wirtz	Informatik und Mathematik Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3./4.	2.	Pflicht	5

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Statistik	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Statistik		ST
Verantwortliche/r		Fakultät
Prof. Dr. Peter Wirtz Prof. Dr. Hans Kiesl		Informatik und Mathematik
Lehrende/r / Dozierende/r		Angebotsfrequenz
Prof. Dr. Hans Kiesl Prof. Dr. Peter Wirtz		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen (4 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min.

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibende Statistik (Merkmale, Darstellung von Messreihen, Maßzahlen für ein- und zweidimensionale Messreihen, Robustheit von Maßzahlen).</li> <li>• Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie (Wahrscheinlichkeitsräume, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Unabhängigkeit, Zufallsvariable und Verteilungsfunktion, Erwartungswert und Varianz, mehrdimensionale Zufallsvariable, Normalverteilung, <math>\chi^2</math> -, t - und F-Verteilung, Gesetze der großen Zahlen und Grenzwertsätze, empirische Verteilungsfunktion, Zentralsatz der Statistik).</li> <li>• Schließende Statistik (Schätzverfahren und ihre Eigenschaften, Maximum-Likelihood-Methode, Konfidenzintervalle, Tests bei Normalverteilungsannahmen, der <math>\chi^2</math> - Anpassungstest, verteilungsunabhängige Tests, einfache Varianzanalyse, einfache lineare Regression).</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen, Begriffe und Sätze der Wahrscheinlichkeitstheorie mit eigenen Worten zu erläutern (1),</li> <li>• wahrscheinlichkeitstheoretische Fragestellungen selbstständig und planvoll zu bearbeiten (2),</li> <li>• grundlegende Verfahren der deskriptiven Statistik anzuwenden (2),</li> <li>• die Methodik statistischer Schätz- und Testverfahren beurteilen und für praktische Fragestellungen anwenden zu können (3),</li> </ul>

- stochastische Anwendungen in der Informatik selbstständig und selbstsicher anzugehen (3),
- zusätzliche statistische Fachliteratur zu verstehen und einzuordnen (2),
- einfache und anspruchsvollere statistische Analysen für eigene Arbeiten (Seminar, Abschlussarbeiten, Forschungsprojekte) durchzuführen (3).

#### Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- zielorientiert im Team zu arbeiten (Teamfähigkeit) (1),
- die erarbeiteten Ergebnisse sach- und zielgerecht vorzutragen (Präsentationskompetenz) (2),
- ihren Standpunkt fachlich zu verteidigen (Argumentationskompetenz) (3),
- erarbeitete Ergebnisse zielgruppenorientiert vorzustellen (Anpassungsfähigkeit) (1),
- eigene Ergebnisse und Meinungen vor verschiedenen Zielgruppen zu verteidigen (Vertrauen in des eigene Beurteilungsvermögen) (2)
- anspruchsvolle Fragestellungen zu bewerten und zielorientiert zu bearbeiten (3).

#### Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer

#### Literatur

- Bosch, Elementare Einführung in die angewandte Statistik, Vieweg 2005
- Hübner, Stochastik: Eine anwendungsorientierte Einführung für Informatiker, Ingenieure und Mathematiker, Vieweg 2009
- Lehn/Wegmann, Einführung in die Statistik, Teubner 2006
- Ross, Statistik für ingenieure und Naturwissenschaftler, Elsevier 2006
- Sachs, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, Hanser 2009
- Teschl und Teschl, „Mathematik für Informatiker Band 2“, Springer 2007
- Weitz, "Konkrete Mathematik (nicht nur) für Informatiker", Springer 2018

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Bachelorarbeit (Bachelor Thesis)		32
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Vorsitzender der Prüfungskommission Dekan Fakultät IM	Informatik und Mathematik Informatik und Mathematik	

<b>Zuordnung zu weiteren Studiengängen</b>
Informatik

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.	3.	Pflicht	12

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Erfolgreiches Bestehen aller Prüfungen des 1. Studienabschnitts, Mindestens 100 Kreditpunkte aus dem 1.+ 2. Studienabschnitt, Praxissemester erfolgreich absolviert.
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Alle Module des 1. und 2. Studienabschnitts

<b>Inhalte</b>
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Bachelorseminar	2 SWS	3
2.	Schriftliche Ausarbeitung (Thesis)		12



Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Bachelorseminar		BS
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Frank Herrmann	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
alle Professoren/innen der Fakultät IM		
Lehrform		
Seminar		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.	2 SWS	deutsch/englisch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 h	60 h

#### Studien- und Prüfungsleistung

- Präsentation mit Erfolg ableisten.
- Teilnahme an 9 weiteren Seminarvorträgen: Teilnahme möglich mit Eintritt in den 3. Studienabschnitt. Eine Anmeldung der eigenen Bachelorarbeit ist nicht erforderlich.

#### Inhalte

Fachspezifisches Thema

**Für dual Studierende gilt:**

Dual Studierende fertigen in der Regel eine Bachelorarbeit in Zusammenarbeit mit ihrem Kooperationsunternehmen an. Zum Seminarvortrag als Teil der Prüfungsleistung wird bei dual Studierenden immer die Betreuerin / der Betreuer aus dem Unternehmen eingeladen. Der Seminarvortrag (öffentlich) kann auch im Kooperationsunternehmen stattfinden, sofern das Unternehmen dies wünscht.

#### Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- fachspezifische Ergebnisse eigener Arbeit in mündlicher und schriftlicher Form zu präsentieren (2)
- Rückfragen und Lösungsansätze im Team zu diskutieren (3)

#### Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer und ggf. weitere Medien

Literatur
Wird durch die/den betreuende*n Professor*in festgelegt.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Schriftliche Ausarbeitung (Thesis)		BA
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Frank Herrmann	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
alle Professoren/innen der Fakultät IM		
Lehrform		
Selbständige Bearbeitung eines Problems, Erstellen einer schriftlichen Ausarbeitung, Vorbereiten einer Präsentation		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.		deutsch	12

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
	360 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Ausarbeitung

Inhalte
Fachspezifisches Thema
<b>Für dual Studierende gilt:</b> Dual Studierende fertigen in der Regel eine Bachelorarbeit in Zusammenarbeit mit ihrem Kooperationsunternehmen an. Bei der Themenfindung und Themenfestlegung erfolgt eine Abstimmung zwischen der Betreuerin / dem Betreuer im Unternehmen und der Betreuerin / dem Betreuer der Bachelorarbeit an der OTH Regensburg.
<b>Lernziele: Fachkompetenz</b>
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, die während des Studiums erworbenen Kompetenzen fachübergreifend auf eine komplexe fachwissenschaftliche Problemstellung anzuwenden (2) und systematisch zu erweitern (3). Sie können wissenschaftliche Quellen effizient recherchieren, auswerten und korrekt zitieren (2). Aus dem erschlossenen Stand der Technik können sie eine technische Aufgabe ableiten und mit wissenschaftlich abgesicherten Methoden bearbeiten (3).
<b>Lernziele: Persönliche Kompetenz</b>
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, die Bearbeitung einer komplexen Aufgabe eigenständig in Arbeitspakete zu untergliedern, deren Abarbeitung zu planen, den Arbeitsstand fortlaufend zu verfolgen und termingerecht

abzuschließen (2). Sie können technische Inhalte sprachlich angemessen, knapp und genau darstellen und eigene Ergebnisse deutlich vom Stand der Technik abgrenzen (2). Sie sind in der Lage, Lösungsalternativen gegenüberzustellen und begründet abzuwägen (3)

**Lehrmedien**

Papier, CD/DVD, PDF-Datei u.a.

**Literatur**

Wird durch die/den betreuende\*n Professor\*in festgelegt.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Fachbezogenes Wahlpflichtmodul 2		30
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Dekan Fakultät IM	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	3.	Wahlpflicht	5

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
-----	----------------------------	---------------------------	----------------------------------

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Fachbezogenes Wahlpflichtmodul 3		31
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Dekan Fakultät IM	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.	3.	Wahlpflicht	5

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
-----	----------------------------	---------------------------	----------------------------------

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Computer Architektur		
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Dekan Fakultät IM	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6./7.	3.	Schwerpunkt Pflichtmodul	5

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Computer Architektur	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Computer Architektur		CA
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Rudolf Hackenberg	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Rudolf Hackenberg Lukas Hinterberger (LB)		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen und Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
KI u./o. StA u./o. mdl LN

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Konzepte wie Pipelining, Superskalarität, Hperthreading, Multiprocessing, CISC, RISC, VLIW.</li> <li>• <math>\mu</math>-Programmierung.</li> <li>• Speichersysteme, Cachesysteme, Assoziativität, Konsistenz, Kohärenz, effektive Bandbreiten.</li> <li>• Leistungsbewertung, Amdahl'sches Gesetz.</li> <li>• Rechnernetze, Bus-Systeme.</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Prinzipien der Rechnerorganisation zu verstehen (3) und bei der Konzipierung neuer Ideen anzuwenden (3). Sie können (2) die Leistungsfähigkeit von Rechnersystemen auf der Grundlage des Zusammenspiels zwischen Hard- und Software auf unterschiedlichen Ebenen beurteilen und selbständig die verschiedenen Konzepte der Leistungsoptimierung auf Problemstellungen anwenden (2).</p>
Lernziele: Persönliche Kompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p>



selbständig fachliche Zusammenhänge zu verstehen (3) und unter Verwendung von Fachtermini wiederzugeben (2). Außerdem können sie neue technische Kenntnisse selbständig erarbeiten (2).

#### Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer

#### Literatur

- Eigene Folien in PDF
- Beierlein, Mikroprozessoren, Fachbuchverlag Leipzig 2004
- Hennesy, Rechnerarchitektur, Vieweg & Sohn 1994
- Märtin, Rechnerarchitekturen, Carl Hanser Verlag 2001
- Tanenbaum, Computerarchitektur, Pearson Studium 2001
- Patterson, Rechnerorganisation und -entwurf, Spektrum Akademischer Verlag 2005
- Schiffmann, Technische Informatik II, Springer 2005

#### Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

##### Empfohlene Voraussetzungen:

- Physik,
- Datenverarbeitungssysteme,
- Digital Design

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Echtzeitsysteme		
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Dekan Fakultät IM	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6./7.	3.	Schwerpunkt Pflichtmodul	5

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Echtzeitsysteme	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Echtzeitsysteme		ES
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Markus Kucera	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Markus Kucera		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Praktikum und Projekt (gesamt 4 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
KI u./o. StA u./o. mdl LN

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echtzeitsysteme, Einführung.</li> <li>• Theoretische Grundlagen (Globale Zeit, Replikationsdeterminismus, RT-Scheduling, Schedulability Tests.</li> <li>• Echtzeit Betriebssysteme.</li> <li>• Software Engineering Techniken für Echtzeitsysteme.</li> <li>• Mikrocomputer Architektur.</li> <li>• Computer Integrated Manufacturing (CIM).</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, ihr Wissen auch über die Disziplin hinaus zu vertiefen und reflektieren situationsbezogen die erkenntnistheoretisch begründete Richtigkeit fachlicher und praxisrelevanter Aussagen. Diese werden in Bezug zum komplexen Kontext gesehen und kritisch gegeneinander abgewogen. Studierende sammeln, bewerten und interpretieren relevante Informationen und leiten wissenschaftlich fundierte Urteile ab. Sie entwickeln Lösungsansätze und realisieren dem Stand der Wissenschaft entsprechende Lösungen. Sie führen anwendungsorientierte Projekte durch und tragen im Team zur Lösung komplexer Aufgaben bei. Sie gestalten selbstständig weiterführende Lernprozesse.</p> <p>Die Studierenden kennen die wichtigsten Konzepte, Paradigmen und Mechanismen eines Echtzeitsystems.</p> <p>Die Studierenden kennen die wichtigsten Software Engineering Techniken zur Realisierung von Echtzeitsystemen.</p>

Die Studierenden können Mikroprozessor-Bausteine so programmieren, dass die externen Echtzeit-Anforderungen rechtzeitig und prioritätsgerecht bedient werden können.

Die Kompetenzen werden auf Niveaustufe 3 vermittelt.

#### Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, innerhalb ihres Handelns fachliche und sachbezogene Problemlösungen zu formulieren und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen. Sie kommunizieren und kooperieren mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertretern, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen. Außerdem reflektieren und berücksichtigen sie unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Beteiligter.

Studierende entwickeln ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns in vorwiegend außerhalb der Wissenschaft liegenden Berufsfeldern orientiert. Sie begründen das eigene berufliche Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen und können die eigenen Fähigkeiten einschätzen, sie reflektieren autonom sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten und nutzen diese unter Anleitung. Studierende erkennen situationsadäquat Rahmenbedingungen beruflichen Handelns und begründen ihre Entscheidungen verantwortungsethisch. Sie reflektieren ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen.

Die Kompetenzen werden auf Niveaustufe 3 vermittelt.

#### Lehrmedien

Tafel, Overheadprojektor, Notebook, Beamer

#### Literatur

- Burns A, Wellings A: Real-Time Systems and Programming Languages: Ada 95, Real-Time Java and Real-Time POSIX, 3rd Edition. Addison-Wesley: Harlow, England, London, New York, etc., 2001
- Kopetz H: Real Time Systems - Design principles for Distributed Embedded Applications, Kluwer Academic Publishers, 1997

#### Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Seminaristischer Unterricht, Praktikum + Projekt  
Praktikum mit Projektarbeiten und deren Präsentation

##### Empfohlene Voraussetzungen:

- Datenverarbeitungssysteme
- Kommunikationssysteme
- Betriebssysteme
- Programmierkenntnisse in C
- Intel-Assembler

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Informationssicherheit		
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Christoph Skornia	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6./7.	3.	Schwerpunkt Pflichtmodul	5

Empfohlene Vorkenntnisse
Kommunikationssysteme, Theoretische Informatik

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Informationssicherheit	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Informationssicherheit		IS
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Christoph Skornia	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Rudolf Hackenberg Prof. Dr. Christoph Skornia		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6./7.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung: 90-120 min

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Themeneinordnung.</li> <li>• Schutzziele.</li> <li>• Klassische Sicherheitslücken.</li> <li>• Eingesetzte Schutzmechanismen.</li> <li>• Organisatorische Vorgehensmodelle.</li> <li>• Technische Aspekte und Lösungen.</li> <li>• Trends und Entwicklungen.</li> <li>• Praktische Übungen.</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• theoretische Grundlagen und technische Maßnahmen der Informationssicherheit zu verstehen und situationsbezogen anzuwenden, (3)</li> <li>• Sicherheitsaspekte und Schwachstellen zu analysieren, (3)</li> <li>• Sicherheitsniveaus risikoorientiert abzuwägen, (3)</li> <li>• Sicherheitslösungen zu entwerfen und umzusetzen. (3)</li> </ul>
Lernziele: Persönliche Kompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• technische Konzepte vertieft zu analysieren, (3)</li> <li>• ausgewählte technische Problemstellungen in Gruppenarbeit zu lösen, (3)</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>• in Teams zu kommunizieren und eigene Ergebnisse zu präsentieren, (3)</li><li>• sich im Eigenstudium vertiefte technische Sachverhalte anzueignen. (3)</li></ul>
<b>Lehrmedien</b>
Whiteboard, Beamer, Laborrechner z.T. Gruppenarbeit
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Eckert C: IT-Sicherheit. Konzepte, Verfahren, Protokolle, Oldenburg Verlag.</li><li>• Pieprzyk, J. et al.: Fundamentals of computer security, Springer Verlag</li><li>• Raeppe M: Sicherheitskonzepte für das Internet, dpunkt Verlag</li><li>• Diverse herstellerepezifische Handbücher</li></ul>
<b>Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung</b>
Empfohlene Voraussetzungen: Kommunikationssysteme, Theoretische Informatik

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Netzwerkmanagement		
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Dekan Fakultät IM	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6./7.	3.	Schwerpunkt Pflichtmodul	5

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Netzwerkmanagement	4 SWS	5



Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Netzwerkmanagement		NM
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Waas	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Kurt Spörl (LB) Prof. Dr. Thomas Waas		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (2 SWS) und Selbststudium (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
KI u./o. StA u./o. mdl LN

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen von Computer Netzwerken, TCP/IP Frame Analyse,</li> <li>• Ethernet, Ethernet Bridging und Switching, Spanning-Tree-Protocol.</li> <li>• IP-Routing, Routing Protokolle</li> <li>• Netzwerk Management Architektur</li> <li>• SNMP-Protocol.</li> <li>• Management Information Base.</li> <li>• Structure of Management Information.</li> <li>• Quality of Service.</li> <li>• Network Security Management.</li> <li>• Netzwerk Management Tools.</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexe Ethernet-Netzwerke standardkonform aufzubauen (2) und moderne Ethernet-Erweiterungen wie Spanning Tree Protokoll und Virtuelle LANs (VLAN) handzuhaben (2)</li> <li>• die Standard-Architektur-Modelle für Netzwerk Management wie auch deren Funktionalitäten benennen (1) zu können. Sie kennen (1) die Struktur des Management Protokolls SNMP und seine verschiedenen Varianten.</li> <li>• die Standard-Struktur verschiedener Netzwerk Management Basen (MIBII, RMON1, RMON2) handzuhaben (2) und wie sie mittels der ASN.1 Sprache beschrieben (2) werden können.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>• aufgrund von Labor-Experimenten statisches und dynamisches IP-Routing sowie mögliche Routing Protokolle zu analysieren, zu entwickeln und zu beurteilen (3) .</li></ul>
<b>Lernziele: Persönliche Kompetenz</b>
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"><li>• fachliche Inhalte vor einem Publikum darzustellen (2),</li><li>• fachliche Fragen zu stellen (3) und</li><li>• netzwerktechnische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (3).</li></ul>
<b>Lehrmedien</b>
Beamer, Computer, Tafel
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Online Textbooks und Online Tutorials</li><li>• James Kurose &amp; Keith Ross: „Computernetzwerke: Ein Top-Down-Ansatz“ Pearson Deutschland GmbH</li><li>• Stallings W: SNMP, SNMPv2, SNMPv3 and RMON 1 and 2“, 3rd</li><li>• Ed. Addison Wesley Inc., Reading, MA</li><li>• Burke R: Network Management: Concepts and Practice: A Hands-On Approach, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ 07458</li><li>• Mellquist P: SNMP++: An Object-Oriented Approach to Developing</li><li>• Network Management Applications, Prentice Hall, London</li></ul>
<b>Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung</b>
Empfohlene Voraussetzungen: Datenkommunikation

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Numerische Mathematik		
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Martin Weiß	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6./7.	3.	Schwerpunkt Pflichtmodul	5

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Numerische Mathematik	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Numerische Mathematik		NM
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Martin Weiß	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Martin Weiß		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (3 SWS) mit Praktikum (1 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6./7.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min.

Inhalte
<p>Zahlendarstellungen Numerische Algorithmen und Eigenschaften Lineare Gleichungssysteme und Lösungsverfahren Kurvenanpassung: Interpolation, Approximation Spline-Funktionen Nichtlineare Gleichungen und nichtlineare Optimierung in einer und mehreren Variablen Numerische Differentiation Numerische Integration Im Praktikum entwickeln die Studierenden selbständig Software in MATLAB</p>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganzzahl- und Gleitpunkt- Zahlendarstellungen und die Arbeitsweise der Computerarithmetik, insbesondere deren Grenzen, zu erläutern (1).</li> <li>• Lösungsverfahren für numerische Aufgaben anhand ihrer Eigenschaften auszuwählen(3).</li> <li>• Eigenschaften von Problemstellungen zu ermitteln, geeignete Algorithmen anhand der Problemklassen auszuwählen, zu kombinieren und deren Effizienz zu beurteilen (3).</li> <li>• effiziente Programme zu numerischen Problemen zu implementieren, sowie Bibliotheken mit numerischen Algorithmen anzuwenden (2).</li> <li>• verschiedene Fehlertypen in numerischen Programmen zu benennen, zu bewerten, zu vermeiden, ggf. zu lokalisieren und zu beheben (2).</li> </ul>

<b>Lernziele: Persönliche Kompetenz</b>
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"><li>• das Wesen der mathematischen Arbeitsweise zu beschreiben (1).</li><li>• fachliche Inhalte in Lerngruppen zu diskutieren (2).</li><li>• die Argumente anderer zu analysieren (3).</li><li>• den Lernprozess in Lerngruppen zu bewerten (3).</li><li>• verschiedene Lernmethoden zu benennen (1).</li><li>• genau zu formulieren, was sie nicht verstanden haben (2).</li><li>• neue Inhalte im Selbststudium zu erarbeiten (2).</li><li>• den persönlichen Nutzen verschiedener Lernmethoden zu bewerten (3).</li><li>• den eigenen Lernfortschritt und Lernbedarf zu analysieren (3).</li><li>• ihren Lernprozess (Zeitmanagement) selbständig zu organisieren (2).</li></ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Kurzskript, Praktikums- und Übungsblätter
<b>Lehrmedien</b>
Tafel, Notebook, Beamer, Mathematische Software
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Dahmen, Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer, 2008</li><li>• Hermann: Numerische Mathematik, Oldenbourg 2001</li><li>• Hanke-Bourgeois: Grundlagen der Numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens, Teubner 2006</li><li>• Huckle, Schneider: Numerische Methoden, Springer, 2006</li><li>• Strang: Wissenschaftliches Rechnen, Springer, 2010</li></ul>

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Projektstudium Technische Informatik		
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Alexander Metzner	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6./7.	3.	Schwerpunkt Pflichtmodul	5

Empfohlene Vorkenntnisse
Digital Design Embedded Systems Software Engineering

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Projektstudium Technische Informatik	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Projektstudium Technische Informatik		PTI
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Alexander Metzner	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Alle Prüfer-innen des Bachelorstudiengangs Technische Informatik		
Lehrform		
Projektarbeiten z.T. im Labor		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6./7.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
StA u. mdl LN

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Teilnehmer sollen ein komplexeres Projekt der Technischen Informatik mit Planung, Dokumentation bis zur Implementierung und Test umsetzen.</li> <li>• Die Projektaufgaben werden in der Regel von dem betreuenden Professor festgelegt, wobei Vorschläge von Studierenden gerne berücksichtigt werden.</li> <li>• Die für das Projekt erforderlichen speziellen Fachkenntnisse sollen weitgehend eigenständig erarbeitet werden.</li> <li>• Neben den inhaltlichen Aspekten spielt auch das Training der Teamfähigkeit eine große Rolle. In Gruppen mit 4 – 6 Teilnehmern soll die Organisation und die Arbeitsaufteilung selbständig durchgeführt werden.</li> <li>• Über das Projekt wird eine schriftliche Ergebnisdokumentation erstellt und die Ergebnisse in einer Präsentation allen Teilnehmern vorgestellt.</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• weitgehend selbstständig Lösungen für spezielle Problemstellungen aus der Technischen Informatik zu erarbeiten und diese zu präsentieren (3)</li> <li>• die speziellen Herausforderungen bei dem gleichzeitigen und verzahnten Entwurf von Hardware- und Softwareteilen eines Systems zu erkennen und Lösungen für diese zu entwickeln. (3)</li> </ul>

### Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- sich selbständig und motiviert in neue Themenbereiche einzuarbeiten und diese strukturiert und Schritt für Schritt zu erarbeiten, (3)
- eigenständig die für einen Systementwurf notwendige Dokumentation und Literatur zu finden, den Inhalt zu verstehen und diesen als Basis für das Erarbeiten einer eigenständigen Gesamtlösung für ein gestelltes komplexeres Problem zu verwenden, (3)
- im Studium erlernte Lösungsansätze mit Hilfe der eigenen Kreativität und Vorstellungskraft auf neue Problemstellungen anzuwenden, (3)
- eigene Defizite im Lernfortschritt zu erkennen, diese zu kommunizieren und die Möglichkeiten der angebotenen Hilfestellungen zu nutzen, (3)
- in größeren Gruppen an einem Projekt zu arbeiten, die Arbeit zu strukturieren und im Projekt zu organisieren. (2)

### Literatur

### Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Empfohlene Voraussetzungen:

Digital Design

Embedded Systems

Software Engineering

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden



Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Signalverarbeitung		
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Dekan Fakultät IM	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6./7.	3.	Schwerpunkt Pflichtmodul	5

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Signalverarbeitung	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Signalverarbeitung		SV
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Axel Doering	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Axel Doering		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen (gesamt 4 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Kl u./o. StA u./o. mdl LN

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung von Signalen, Zusammenhang von Signalen und Systemen</li> <li>• zeitdiskrete LTI-Systeme: Impulsantwort, Übertragungsfunktion, Pol-Nullstellen-Diagramm, Stabilitätsanalyse</li> <li>• Analyse und Synthese von FIR – Filtern</li> <li>• spektrale Darstellung zeitkontinuierlicher Signale (Fourieranalyse, Unschärferelation)</li> <li>• Abtastung (Abtasttheorem, spektrale Darstellung zeitdiskreter Signale)</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden zur linearen Analyse analoger und diskreter Signale zu erklären (1) und praktisch anzuwenden (2),</li> <li>• den Zusammenhang zwischen spektraler und zeitlicher Darstellung von Signalen zu analysieren (3),</li> <li>• die grundlegenden Methoden zur Analyse und zum Entwurf von diskreten Filtern anzuwenden (3).</li> </ul>
Lernziele: Persönliche Kompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, in einem interdisziplinären Team effizient zu kommunizieren und selbstständig Informatik-Lösungen für Signalverarbeitungsaufgaben zu erarbeiten (3).</p>

<b>Lehrmedien</b>
Tafelvortrag, Videovorlesung, Rechenübungen, Computerpraktika (Matlab)
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• M. Werner: Signale und Systeme. Vieweg 2008</li><li>• Hsu. Signals and Systems. McGraw-Hill 1995</li><li>• Proakis, Manolakis: Digital Signal Processing. Pearson 2007</li></ul>

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden